

SUBPRODUTO 2D

Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas



RP002

PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA



APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no RP002, composto do Subproduto 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas, do Consórcio PROFILL/ ENGE CORPS para a execução técnica do PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA – PMSH.

O RP002 tem por base a proposta técnica apresentada no processo licitatório realizado junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas e está orientado de modo a atender os termos de referência e as políticas nacional e estadual de recursos hídricos (Lei Federal nº9.433/97 e Lei Estadual nº 13.199/99).

Março de 2024.

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Nomes e áreas das UEGs e CHs de Minas Gerais.	21
Quadro 4.1 - Classes de uso e cobertura do solo na classificação do MapBiomias na Coleção 7.1 com ocorrência em Minas Gerais.....	25
Quadro 4.2 – Descrição das classes de uso e cobertura do solo na classificação do MapBiomias Coleção 7.1 com ocorrência em Minas Gerais.	25
Quadro 4.3 - Comparativo entre os sistemas de classificação de uso e cobertura do solo.	28
Quadro 4.4 – Matriz de Classificação dos pontos de monitoramento da qualidade da água quanto à criticidade.....	36
Quadro 5.1 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG1 e suas respectivas CHs em 2022.	41
Quadro 5.2 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG2 e suas respectivas CHs em 2022.	41
Quadro 5.3 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG1.	48
Quadro 5.4 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG2.	49
Quadro 5.5 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG1..	52
Quadro 5.6 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG2..	52
Quadro 5.7 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG1.....	55
Quadro 5.8 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG2.....	55
Quadro 5.9 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG1.....	58
Quadro 5.10 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG2.....	59
Quadro 5.11 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG1 e a UEG2 e suas CHs.	62
Quadro 5.12 – Empreendimentos industriais licenciados por classe de potencial poluidor/degradador para a UEG1 e a UEG2 e suas CHs.	62
Quadro 5.13 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário nas UEGs 1 e 2.....	66
Quadro 5.14 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paraopeba (SF3).	75
Quadro 5.15 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paraopeba (SF3).	76
Quadro 5.16 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio das Velhas (SF5).	81
Quadro 5.17 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio das Velhas (SF5).	82
Quadro 5.18 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paracatu (SF7).	87
Quadro 5.19 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paracatu (SF7).	88

Quadro 5.20 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Verde Grande (SF10).	92
Quadro 5.21 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Verde Grande (SF10).	93
Quadro 5.22 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio São Francisco (UEG1 e UEG2).	97
Quadro 5.23 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio São Francisco (UEG1 e UEG2).	98
Quadro 5.24 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG3 e suas respectivas CHs em 2022.	102
Quadro 5.25 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG3.	106
Quadro 5.26 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG3.	108
Quadro 5.27 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG3.	110
Quadro 5.28 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG3.	113
Quadro 5.29 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG3 e suas CHs.	115
Quadro 5.30 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG3 e suas CHs.	115
Quadro 5.31 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG3.	118
Quadro 5.32 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Verde (GD4).	124
Quadro 5.33 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Verde (GD4).	125
Quadro 5.34 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Sapucaí (GD5).	129
Quadro 5.35 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Sapucaí (GD5).	130
Quadro 5.36 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Grande (UEG3).	133
Quadro 5.37 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Grande (UEG3).	134
Quadro 5.38 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG4 e suas respectivas CHs em 2022.	137
Quadro 5.39 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG4.	142
Quadro 5.40 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG4.	144
Quadro 5.41 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG4.	146
Quadro 5.42 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG4.	148
Quadro 5.43 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG4 e suas CHs.	150
Quadro 5.44 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG4 e suas CHs.	150
Quadro 5.45 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG4.	153

Quadro 5.46 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Piracicaba (DO2).	159
Quadro 5.47 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Piracicaba (DO2).	160
Quadro 5.48 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Piranga e Rio Doce (UEG4).	163
Quadro 5.49 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Piranga e Rio Doce (UEG4).	164
Quadro 5.50 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG5 e suas respectivas CHs em 2022.	168
Quadro 5.51 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG5.	172
Quadro 5.52 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG5.	174
Quadro 5.53 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG5.	176
Quadro 5.54 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG5.	178
Quadro 5.55 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG5 e suas CHs.	180
Quadro 5.56 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG5 e suas CHs.	180
Quadro 5.57 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG5.	183
Quadro 5.58 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1).	189
Quadro 5.59 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1).	190
Quadro 5.60 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Jequitinhonha (UEG5).	193
Quadro 5.61 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Jequitinhonha (UEG5).	194
Quadro 5.62 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG6 e suas respectivas CHs em 2022.	198
Quadro 5.63 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG6.	201
Quadro 5.64 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG6.	203
Quadro 5.65 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG6.	205
Quadro 5.66 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG6.	207
Quadro 5.67 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG6 e suas CHs.	209
Quadro 5.68 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG6 e suas CHs.	209
Quadro 5.69 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG6.	212
Quadro 5.70 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Bacia do Rio Araguari (PN2).	219
Quadro 5.71 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Bacia do Rio Araguari (PN2).	220

Quadro 5.72 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paranaíba (UEG6).....	223
Quadro 5.73 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paranaíba (UEG6).....	224
Quadro 5.74 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG7 e suas respectivas CHs em 2022.	227
Quadro 5.75 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG7.	230
Quadro 5.76 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG7.	232
Quadro 5.77 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG7.	234
Quadro 5.78 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG7.....	236
Quadro 5.79 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG7 e suas CHs.	238
Quadro 5.80 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG7 e suas CHs.....	238
Quadro 5.81 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG7.	241
Quadro 5.82 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paraibuna (PS1).....	247
Quadro 5.83 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paraibuna (PS1).	248
Quadro 5.84 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Pomba (PS2).....	252
Quadro 5.85 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Pomba (PS2).....	253
Quadro 6.1 – Distribuição dos pontos de monitoramento segundo os níveis de criticidade.	258
Quadro 7.1 – Distribuição dos Sistemas Aquíferos nas UEGs.....	262

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Unidades Estratégicas de Gestão e Circunscrições Hidrográficas.	20
Figura 4.1 - Classificação dos empreendimentos.....	33
Figura 4.2 - Classificação do Índice de Qualidade das Águas.....	34
Figura 4.3 - Classificação do Índice de Estado Trófico.....	34
Figura 4.4 - Classificação da contaminação por tóxicos.....	35
Figura 5.1 – Uso e Cobertura do Solo na UEG1 para o ano de 2022.....	39
Figura 5.2 – Uso e Cobertura do Solo na UEG2 para o ano de 2022.....	40
Figura 5.3 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG1, em 2016.....	42
Figura 5.4 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG1, em 2022.....	42
Figura 5.5 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG2, em 2016.....	44
Figura 5.6 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG2, em 2022.....	44
Figura 5.7 – Classes de solo na UEG1.	50
Figura 5.8 – Mapa de solos na UEG2.	51
Figura 5.9 – Cobertura Vegetal na UEG1.	53
Figura 5.10 – Cobertura vegetal na UEG2.	54
Figura 5.11 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG1.....	56
Figura 5.12 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG2.....	57
Figura 5.13 –Áreas de mineração na UEG1.	60
Figura 5.14 –Áreas de mineração na UEG2.	61
Figura 5.15 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG1.	64
Figura 5.16 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG2.	65
Figura 5.17 – Índice de atendimento de esgoto na UEG1.....	68
Figura 5.18 – Índice de atendimento de esgoto na UEG2.....	69
Figura 5.19 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG1.	71
Figura 5.20 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG2.	72
Figura 5.21 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	73
Figura 5.22 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	74
Figura 5.23 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	75
Figura 5.24 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	79
Figura 5.25 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO e limite superior do IET EUTRÓFICO.....	80

Figura 5.26 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....81

Figura 5.27 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.85

Figura 5.28 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....86

Figura 5.29 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....87

Figura 5.30 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....90

Figura 5.31 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO e limite superior do IET EUTRÓFICO.91

Figura 5.32 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....92

Figura 5.33 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.95

Figura 5.34 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....96

Figura 5.35 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....97

Figura 5.36 - Uso e Cobertura do Solo na UEG3 para o ano de 2022 101

Figura 5.37 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG3, em 2016..104

Figura 5.38 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG3, em 2022..104

Figura 5.39 - Mapa de solos na UEG3.107

Figura 5.40 – Cobertura Vegetal na UEG3.109

Figura 5.41 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG3.....111

Figura 5.42 – Áreas de mineração na UEG3.114

Figura 5.43 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG3.117

Figura 5.44 – Índice de atendimento de esgoto na UEG3.....119

Figura 5.45 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG3.121

Figura 5.46 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.122

Figura 5.47 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	123
Figura 5.48 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	124
Figura 5.49 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....	127
Figura 5.50 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	128
Figura 5.51 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	129
Figura 5.52 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....	131
Figura 5.53 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	132
Figura 5.54 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Chuvoso (superior) e Período Seco (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	133
Figura 5.55 - Uso e Cobertura do Solo na UEG4 para o ano de 2022.	136
Figura 5.56 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG4, em 2016..	139
Figura 5.57 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG4, em 2022..	139
Figura 5.58 - Mapa de solos na UEG4.....	143
Figura 5.59 – Cobertura Vegetal na UEG4.	145
Figura 5.60 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG4.....	147
Figura 5.61 – Áreas de mineração na UEG4.	149
Figura 5.62 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG4.	152
Figura 5.63 – Índice de atendimento de esgoto na UEG4.....	154
Figura 5.64 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG4.	156
Figura 5.65 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....	157
Figura 5.66 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	158
Figura 5.67 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.	159

Figura 5.68 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	161
Figura 5.69 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	162
Figura 5.70 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	163
Figura 5.71 - Uso e Cobertura do Solo na UEG5 para o ano de 2022.	167
Figura 5.72 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG5, em 2016..	170
Figura 5.73 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG5, em 2022..	170
Figura 5.74 – Mapa de solos na UEG5.	173
Figura 5.75 – Cobertura Vegetal na UEG5.	175
Figura 5.76 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG5.....	177
Figura 5.77 – Áreas de mineração na UEG5.	179
Figura 5.78 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG5.	182
Figura 5.79 – Índice de atendimento de esgoto na UEG5.....	184
Figura 5.80 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG5.	186
Figura 5.81 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....	187
Figura 5.82 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	188
Figura 5.83 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	189
Figura 5.84 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	191
Figura 5.85 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Chuvoso (superior) e Período Seco (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	192
Figura 5.86 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.	193
Figura 5.87 - Uso e Cobertura do Solo na UEG6 para o ano de 2022	197
Figura 5.88 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG6, em 2016..	199
Figura 5.89 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG6, em 2022..	199
Figura 5.90 – Mapa de solos na UEG6.	202
Figura 5.91 – Cobertura Vegetal na UEG6.	204
Figura 5.92 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG6.....	206

Figura 5.93 – Áreas de mineração na UEG6.	208
Figura 5.94 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG6.	211
Figura 5.95 – Índice de atendimento de esgoto na UEG6.	213
Figura 5.96 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG6.	215
Figura 5.97 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Araguari/Quebra Anzol e Misericórdia (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	216
Figura 5.98 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Araguari/Quebra Anzol e Misericórdia (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	217
Figura 5.99 – Variação do IQA e IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Uberabinha (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA e faixa do IET MESOTRÓFICO.	218
Figura 5.100 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) – Bacia do Rio Araguari (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.	219
Figura 5.101 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paranaíba (UEG6). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	221
Figura 5.102 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paranaíba (UEG6). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	222
Figura 5.103 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo Rio Paranaíba (UEG6). Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.	223
Figura 5.104 - Uso e Cobertura do Solo na UEG7 para o ano de 2022.	226
Figura 5.105 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG7, em 2016.	228
Figura 5.106 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG7, em 2022.	228
Figura 5.107 – Mapa de solos na UEG7.	231
Figura 5.108 – Cobertura Vegetal na UEG7.	233
Figura 5.109 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG7.	235
Figura 5.110 – Áreas de mineração na UEG7.	237
Figura 5.111 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG7.	240
Figura 5.112 – Índice de atendimento de esgoto na UEG7.	242
Figura 5.113 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG7.	244
Figura 5.114 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraibuna (PS1) e Paraíba do Sul – Afluentes do Paraíba do Sul (UEG7). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.	245
Figura 5.115 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraibuna (PS1) e Paraíba do Sul – Afluentes do Paraíba do Sul (UEG7). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.	246

Figura 5.116 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paraíba (PS1) e Paraíba do Sul. Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	247
Figura 5.117 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.....	250
Figura 5.118 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.....	251
Figura 5.119 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.....	252
Figura 6.1– Classificação dos pontos de monitoramento quanto à criticidade na qualidade da água.	260
Figura 6.2– Representatividade dos pontos de monitoramento em cada classe de criticidade quanto à qualidade da água por Circunscrição Hidrográfica (CH).....	261
Figura 7.1 – Vulnerabilidade dos aquíferos do estado de Minas Gerais à contaminação por metais pesados baseado no índice DRASTIC modificado e mapa de vulnerabilidade de solos à contaminação por metais pesados.....	264
Figura 7.2 – Áreas contaminadas sobrepostas aos sistemas aquíferos de Minas Gerais.....	266
Figura 7.3 – Áreas contaminadas sobre cada sistema aquífero.....	267
Figura 7.4 – Aterros controlados / lixões sobrepostos aos sistemas aquíferos de Minas Gerais.	268
Figura 7.5 – Aterros controlados/lixões sobre cada sistema aquífero.	269
Figura 7.6 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Cristalino.....	271
Figura 7.7 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Cristalino. ...	272
Figura 7.8 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Metassedimentar.	274
Figura 7.9 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Metassedimentar.	275
Figura 7.10 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Coberturas Sedimentares.....	277
Figura 7.11 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Coberturas Sedimentares.....	278
Figura 7.12 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Bauru.....	280
Figura 7.13 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Bauru.	281
Figura 7.14 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Cárstico.	283
Figura 7.15 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Cárstico.	284
Figura 7.16 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Serra Geral.	286
Figura 7.17 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Serra Geral.....	287
Figura 7.18 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Aluvionar.....	289
Figura 7.19 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Aluvionar.	290

Figura 7.20 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Metassedimentar Pelítico.292

Figura 7.21 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Metassedimentar pelítico.293

Figura 7.22 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Areado.295

Figura 7.23 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Areado.296

Figura 7.24 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Tubarão.298

Figura 7.25 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Guarani. ...300

Figura 7.26 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Urucuia.302

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS.....	18
3	ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	19
4	METODOLOGIA	23
4.1.1	Etapa 1: Estudo do uso e cobertura do solo	23
4.1.2	Etapa 2: Identificação dos fatores de pressão	30
4.1.3	Etapa 3: Levantamento das informações sobre a qualidade da água.....	33
4.1.4	Etapa 4: Análise dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas e avaliação da criticidade	35
5	RELAÇÃO DOS FATORES DE PRESSÃO E QUALIDADE DA ÁGUA	38
5.1	Afluentes do Alto (UEG1) e Baixo São Francisco (UEG2)	38
5.1.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	38
5.1.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	45
5.1.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	70
5.2	Afluentes do Rio Grande (UEG3).....	100
5.2.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	100
5.2.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	105
5.2.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	120
5.3	Afluentes do Rio Doce (UEG4)	135
5.3.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	135
5.3.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	140
5.3.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	155
5.4	Afluentes do Rio Jequitinhonha (UEG5)	166
5.4.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	166
5.4.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	171
5.4.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	185
5.5	Afluentes do Rio Paranaíba (UEG6)	196
5.5.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	196
5.5.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	200
5.5.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	214
5.6	Afluentes do Rio Paraíba do Sul (UEG7)	225
5.6.1	Histórico do Uso e Cobertura do Solo	225
5.6.2	Análise dos Fatores de Pressão.....	229
5.6.3	Análise integrada da qualidade de água superficial.....	243
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E MAPEAMENTO DE TRECHOS CRÍTICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL	255
7	ANÁLISE INTEGRADA DA QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	262

7.1	Sistema Aquífero Cristalino	269
7.2	Sistema Aquífero Metassedimentar	273
7.3	Sistema Aquífero Coberturas Sedimentares	276
7.4	Sistema Aquífero Bauru	279
7.5	Sistema Aquífero Cárstico	282
7.6	Sistema Aquífero Serra Geral	285
7.7	Sistema Aquífero Aluvionar	288
7.8	Sistema Aquífero Metassedimentar Pelítico	291
7.9	Sistema Aquífero Areado	294
7.10	Sistema Aquífero Tubarão	297
7.11	Sistema Aquífero Guarani	299
7.12	Sistema Aquífero Uruçuia	301
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	303
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	305
	APÊNDICES	309
	APÊNDICE 1 – DADOS DA REDE DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADAS NO ESTUDO	310
	APÊNDICE 2 – INFORMAÇÕES SOBRE PARÂMETROS EM DESCONFORMIDADE ...	363
	APÊNDICE 3 – CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS OTTOBACIAS NÍVEL 6	364
	APÊNDICE 4 – USO E COBERTURA DO SOLO EM FORMATO VETORIAL.....	365
	APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG	366
	APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.....	372
	APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6	373
	APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.....	374

1 INTRODUÇÃO

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica – PMSH vem sendo elaborado no contexto do Contrato nº 9337386 celebrado entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e o Consórcio Profill – Engecorps.

A partir do desenvolvimento do Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH, essa temática vem ganhando força no país, como uma forma de planejamento estratégico da infraestrutura hídrica. A segurança hídrica é uma condição indispensável para o desenvolvimento social e econômico, especialmente em função de impactos hidrológicos extremos que vêm sendo percebidos cada vez com maior frequência e intensidade.

Nesse sentido, como exposto no próprio PNSH, em regiões em que a disponibilidade hídrica já é reduzida por natureza, as crises hídricas vêm ocorrendo por períodos mais prolongados. Por outro lado, outras porções do território que não tinham, até então, manifestado desequilíbrio significativo entre ofertas e demandas por água, vêm apresentando problemas relacionados ao abastecimento de água para os usos existentes, o que influencia diretamente a manutenção de processos de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, problemas de inundações relacionadas a chuvas intensas vêm também sendo intensificados ao longo dos últimos anos.

De acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas – ONU, a segurança hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação os ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água.

Dessa forma, o presente estudo vem sendo desenvolvido ao encontro desse conceito ao considerar essas quatro dimensões relacionadas à garantia de água para questões de suprimento para atividades produtivas, para necessidades básicas da população, preservação de ecossistemas e resiliência a eventos extremos de secas e cheias.

Em Minas Gerais, o desenvolvimento do PMSH vem sendo realizado no contexto do Programa “Somos Todos Água”, que faz parte de um conjunto de ações do órgão gestor, que implementadas juntas, buscam aumentar a segurança hídrica no Estado, o qual, atualmente, é constituído por duas metas: o PMSH e o Projeto de revitalização na Bacia Hidrográfica do rio Viamão.

O PMSH tem como área de abrangência a totalidade do estado, dividido pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH nº 66/2020 em Unidades Estratégicas de Gestão – UEGs e Circunscrições Hidrográficas – CHs. Dessa forma, considerando que as políticas nacional e estadual de recursos hídricos dispõem que a bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial de planejamento e gerenciamento, ao longo de todo o trabalho serão mostrados os resultados seguindo as unidades de gestão formalizadas pelo próprio CERH.

Como já exposto anteriormente no Produto 1 – Plano de Trabalho, o desenvolvimento do estudo inicia-se pela etapa de Estudos e Levantamentos, segue pelo Mapeamento das Áreas

Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais e concluí com a apresentação do Banco de Projetos. Todos esses trabalhos são acompanhados por importantes atividades de oficinas temáticas, eventos e reuniões, bem como um processo de comunicação social, mobilização e educação ambiental intensos, que farão com que a sociedade mineira tenha acesso e possa acompanhar e internalizar os estudos ora em desenvolvimento.

Nesse contexto, o presente produto foi desenvolvido na etapa de Estudos e Levantamentos, constituindo o RP002, que contempla o conteúdo do Subproduto 2D. Para o atendimento a todas as demandas previstas para essa análise, este relatório foi estruturado em sete capítulos com o seguinte conteúdo:

- Capítulo 1 – Introdução: introduz e contextualiza os estudos;
- Capítulo 2 – Objetivos: apresenta os objetivos gerais e específicos do estudo;
- Capítulo 3 – Área de Abrangência: apresenta a área de abrangência para desenvolvimento deste produto;
- Capítulo 4 – Metodologia: apresenta a metodologia geral de desenvolvimento desse produto;
- Capítulo 5 – Relação dos fatores de pressão e qualidade da água: apresenta os fatores de pressão;
- Capítulo 6 – Mapeamento de trechos críticos de qualidade da água superficial: apresenta critérios relacionados a qualidade da água, analisando-os frente aos possíveis fatores de pressão;
- Capítulo 7 – Análise integrada da qualidade de água subterrânea: apresenta uma análise sobre fatores que podem influenciar na qualidade da água subterrânea.
- Capítulo 8 – Considerações finais;
- Capítulo 19 – Referências bibliográficas.

2 OBJETIVOS

O PMSH tem o objetivo geral de ser a principal ferramenta de planejamento para a garantia de Segurança Hídrica para o Estado de Minas Gerais. Para isso, tem objetivos específicos de subsidiar a gestão de recursos hídricos, definir áreas prioritárias para atuação, propor um banco de projetos com ações estruturantes e não estruturantes e propor um plano de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental visando a difundir informações e conhecimentos durante sua fase de implementação.

De forma a atender aos objetivos do PMSH, este produto apresenta o objetivo geral de levantar os fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas a partir da análise do uso e cobertura do solo. Ao desenvolver os estudos e levantamentos em questão, apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Realizar estudo de uso e cobertura do solo;
- Identificar as principais atividades antrópicas e os elementos naturais que são fontes de poluições e/ou que gerem impacto negativo na qualidade da água por ottobacia nível 6;
- Elaborar um estudo de correlação entre o uso e cobertura do solo e informações complementares junto a alterações na qualidade das águas para a identificação de fatores de pressão;
- Com base nos resultados obtidos, identificar áreas críticas;
- Propor critérios de criticidade relacionados à qualidade das águas.

3 ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Para o desenvolvimento dos estudos, o primeiro aspecto a ser considerado é a área de abrangência e delimitação das unidades de gestão que serão consideradas. Nesse sentido, cabe lembrar, como já exposto no plano de trabalho, que o estudo é desenvolvido para todo o estado de Minas Gerais.

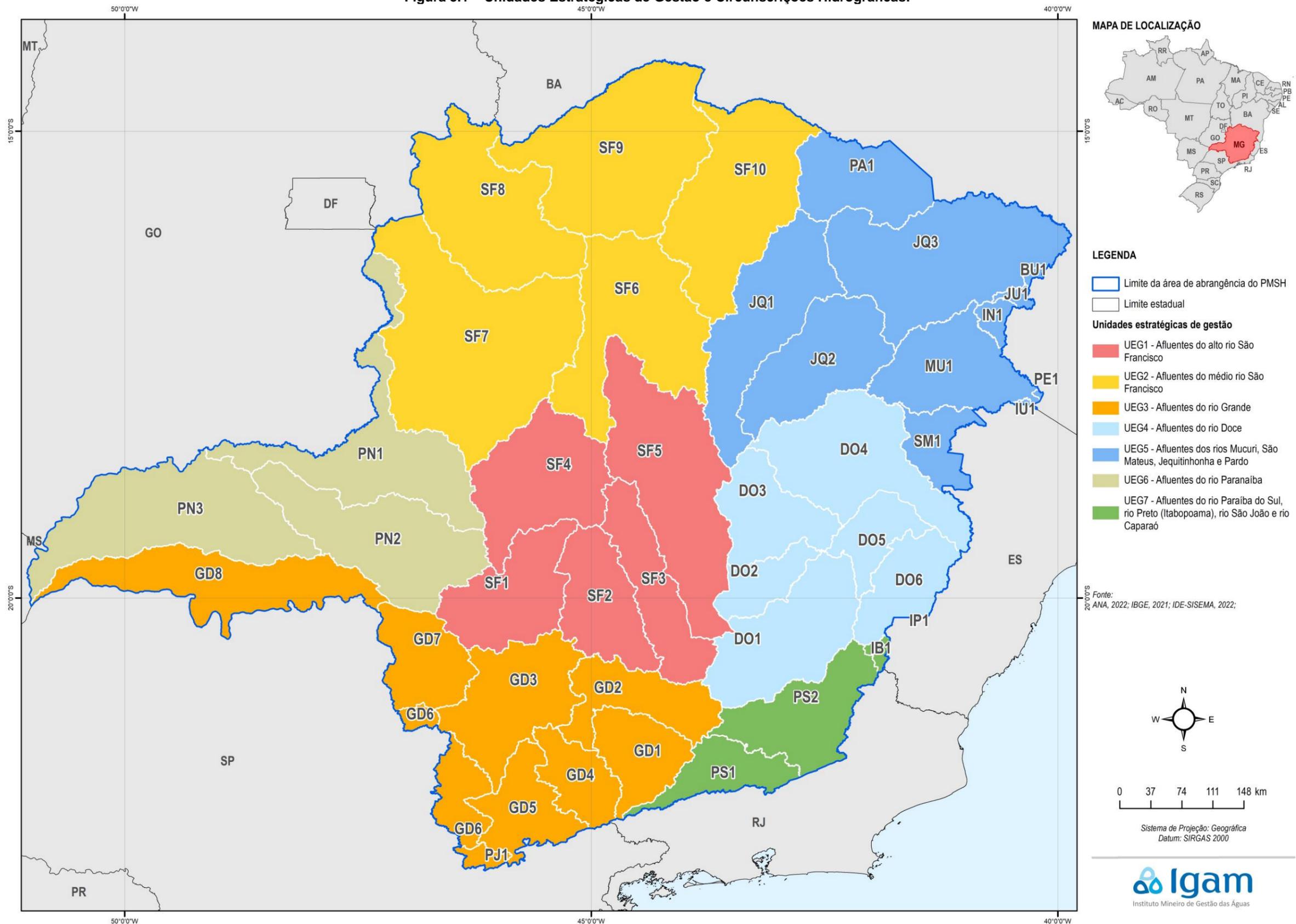
Na sequência, foi avaliada a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 66/2020, que estabelece as Unidades Estratégicas de Gestão (UEG) do Estado de Minas Gerais, alterada pela DN nº 71, de 22 de dezembro de 2021. De uma forma geral, dividiu o estado em sete UEGs e cada uma delas é, ainda, subdividida em Circunscrições Hidrográficas (CHs). A seguir, é apresentada a relação de unidades, sendo espacializadas e apresentadas suas informações de áreas de drenagem na sequência.

A partir da DN supracitada, a divisão hidrográfica do estado é realizada nas seguintes UEGs e suas respectivas CHs:

1. Afluentes do Alto Rio São Francisco: composta pelas CHs SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5;
2. Afluentes do Médio Rio São Francisco: composta pelas CHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10;
3. Afluentes do Rio Grande: composta pelas CHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8 e PJ1,
4. Afluentes do Rio Doce: composta pelas CHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e IP1;
5. Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo: composta pelas CHs JQ1, JQ2, JQ3, MU1, PA1 e SM1 e bacias PE1, BU1, IN1, IU1 e JU1;
6. Afluentes do Rio Paranaíba: composta pelas CHs PN1, PN2 e PN3; e
7. Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabopoama), Rio São João e Rio Caparaó: composta pelas CHs PS1, PS2 e bacia IB1.

A Figura 3.1 apresenta a espacialização das unidades em questão com a divisão do território de mineiro em UEGs e CHs. Na sequência, o Quadro 3.1 apresenta a nomenclatura das CHs e UEGs e dados referentes às áreas de drenagem. Tais informações são relevantes, uma vez que serão utilizadas em todas as análises que serão apresentadas nos capítulos seguintes.

Figura 3.1 – Unidades Estratégicas de Gestão e Circunscrições Hidrográficas.



Fonte: elaboração própria.

Elaborado por:
Consórcio Profill Engecorps

Nº da revisão
07

RP002
PMSH-RP002-R07



Quadro 3.1 – Nomes e áreas das UEGs e CHs de Minas Gerais.

Nomes e áreas das UEGs e CHs					
UEG	Nome	Área UEG (Km ²)	CH	Nome	Área CH (km ²)
UEG1	Afluentes do Alto Rio São Francisco	84.907,07	SF1	Alto rio São Francisco	14.156,18
			SF2	Rio Pará	12.223,94
			SF3	Rio Paraopeba	12.054,70
			SF4	Entorno da represa de Três Marias	18.600,89
			SF5	Rio das Velhas	27.871,35
UEG2	Afluentes do Médio Rio São Francisco	149.837,63	SF6	Rios Jequitai e Pacuí	24.820,23
			SF7	Rio Paracatu	41.475,22
			SF8	Rio Urucuia	25.039,57
			SF9	Rio Pandeiros	32.094,91
			SF10	Rio Verde Grande	26.407,70
UEG3	Afluentes do Rio Grande	87.210,81	GD1	Alto rio Grande	8.757,99
			GD2	Rio das Mortes	10.557,04
			GD3	Entorno do reservatório de Furnas	16.246,10
			GD4	Rio Verde	6.881,58
			GD5	Rio Sapucaí	8.823,00
			GD6	Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo	6.360,17
			GD7	Médio rio Grande	9.757,32
			GD8	Baixo rio Grande	18.673,90
			PJ1	Rios Piracicaba e Jaguari	1.153,71
UEG4	Afluentes do Rio Doce	71.284,35	DO1	Rio Piranga	17.926,60
			DO2	Rio Piracicaba	5.462,49
			DO3	Rio Santo Antônio	10.980,54
			DO4	Rio Suaçuí Grande	21.560,56
			DO5	Rio Caratinga	6.333,84
			DO6	Rio Manhuaçu	8.987,70
			IP1	Rio Itapemirim	32,63
UEG5	Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo	101.438,82	JQ1	Alto rio Jequitinhonha	19.967,93
			JQ2	Rio Araçuaí	16.289,09
			JQ3	Médio e Baixo rio Jequitinhonha	29.470,75
			MU1	Rio Mucuri	14.582,55
			PA1	Rio Pardo	12.747,11
			SM1	Rio São Mateus	5.612,33
			PE1	Rio Peruípe	83,31
			IU1	Rio Itaúnas	128,41
			IN1	Rio Itanhém	1.517,69
			BU1	Rio Buranhém	329,26
			JU1	Rio Jucuruçu	710,39
UEG6	Afluentes do Rio Paranaíba	70.651,77	PN1	Rio Dourados / Alto rio Paranaíba	22.252,54
			PN2	Rio Araguari	21.491,44
			PN3	Baixo rio Paranaíba	26.907,79
UEG7	Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó	21.378,86	IB1	Rio Itabapoana	661,78
			PS1	Rios Preto e Paraibuna	7.192,57
			PS2	Rios Pomba e Muriaé	13.524,51
Total					586.709,31

Fonte: elaboração própria, a partir da base espacial disponibilizada para os estudos.

Ainda sobre a área de estudo, é importante destacar que, por determinação do Termo de Referência, os fatores de pressão identificados neste relatório devem ser apresentados por sub-bacias (ottobacias nível 6). Minas Gerais possui em seu território 4.944 polígonos de ottobacias nível 6, o que dificulta a apresentação desses dados ao longo do relatório. Por isso,

para essas unidades de análise foram elaborados apêndices que acompanham esse relatório por ottobacia nível 6.

É sobre essa área de estudo, já previamente dividida em unidades de análise (CHs e UEGs) que se desenvolvem os estudos e levantamentos sobre os fatores de pressão que influenciam a qualidade da água.

4 METODOLOGIA

A metodologia proposta divide-se em quatro etapas: (i) estudo de uso e cobertura do solo; (ii) identificação dos fatores de pressão, considerando elementos naturais e atividades antrópicas; (iii) levantamento das informações sobre qualidade das águas; e (iv) correlação entre o uso e cobertura do solo e os fatores de pressão em relação aos resultados do monitoramento de qualidade das águas. Esta última etapa tem como objetivo a proposição de critérios de criticidade relacionados à qualidade da água.

As três primeiras etapas visam gerar subsídios consolidados para a realização da quarta etapa. Essa última tem como objetivo central a proposição de critérios de criticidade relacionados à qualidade da água, conforme item 8.2.4. do Termo de Referência. Assim sendo, todo o desenvolvimento deste relatório está voltado a atender esse objetivo.

4.1.1 Etapa 1: Estudo do uso e cobertura do solo

O Termo de Referência especifica que deve ser realizado estudo do uso e cobertura do solo do estado de Minas Gerais a partir de mapeamento pré-existente, sugerindo o uso do mapeamento realizado pelo Projeto MapBiomias.

O item 4.1.1.1 apresenta o dado de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomias, resumindo o processo de elaboração, a acuracidade e o sistema de classificação utilizado. O item 4.1.1.2 traz um comparativo do sistema de classificação utilizado no Projeto MapBiomias com outros sistemas de classificação de uso e cobertura do solo. E o item 4.1.1.3 apresenta o processo de refinamento da mineração no uso e cobertura do solo.

O Termo de Referência indica, também, a realização de trabalho de campo, que foi realizado, mas, por decisão colegiada do CG conforme documento 81119688 processo SEI 2240.01.0004974/2021-64, houve a decisão de usar a Versão Beta da informação de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomias, já que essa alta resolução atenderia aos propósitos do trabalho.

4.1.1.1 Uso e Cobertura do Solo do Projeto MapBiomias

O Projeto MapBiomias é uma iniciativa multi-institucional, iniciada em 2015, que publicou a primeira coleção do mapeamento do uso e cobertura do solo nos biomas brasileiros em 2016. Desde então, tem aprimorado o processamento da série até a Coleção 8, mais recente, publicada em 2023 (Projeto MapBiomias, 2022a, 2023a).

O processamento das imagens utilizadas e dos resultados intermediários obtidos é realizado pelo Projeto MapBiomias no ambiente do Google Earth Engine, plataforma online que possibilita o uso de processamento e armazenamento de dados em nuvem. Nesse processo, utiliza como linguagem de programação para edição e criação de aplicações Javascript e Python, sendo que o primeiro é utilizado, principalmente, para criação e edição de códigos que possibilitam o processamento e o segundo para a otimização de classificação e extração de estatística pós classificação (Projeto MapBiomias, 2022a).

O processo para a geração dos dados de uso e cobertura do solo do MapBiomias pode ser dividido em sete etapas. A primeira etapa consiste na geração dos mosaicos anuais do

Landsat¹, abrangendo janelas temporais específicas para otimizar o contraste espectral e discriminar melhor as classes de uso e cobertura do solo. A segunda etapa utiliza os dados de cada banda do Landsat para gerar a classificação de florestas. A terceira etapa se utiliza de um conjunto de amostras para cada bioma, ano e classe para o treinamento do classificador. A quarta etapa categoriza através do classificador, já treinado, obtendo um mapa de uso e cobertura do solo para cada ano da série. Nesse último processo, excetuam-se as classes: aquicultura, mineração, irrigação, arroz e citrus, que têm sua classificação realizada por redes neurais, também utilizando um conjunto de amostras. Na quinta etapa, um conjunto de filtros espaciais e temporais é aplicado para a remoção de ruídos na classificação. Finalmente, na sexta etapa, o conjunto de dados obtido é integrado, valendo-se de uma série de regras de prevalência e hierarquia entre os temas, resultando no produto final (Projeto MapBiomias, 2022a).

A sétima etapa consiste na avaliação da acurácia da classificação, em que um conjunto de aproximadamente 75.000 amostras independentes por ano da série é analisado para validação. Os resultados obtidos na Coleção 8 foram de acurácia global 85,8 a 90%, sendo que a acurácia global para o nível 3, mais detalhado, no processo geral foi de 85,8% e no nível 1, menos detalhado, de 90%. Já na Coleção 7.1, a acurácia global foi de 91,5% no nível 1 e de 88,1% no nível 3. Em termos de escala espacial, o Projeto MapBiomias recomenda a utilização dos dados em escala 1:100.000 ou menores para o mapeamento com resolução espacial de 30 m, que tem origem nas imagens Landsat, e não apresenta orientação específica para o mapeamento que tem origem nas imagens Sentinel-2 e resolução espacial de 10 m. Contudo, esse último possui uma resolução espacial mais detalhada, o que permite a utilização em escalas maiores (Projeto MapBiomias, 2023b, 2024).

O MapBiomias Coleção 8 está estruturado em um sistema de classificação de quatro níveis com descrições das classes que diferem entre os Biomas brasileiros. Semelhante à classificação da Coleção 8, a Coleção Beta, com resolução espacial de 10 m, utiliza-se da classificação da Coleção 7.1 com detalhamento até o nível 3 (Projeto MapBiomias, 2023a, 2023d).

A classificação utilizada para o PMSH foi a mais detalhada disponível, ou seja, a Coleção Beta, que possui resolução espacial de 10 m e a legenda até o nível 3. A série temporal utilizada inicia em 2016 e finaliza em 2022, sendo essa a mais recente publicada em 2023 (Projeto MapBiomias, 2023a, 2023d).

Em Minas Gerais predominam os biomas de Mata Atlântica e Cerrado, com algumas ocorrências de Caatinga. Por isso, as classes apresentadas no Quadro 4.1 consideram esses três biomas, quando aplicável. Esse quadro apresenta as classes que ocorrem em Minas Gerais.

¹ O programa Landsat é uma série constante de missões de satélite de observação da Terra desenvolvido em colaboração pela NASA e pelo USGS (links para ambos em inglês). Desde o lançamento do primeiro satélite, Landsat 1, em 1972, essas missões têm fornecido o registro mais longo e contínuo de dados sobre a superfície da Terra obtidos a partir do espaço. Os dados utilizados possuem pixels com resolução espacial de 30 m e foram obtidos por diferentes satélites mais recentes como os Landsat 5, 7 e 8 (MapBiomias, 2022a; USA, 2023).

Quadro 4.1 - Classes de uso e cobertura do solo na classificação do MapBiomias na Coleção 7.1 com ocorrência em Minas Gerais.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Biomias
Floresta	Formação Florestal			Caatinga
				Cerrado
				Mata Atlântica
	Formação Savânica			Caatinga
				Cerrado
				Mata Atlântica
Formação Natural não Florestal	Campo Alagado e Área Pantanosa			Cerrado
				Mata Atlântica
	Formação Campestre			Caatinga
				Cerrado
				Mata Atlântica
	Afloramento Rochoso			
Outras Formações não Florestais				Mata Atlântica
Agropecuária	Pastagem			
	Agricultura	Lavoura Temporária		Soja
				Cana
				Algodão (Versão BETA)
				Outras Lavouras Temporárias
		Lavoura Perene		Café
				Citrus
				Outras Lavouras Perenes
	Silvicultura			
	Mosaico de Usos			
				Cerrado
				Mata Atlântica
				Áreas Urbanizadas
Área Não Vegetada	Praia, Duna e Areal			
	Área Urbanizada			
	Mineração			
	Outras Áreas não Vegetadas			Caatinga
			Cerrado	
			Mata Atlântica	
Corpos D'água	Rio, Lago e Oceano			
Não Observado				

Fonte: Projeto MapBiomias (2023).

O Quadro 4.2 apresenta a descrição para cada uma das classes nos biomas.

Quadro 4.2 – Descrição das classes de uso e cobertura do solo na classificação do MapBiomias Coleção 7.1 com ocorrência em Minas Gerais.

Classe	Bioma	Descrição breve
Formação Florestal	Caatinga	Tipos de vegetação com predomínio de dossel contínuo - Savana-Estépica Florestada, Floresta Estacional Semidecidual e Decidual.
	Cerrado	Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão) (Ribeiro & Walter, 2008), além de florestas estacionais semidecíduais.
	Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.
Formação Savânica	Caatinga	Tipos de vegetação com predomínio de espécies de dossel semi-contínuo - Savana-Estépica Arborizada, Savana Arborizada.
	Cerrado	Formações savânicas com estratos arbóreo e arbustivo-herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito: Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado rupestre).
	Mata Atlântica	Savanas, Savanas-Estépicas Florestadas e Arborizadas.
Campo Alagado e Área Pantanosa	Cerrado	Vegetação com predomínio de estrato herbáceo sujeita ao alagamento sazonal (ex. Campo Úmido) ou sobre influência fluvial/lacustre (ex. Brejo). Em algumas regiões a matriz herbácea ocorre associada às espécies arbóreas de formação savânica (ex. Parque de Cerrado) ou de palmeiras (Vereda, Palmeiral).

Classe	Bioma	Descrição breve
	Mata Atlântica	Vegetação com influência fluvial e/ou lacustre.
Formação Campestre	Caatinga	Tipos de vegetação com predomínio de espécies herbáceas (Savana-Estépica Parque, Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque, Savana Gramíneo-Lenhosa) + (Áreas inundáveis com uma rede de lagoas interligadas, localizadas ao longo dos cursos de água e em áreas de depressões que acumulam água, vegetação predominantemente herbácea a arbustiva).
	Cerrado	Formações campestres com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) e algumas áreas de formações savânicas como o Cerrado rupestre.
	Mata Atlântica	Savanas e Savanas-Estépicas Parque e Gramíneo-Lenhosa, Estepe e Pioneiras Arbustivas e Herbáceas.
Afloramento Rochoso		Rochas naturalmente expostas na superfície terrestre sem cobertura de solo, muitas vezes com presença parcial de vegetação rupícola e alta declividade.
Outras Formações não Florestais		Outras Formações Naturais não florestais que não puderam ser categorizadas.
Pastagem		Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas.
Soja		Áreas cultivadas com a cultura da soja.
Cana		Áreas cultivadas com a cultura da cana-de-açúcar
Algodão (Versão BETA)		Áreas cultivadas com a cultura do algodão.
Outras Lavouras Temporárias		Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.
Café		Áreas cultivadas com a cultura do café.
Citrus		Áreas cultivadas com a cultura do citrus.
Outras Lavouras Perenes		Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de ciclo vegetativo longo (mais de um ano), que permitem colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio. Nessa versão, o mapa abrange majoritariamente áreas de caju, no litoral do nordeste e dendê na região nordeste do Pará, porém sem distinção entre eles.
Silvicultura		Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária).
Mosaico de Usos	Caatinga	Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.
	Cerrado	
	Mata Atlântica	Áreas de vegetação urbana, incluindo vegetação cultivada e vegetação natural florestal e não-florestal.
	Áreas Urbanizadas	
Praia, Duna e Areal		Cordões arenosos, de coloração branco brilhante, onde não há o predomínio de vegetação de nenhum tipo.
Área Urbanizada		Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura.
Mineração		Áreas referentes a extração mineral de porte industrial ou artesanal (garimpos), havendo clara exposição do solo por ação antrópica. Somente são consideradas áreas próximas a referências espaciais de recursos minerais do CPRM (GeoSGB), da AhkBrasilien (AHK), do projeto DETER (INPE), do Instituto Socioambiental (ISA) e de FL Lobo et al. 2018.
Outras Áreas não Vegetadas	Caatinga	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.
	Cerrado	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entressaíra.
	Mata Atlântica	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.
Rio, Lago e Oceano		Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.
Não Observado		Áreas bloqueadas por nuvens ou ruído atmosférico, ou com ausência de observação.

Fonte: Projeto MapBiomias (2023).

Observa-se que a classificação do Projeto MapBiomass para as informações de uso e cobertura do solo apresentam detalhamento importante, especialmente considerando o mapeamento com resolução espacial de 10m.

4.1.1.2 Sistemas de classificação de uso e cobertura do solo

No Brasil, o sistema de classificação mais difundido é apresentado por IBGE (2013): o Sistema de Classificação de Uso da Terra (SCUT), que está estruturado em três níveis de classificação (classe, subclasse e unidade), sendo que a classificação apresentada pelo Projeto MapBiomass é próxima à classificação de Nível II do SCUT. Outro sistema de classificação que pode ser citado é o apresentado por *Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO (2012), que estrutura uma classificação em quatro níveis.

O Quadro 4.3 apresenta o comparativo entre as classes dos sistemas de classificação. Para o sistema apresentado por IBGE (2013) não é apresentado o nível III, pois esse é bastante detalhado, envolvendo outras temáticas – como unidades de conservação e terras indígenas -, o que o torna pouco aderente à classificação proposta pelo Projeto MapBiomass.

Analisando os sistemas de classificação, observa-se que a classificação adotada pelo projeto MapBiomass possui boa aderência aos outros sistemas de classificação, com a ressalva já realizada sobre o nível 3 da classificação apresentada por IBGE (2013). Assim sendo, não se identificou oportunidade de alteração na classificação utilizada pelo Projeto MapBiomass que resultasse em ganho na análise objeto deste relatório. Destaca-se que o sistema de classificação do Projeto MapBiomass tem entre as referências para sua elaboração o SCUT (IBGE, 2013), ou seja, não se esperava discordâncias relevantes entre os sistemas. Observa-se, ainda, que a aderência aos sistemas não implica que detalhamentos a algumas classes do MapBiomass não sejam necessários e esses são desenvolvidos em outros itens deste relatório.

Quadro 4.3 - Comparativo entre os sistemas de classificação de uso e cobertura do solo.

IBGE (2013)		Projeto MapBiomias			FAO (2012)					
Nível I	Nível II	Classe Nível 4		Biomias	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4		
3 - Áreas de Vegetação Natural	3.1 - Área Florestal	Formação Florestal		Caatinga	Floresta	Floresta naturalmente regenerada	Floresta perene naturalmente regenerada	Floresta primária		
							Floresta semidecidual naturalmente regenerada	Floresta primária semidecidual		
				Cerrado	Floresta	Floresta naturalmente regenerada	Floresta perene naturalmente regenerada	Floresta primária		
				Floresta decidual naturalmente regenerada	Floresta primária decidual					
				Mata Atlântica	Floresta	Floresta naturalmente regenerada	Floresta perene naturalmente regenerada	Floresta primária		
							Floresta semidecidual naturalmente regenerada	Floresta primária semidecidual		
	Formação Savânica		Caatinga		Floresta	Floresta naturalmente regenerada	Vegetação arbustiva	Floresta decidual naturalmente regenerada	Floresta primária decidual	
										Cerrado
			Mata Atlântica		Floresta	Floresta naturalmente regenerada	Floresta decidual naturalmente regenerada	Floresta semidecidual naturalmente regenerada	Floresta primária semidecidual	
			Outras áreas florestadas				Vegetação arbustiva			
			Campo Alagado e Área Pantanosa				Cerrado	Outras áreas	Natural	Área úmida
Mata Atlântica										
3.2 - Área Campestre	Formação Campestre	Caatinga		Outras áreas florestadas	Outras áreas florestadas	Campo com vegetação arbórea/arbustiva	Natural	Campo natural		
		Cerrado		Outras áreas florestadas	Outras áreas florestadas	Campo com vegetação arbórea/arbustiva	Vegetação arbustiva			
		Mata Atlântica				Outras áreas	Natural	Campo natural		
						Outras áreas florestadas	Natural	Terras improdutivas		
5 - Outras Áreas	5.1 - Áreas Descobertas	Afloramento Rochoso			Outras áreas	Natural	Terras improdutivas			
3 - Áreas de Vegetação Natural	3.2 - Área Campestre	Outras Formações não Florestais			Outras áreas florestadas	Campo com vegetação arbórea/arbustiva				
					Outras áreas	Natural	Campo natural			
2 - Áreas Antrópicas Agrícolas	2.3 - Pastagens	Pastagem			Outras áreas	Cultivadas	Pastagens plantadas			
	2.1 - Culturas Temporárias	Agricultura	Lavoura Temporária	Soja	Outras áreas	Cultivo		Cultivo anual		
				Cana						
				Algodão (Versão BETA)						
			Outras Lavouras Temporárias							
2.2 - Culturas Permanentes		Lavoura Perene	Café	Outras áreas	Cultivo		Cultivo perene			
			Citrus							
			Outras Lavouras Perenes							
	2.4 - Silvicultura	Silvicultura			Floresta	Floresta plantada				

IBGE (2013)		Projeto MapBiomias		FAO (2012)			
Nível I	Nível II	Classe Nível 4	Biomias	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
	2.5 - Uso não Identificado	Mosaico de Usos	Caatinga Cerrado Mata Atlântica	Outras áreas	Cultivadas	Cultivo anual Mosaico de cultivos anuais e perenes Pastagens cultivadas	Campo natural
			Áreas Urbanizadas	Outras áreas	Área construída		
5 - Outras Áreas	5.1 - Áreas Descobertas	Praia, Duna e Areal		Outras áreas	Natural	Terras improdutivas	
1 - Áreas Antrópicas Não Agrícolas	1.1 - Áreas Urbanizadas	Área Urbanizada		Outras áreas	Área construída		
	1.2 - Áreas de Mineração	Mineração		Outras áreas	Mineração		
5 - Outras Áreas	5.1 - Áreas Descobertas	Outras Áreas não Vegetadas	Caatinga Cerrado Mata Atlântica	Outras áreas	Área construída Mineração		
4 - Água	4.1 - Águas Continentais	Rio, Lago e Oceano		Águas Continentais	Rios perenes Rios intermitentes Lagos Lagos de barramentos		

Fonte: adaptado de Projeto MapBiomias (2023), IBGE (2013) e FAO (2012).

4.1.1.3 Refinamento da classe de mineração

Para o refinamento da classe de mineração no uso e cobertura do solo, atribuindo o material minerado às áreas de mineração, foram identificados subsídios para o processo de qualificação da informação: i) os dados fornecidos pelo Projeto MapBiomias (2023c), que tem como ano base 2021; ii) o Cadastro de Minas Paralisadas e Abandonadas da FEAM (FEAM, 2023), que tem como ano base 2022; iii) os polígonos de direito minerário (ANM, 2022), que têm como referência junho de 2023; e iv) a base de empreendimentos de mineração licenciados pela SEMAD, ano base 2022, e disponibilizados na plataforma IDE-Sisema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

Ainda sobre o processo de refinamento do material minerado, cabe um detalhamento sobre o procedimento utilizado. Para cada área de mineração foram realizados os seguintes passos até a identificação do material minerado:

- a) às áreas de mineração que possuíam informação espacialmente relacionada com a base de dados de mineração do Projeto MapBiomias, atribuiu-se o material minerado;
- b) às áreas ainda sem informação:
 - o que possuíam informação espacialmente relacionada com o cadastro de minas paralisadas e abandonadas da FEAM, atribuiu-se o material minerado;
 - o que possuíam informação espacialmente relacionada com a base de dados de requerimentos minerários, atribuiu-se o material minerado;
 - o que possuíam informação espacialmente relacionada com a base de dados de empreendimentos licenciados, atribuiu-se o material minerado;
- c) às áreas que permaneceram sem informação de material minerário, atribuiu-se o valor “Material não cadastrado”.

4.1.2 Etapa 2: Identificação dos fatores de pressão

Essa etapa teve como objetivo detalhar os fatores naturais e as principais atividades antrópicas que podem ter correlações com as condições de qualidade das águas. Os fatores naturais identificados são solos e cobertura vegetal. Já as atividades antrópicas são: agricultura, pecuária, mineração, atividade industrial e esgotamento sanitário.

4.1.2.1 Fatores naturais

Diversos fatores naturais podem exercer influência sobre a qualidade das águas, desempenhando papéis fundamentais na sua composição química, na disponibilidade de nutrientes e proliferação de organismos aquáticos. Nessa análise, são abordados três temas relevantes: tipos de solo, fitofisionomias e eutrofização.

Os tipos de solo são elementos chave na determinação da qualidade das águas, uma vez que atuam como filtros naturais e podem influenciar na retenção ou liberação de substâncias químicas. Solos arenosos, por exemplo, possuem maior capacidade de drenagem, permitindo que a água escoe mais facilmente, diminuindo a retenção de nutrientes e poluentes. Por outro lado, solos argilosos possuem maior capacidade de retenção de água e de substâncias dissolvidas, o que pode levar à acumulação de nutrientes e poluentes nas águas subterrâneas e superficiais.

As fitofisionomias, por sua vez, desempenham um papel importante na regulação da qualidade das águas. Diferentes formações vegetais, como florestas, campos, savanas e manguezais, possuem características específicas que influenciam a quantidade e qualidade dos aportes de matéria orgânica, nutrientes e sedimentos para os corpos d'água (VON SPERLING, 1996). Essa temática é abordada junto ao uso e cobertura do solo, uma vez que o mapeamento utilizado traz a diferenciação entre formações naturais de cobertura vegetal.

A eutrofização natural é outro aspecto relevante a ser considerado na análise da qualidade das águas. Esse fenômeno ocorre quando há um enriquecimento excessivo de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, nos corpos d'água. A eutrofização pode ser impulsionada por processos naturais, como a decomposição de matéria orgânica, a erosão do solo e a presença de determinadas fitofisionomias. O acúmulo de nutrientes desencadeia um aumento descontrolado da produção de biomassa vegetal e a proliferação de algas, resultando na diminuição da disponibilidade de oxigênio na água e no desequilíbrio do ecossistema aquático (VON SPERLING, 1996). Neste relatório as condições para a existência de eutrofização natural são abordadas na análise integrada da qualidade das águas.

Portanto, compreender os fatores naturais de influência sobre a qualidade das águas, como os tipos de solo e as fitofisionomias, é fundamental para a gestão adequada dos recursos hídricos e para a conservação dos ecossistemas aquáticos. A análise desses temas permite identificar os processos naturais que impactam na qualidade das águas e auxiliam na implementação de medidas de proteção e preservação, visando garantir a segurança hídrica.

4.1.2.1.1 Solos

A presença natural de metais pesados nos solos está condicionada, principalmente, pela proveniência do material de origem, pelos processos de formação do solo, pela composição e proporção dos componentes de sua fase sólida. Solos derivados de rochas básicas exibem teores mais elevados de metais pesados em comparação com aqueles formados a partir de granitos, gnaisse, arenitos e siltitos. Além disso, fatores como o teor e a composição da fração argila, o conteúdo de matéria orgânica e as características físico-químicas dos solos podem exercer influência sobre a concentração de metais pesados. O ferro e o manganês são os metais pesados mais comumente encontrados nos solos (Fadigas *et. al.*, 2002).

É conhecido que em certos tipos de solos no território brasileiro ocorre naturalmente uma elevada concentração de elementos-traço específicos, sem que isso seja considerado prejudicial ou esteja relacionado a atividades humanas. Esses valores podem estar associados exclusivamente a fatores geogênicos e naturais (Torrezani, 2016).

Por isso, optou-se por fazer uma avaliação considerando classes simplificadas de solo, que permitisse uma visão mais abrangente da influência desse fator. O dado utilizado na avaliação foi a classificação de solos disponibilizada na IDE-SISEMA ("Mapa de Solos de Minas Gerais").

4.1.2.1.2 Cobertura Vegetal

Para a abordagem da cobertura vegetal será realizada a filtragem de quatro classes do dado de uso e cobertura do solo, a saber: Formação Florestal, Formação Savânica, Formação Campestre e Campo Alagado e Área Pantanosa. A partir da espacialização dessas classes é que serão analisadas as influências das diferentes coberturas sobre a qualidade das águas.

A obtenção da informação acerca de cada uma dessas classes é a já informada no item 4.1.1 deste relatório, que trata do uso e cobertura solo.

4.1.2.2 Atividades antrópicas

Este subitem aborda os fatores de pressão antrópicas que exercem influência direta sobre a qualidade das águas, focando quatro temas: agricultura e pecuária, mineração, atividades industriais e esgotamento sanitário.

A mineração é uma atividade vital para o desenvolvimento econômico, porém, pode gerar sérios impactos sobre a qualidade das águas. Diferentes tipos de materiais minerados, como minerais metálicos, minerais industriais e minerais energéticos, possuem características específicas e potencial de gerar diferentes impactos. Da mesma forma, a agricultura e a pecuária, a partir da modificação da cobertura vegetal e da utilização de diversos compostos, pode influenciar na qualidade da água. Essas duas atividades são contempladas no mapeamento de uso e cobertura do solo e tiveram a metodologia de obtenção apresentada no item 4.1.1.

Saneamento e atividades industriais não são contemplados diretamente no mapeamento de uso e cobertura do solo pela sua natureza de espacialização, uma vez que suas localizações são pontuais, tal como será detalhado no item 5.

O saneamento adequado é fundamental para a preservação da qualidade das águas. No entanto, a falta de infraestrutura sanitária e o tratamento inadequado do esgoto são problemas conhecidos. A questão do esgotamento sanitário envolve a coleta, o tratamento e a disposição final dos efluentes. A ausência ou ineficiência do tratamento de esgoto podem degradar a qualidade das águas.

Para as análises acerca do saneamento foram utilizados os principais resultados apresentados no Estudo da Situação do Saneamento Básico (RP005) do PMSH, em que a temática é abordada de forma detalhada. Daquele produto, foram utilizados os fatores que possibilitassem uma correlação com os índices de qualidade das águas e que fossem possíveis de ampla espacialização, especialmente o IN015 (Índice de Coleta de Esgoto) e o IN016 (Índice de Tratamento de Esgoto). Assim, as análises se basearam nos percentuais populacionais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgotos, em cada um dos municípios mineiros. As porcentagens foram agrupadas em cinco faixas, a saber:

- Faixa 1: até 10% da população sem coleta e sem tratamento de esgotos;
- Faixa 2: entre 10% e 25% da população sem atendimento de esgotos;
- Faixa 3: entre 25% e 50% da população sem atendimento de esgotos;
- Faixa 4: entre 50% e 75% da população sem atendimento de esgotos;
- Faixa 5: acima de 75% da população sem atendimento de esgotos.

As atividades industriais, devido à sua natureza e escala, podem causar impactos significativos na qualidade das águas. A liberação de efluentes industriais, a contaminação por produtos químicos e o descarte inadequado de resíduos são questões chave e, por isso, são apresentadas as atividades industriais identificadas.

A avaliação das atividades industriais tomou por base as informações de empreendimentos licenciados obtidos através da IDE-SISEMA. Nas informações disponíveis os dados são classificados em oito categorias de empreendimentos:

- A - Atividades Minerárias
- B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras
- C - Atividades Industriais/ Indústria Química e Outras
- D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia
- E - Atividades de Infraestrutura
- F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços
- G - Atividades Agrossilvipastoris
- H - Outras atividades

Essas informações foram filtradas a partir da categoria dos empreendimentos, classificadas em 8 listagens, das quais 3 são de empreendimentos industriais, a saber: B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras, C - Atividades Industriais/ Indústria Química e Outras e D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia. Foram analisados, também, considerando a classificação do empreendimento conforme a DN COPAM nº 217/2017, que classifica os empreendimentos como apresentado na Figura 4.1.

Figura 4.1 - Classificação dos empreendimentos.

		Potencial poluidor/degradador geral da atividade		
		P	M	G
Porte do Empreendimento	P	1	2	4
	M	1	3	5
	G	1	4	6

Fonte: DN Copam 217/2017.

4.1.3 Etapa 3: Levantamento das informações sobre a qualidade da água

As informações históricas dos índices de qualidade da água foram fornecidas pelo Igam em planilhas que continham as séries históricas para cada estação de monitoramento. O histórico de dados inicia em 1997 e é finalizado no ano de 2022, com as séries variando de tamanho a depender da estação. No total, a base de dados consta com informações de 798 estações de monitoramento. Os detalhes da base de dados utilizada são apresentados no APÊNDICE 1 – DADOS DA REDE DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADAS NO ESTUDO.

A base de dados obtida possibilita o acesso aos principais indicadores de monitoramento, Contaminação por Tóxicos (CT), Índice de Estado Trófico (IET) e Índice de Qualidade da Água (IQA), objeto das análises de correlações indicadas pelo Termos de Referência, e outros parâmetros de qualidade, incluindo a identificação da violação dos limites legais.

O IQA, é utilizado para indicar o nível de alteração na qualidade das águas devido à presença de matéria orgânica, sólidos e nutrientes (IGAM, 2023a). Esse índice condensa a avaliação de nove parâmetros diferentes e possui a classificação apresentada na Figura 4.2.



Figura 4.2 - Classificação do Índice de Qualidade das Águas.

Valor do IQA	Classes	Significado
90 < IQA ≤ 100	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público.
70 < IQA ≤ 90	Bom	
50 < IQA ≤ 70	Médio	
25 < IQA ≤ 50	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
IQA ≤ 25	Muito Ruim	

Fonte: IGAM (2023a) *apud* IGAM (2012) e CETESB (2008).

O IET tem como propósito categorizar corpos de água em diversos níveis de trofia, ou seja, analisar a qualidade da água em relação ao acúmulo de nutrientes e o impacto subsequente no aumento excessivo do fitoplâncton (IGAM, 2023b). O IET possui duas classificações, diferindo entre rios e reservatórios, como apresentado na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Classificação do Índice de Estado Trófico.

Tabela 1: Classificação do Estado Trófico – Rios

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-Total - P(µg/L)	Clorofila-a (µg/L)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	P > 640	CL > 7,46

Tabela 2: Classificação do Estado Trófico – Reservatórios

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-Total - P(µg/L)	Clorofila-a (µg/L)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	P > 233	CL > 69,05

Fonte: IGAM (2023b).

Por fim, para gerar o índice de CT, realiza-se a comparação dos valores examinados com os critérios estabelecidos nas categorias de classificação dos corpos de água conforme a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 08/2022. O termo "Baixa" é usado para indicar a presença de substâncias tóxicas em quantidades que superem em até 20% o limite da categoria de classificação da seção do corpo de água onde a estação de amostragem está situada. A contaminação é considerada "Média" quando a concentração excede os limites indicados na faixa de 20% a 100%, enquanto a contaminação é designada como "Alta" quando

as concentrações ultrapassam 100% (IGAM, 2023c). A classificação da CT é apresentada na Figura 4.4.

Figura 4.4 - Classificação da contaminação por tóxicos.

Contaminação	Concentração em relação à classe de enquadramento
Baixa	concentração $\leq 1,2.P$
Média	$1,2.P < \text{concentração} \leq 2.P$
Alta	concentração $> 2.P$

P = Limite de Classe definido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008

Fonte: IGAM (2023c).

As informações detalhadas sobre parâmetros em desconformidade são apresentadas no APÊNDICE 2 – INFORMAÇÕES SOBRE PARÂMETROS EM DESCONFORMIDADE.

4.1.4 Etapa 4: Análise dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas e avaliação da criticidade

Na última etapa (4), realizou-se uma análise correlacionando os fatores de pressão levantados com os dados do monitoramento de qualidade das águas.

Inicialmente, foram realizados cálculos de correlação estatística. No entanto, os resultados não forneceram fundamentos suficientes para serem considerados conclusivos devido aos baixos coeficientes encontrados, sendo, portanto, desconsiderados. Por conseguinte, optou-se por uma análise descritiva, focada na compreensão da influência dos fatores de pressão, detalhada por bacia de drenagem, a fim de obter uma visão abrangente que atendesse às exigências do PMSH. Essa abordagem estabeleceu a relação entre os fatores de pressão identificados e os dados de qualidade, fornecendo os subsídios necessários para que as próximas etapas de elaboração do estudo considerem os resultados obtidos para os temas abordados neste relatório, a fim de dar suporte ao processo de mapeamento de áreas prioritárias para ações de segurança hídrica.

Posteriormente, realizou-se uma análise estatística da variabilidade espacial (gradiente espacial) e sazonal (gradiente climático) do IQA, IET e CT foi realizada para os principais rios das UEGs. Nesse contexto, para IQA e IET, foram calculadas as estatísticas P25, P50 e P75, a partir de toda a série histórica disponível, dos pontos situados nos rios principais e os resultados foram apresentados em gráficos box-plot de montante para jusante ao longo do perfil longitudinal considerando a distância em relação às nascentes. Para análise ao longo do gradiente climático foram agrupadas as campanhas realizadas no 1º e 4º trimestre para caracterização do período chuvoso, e 2º e 3º para o período seco. No caso de CT, foram calculadas as variações do indicador (porcentagem das leituras dentro das classes alta, média e baixa), para cada uma das estações de monitoramento, nos períodos chuvoso e seco. Uma análise de frequência dos parâmetros responsáveis por classificações de IQA ruim, muito ruim e CT alto foi realizada e relacionada aos fatores de pressão.

As bacias consideradas nessa análise espaço-temporal foram as seguintes:

- Bacia do Rio Paraopeba
- Bacia do Rio das Velhas
- Bacia do Rio Paracatu

- Bacia do Rio Verde Grande
- Bacia do Rio São Francisco
- Bacia do Rio Verde
- Bacia do Rio Sapucaí
- Bacia do Rio Grande
- Bacia do Rio Piracicaba
- Bacia do Rio Piranga
- Bacia do Rio Doce
- Bacia do Rio Mucuri
- Bacia do Rio Jequitinhonha
- Bacias dos Rios Araguari
- Bacia do Rio Quebra Anzol
- Bacia do Rio Misericórdia
- Bacia do Rio Paranaíba
- Bacia do Rio Paraibuna
- Bacia do Rio Pomba

No caso de IQA e CT, foram utilizados os dados médios anuais disponíveis na IDE-SISEMA para destacar trechos de afluentes não compreendidos pela abordagem proposta. Esses resultados foram utilizados conforme a disponibilidade de dados por estação.

Vale destacar que nem todos os pontos de monitoramento passaram pela análise descrita nos parágrafos anteriores. Os trechos de rio que fazem parte da análise estão sob influência das diferentes tipologias de fatores de pressão mapeadas, ou seja, mineração, pastagem, agricultura, esgoto doméstico e industrial, abrangendo praticamente todo o Estado de Minas Gerais. Esses trechos foram escolhidos, pois possibilitaram uma análise geral e robusta da situação da qualidade da água e a sua relação com as fontes de poluição. Além disso, destaca-se que a classificação dos trechos críticos foi realizada para todos os pontos da rede de monitoramento disponibilizada.

Para classificação dos trechos críticos foi proposta uma matriz de criticidade baseada nos indicadores IQA e CT. Para o IQA foi adotado o valor médio na matriz. Para CT seguiu-se a regra:

- Se CT > 80% na classe BAIXA => BAIXA,
- Se CT > 30% na classe ALTA => ALTA,
- Se não, MÉDIA.

De posse dessa classificação de IQA e CT foi calculado o nível de criticidade de cada ponto quanto à qualidade da água com base na matriz proposta no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Matriz de Classificação dos pontos de monitoramento da qualidade da água quanto à criticidade.

CT \ IQA	MR	R	M	B	E
A	ALTA	ALTA	ALTA	MÉDIA	MÉDIA

M	ALTA	ALTA	MÉDIA	MÉDIA	BAIXA
B	ALTA	MÉDIA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA

Fonte: elaboração própria.



5 RELAÇÃO DOS FATORES DE PRESSÃO E QUALIDADE DA ÁGUA

Os subitens a seguir apresentam os resultados das relações por UEG, sendo estruturadas com as seguintes análises:

- histórico do uso e cobertura do solo: a análise histórica é realizada contemplando os anos de 2016 até 2022. Seu objetivo geral é identificar alterações recentes que possam motivar discussões maiores sobre possíveis grandes modificações na cobertura e uso do solo. Como poderá ser visto nos próximos itens, o cenário para o território mineiro é de estabilidade nas áreas ocupadas pelas classes de maneira geral.
- análise dos fatores de pressão: apresenta a análise qualitativa dos fatores de pressão naturais e antrópicos, que são divididos em dois grupos a seguir resumidos:
 - fatores de pressão naturais:
 - Solos: apresenta os tipos de solo presentes no Estado de Minas Gerais e suas possíveis relações com a qualidade da água;
 - Cobertura vegetal: foram consideradas as classes de uso e cobertura do solo que diferenciam as fitofisionomias, agrupando-as em duas grandes classes: classe “Floresta” (“Formação Florestal” e “Formação Savânica”) e classe “Formação Natural não Florestal” (“Campo Alagado e área Pantanosa”, “Formação Campestre” e “Outras Formações não Florestais”);
 - fatores de pressão antrópicos:
 - Agropecuária: foram consideradas as classes de uso e cobertura do solo associadas à agropecuária;
 - Mineração: a análise foi feita considerando todas as subclasses de mineração do dado de uso e cobertura do solo;
 - Atividade industrial: para as atividades industriais as relações foram obtidas a partir da comparação entre a existência e o quantitativo de empreendimentos e os resultados de qualidade das águas por categoria e classe de empreendimento;
 - Esgotamento sanitário: foi analisado o índice de coleta e tratamento de esgoto e, a partir disso, a população não atendida por esgotamento;

5.1 Afluentes do Alto (UEG1) e Baixo São Francisco (UEG2)

5.1.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.1 e a Figura 5.2 apresentam os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2022, respectivamente para as UEGs 1 e 2. O Quadro 5.1 e o Quadro 5.2 quantificam as áreas com todas as classes de uso e cobertura do solo nas duas UEGs e em suas respectivas CHs, para o ano de 2022.

Os quantitativos das classes detalhados nas otobacias nível 6 são apresentados no APÊNDICE 3 – CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS OTTOBACIAS NÍVEL 6. Há ainda o APÊNDICE 4 – USO E COBERTURA DO SOLO EM FORMATO VETORIAL, cumprindo especificação do Termo de Referência.

Figura 5.1 – Uso e Cobertura do Solo na UEG1 para o ano de 2022

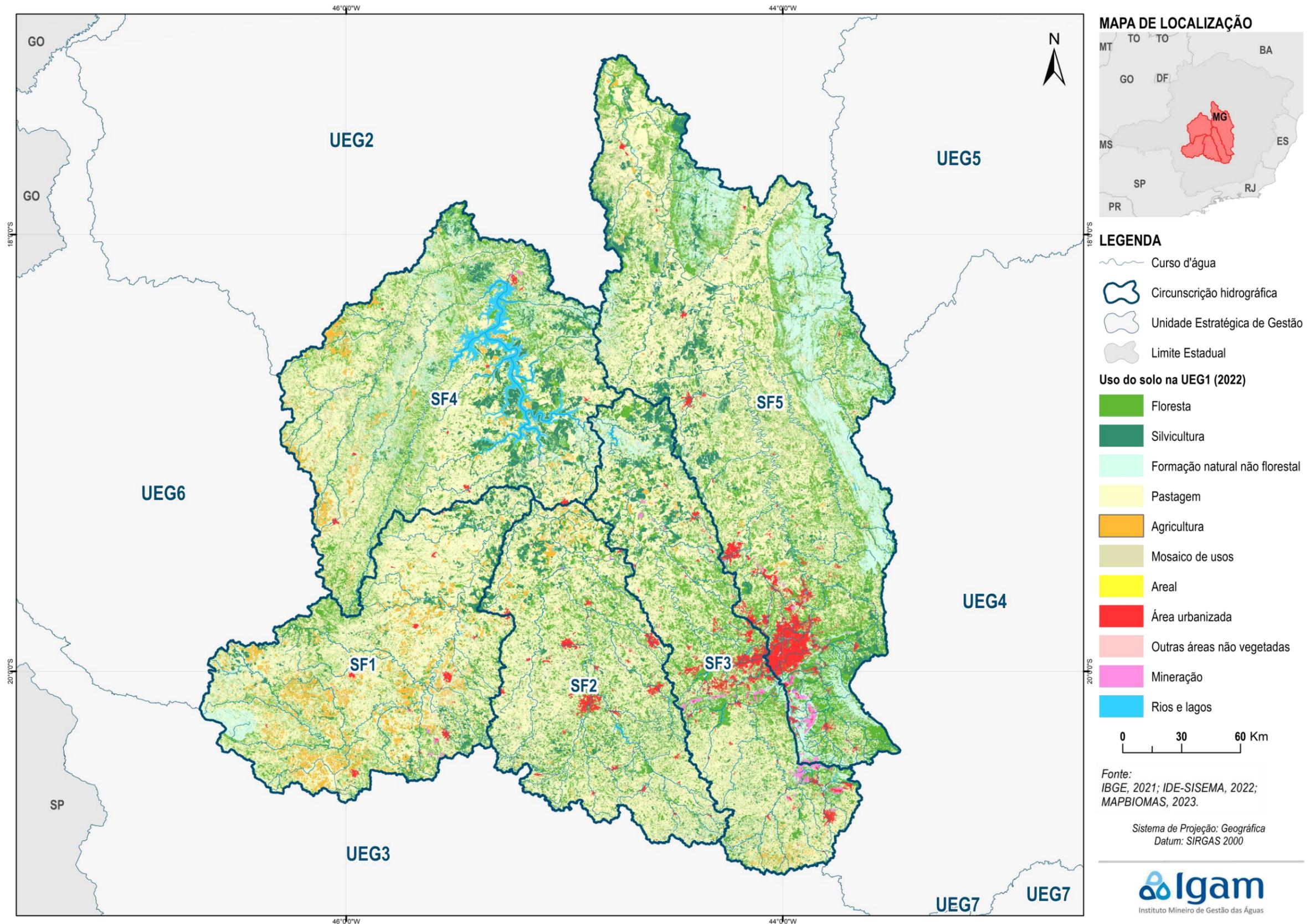
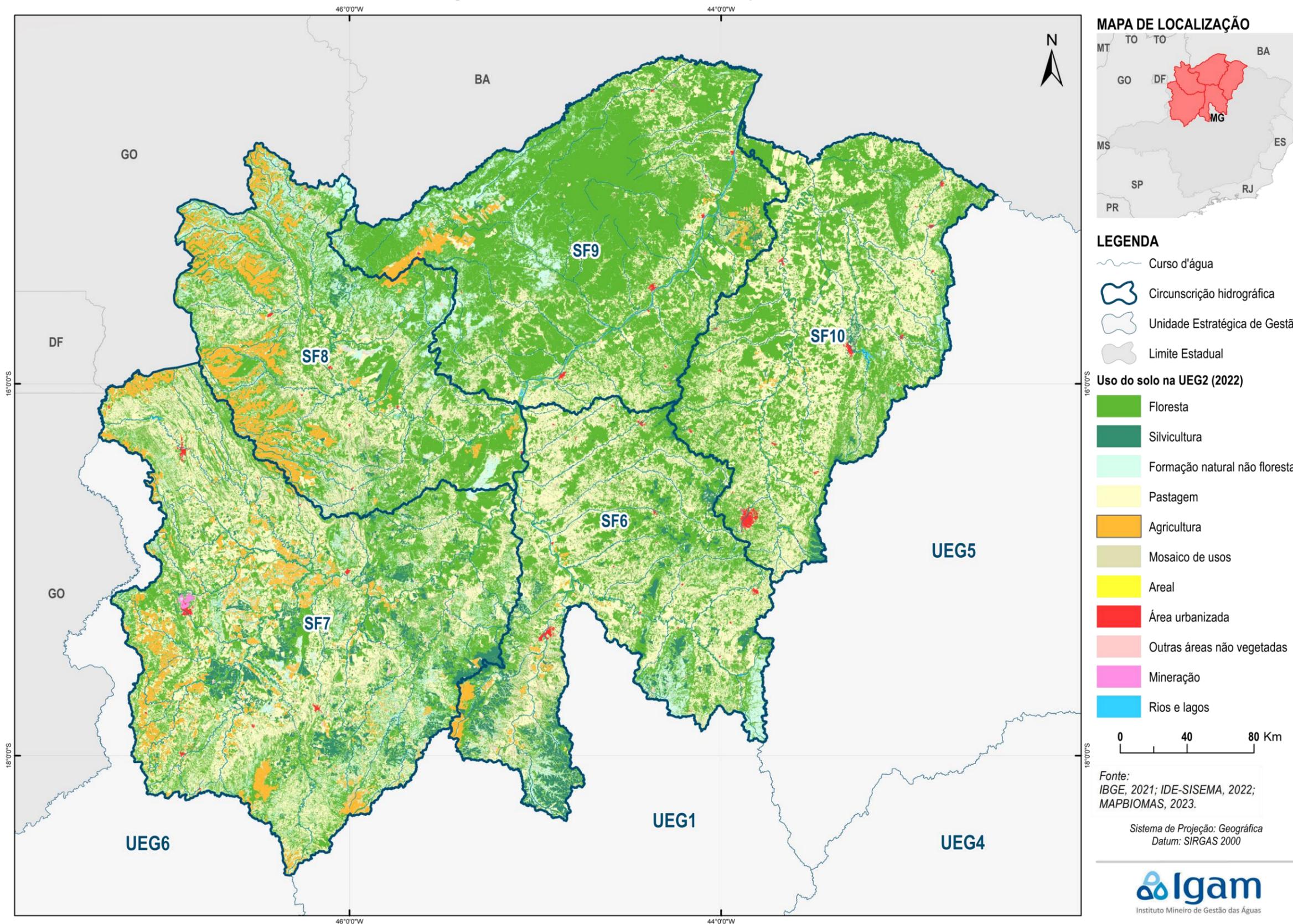


Figura 5.2 – Uso e Cobertura do Solo na UEG2 para o ano de 2022



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Quadro 5.1 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG1 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG1 (km ²)	CH SF1 (km ²)	CH SF2 (km ²)	CH SF3 (km ²)	CH SF4 (km ²)	CH SF5 (km ²)	%
Área urbanizada	1.639,3	81,7	227,0	443,5	54,7	832,5	1,9%
Agricultura	2.251,0	1.296,8	216,3	173,2	494,7	69,9	2,7%
Floresta	19.831,6	2.449,6	2.721,1	3.192,8	4.166,2	7.302,0	23,4%
Formação Natural não Florestal	7.859,9	704,7	226,9	693,6	1.475,0	4.759,7	9,3%
Mineração	299,3	15,0	14,9	142,7	7,6	119,0	0,4%
Mosaico de Usos	9.313,7	1.107,6	1.246,9	1.265,4	1.934,5	3.759,3	11,0%
Outras áreas não vegetadas	728,3	80,4	58,1	106,5	257,2	226,1	0,9%
Pastagem	37.378,3	7.790,3	6.759,2	5.274,0	8.141,4	9.413,4	44,0%
Rios e lagos	1.029,5	8,1	29,8	65,0	895,6	31,0	1,2%
Silvicultura	4.575,5	621,7	723,9	697,9	1.173,8	1.358,2	5,4%
Total	84.906,4	14.156,0	12.223,8	12.054,6	18.600,7	27.871,1	100,0%

Fonte: elaboração própria

Quadro 5.2 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG2 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG2 (km ²)	CH SF6 (km ²)	CH SF7 (km ²)	CH SF8 (km ²)	CH SF9 (km ²)	CH SF10 (km ²)	%
Área urbanizada	366,1	65,1	81,9	19,8	51,4	147,8	0,2%
Agricultura	7.211,8	360,1	3.188,4	2.961,5	614,2	87,6	4,8%
Floresta	72.296,1	9.990,3	15.480,7	11.228,7	22.407,8	13.188,5	48,2%
Formação Natural não Florestal	10.928,4	1.612,4	3.433,6	3.440,6	2.086,1	355,6	7,3%
Mineração	53,1	0,0	46,8	0,1	2,1	4,1	0,0%
Mosaico de Usos	7.922,9	2.032,9	2.462,7	1.680,4	748,3	998,6	5,3%
Outras áreas não vegetadas	1.342,5	234,2	533,3	388,5	129,9	56,5	0,9%
Pastagem	44.179,4	8.605,2	13.862,0	4.977,7	5.680,2	11.054,4	29,5%
Rios e lagos	476,6	83,0	84,1	67,5	190,2	51,8	0,3%
Silvicultura	5.059,8	1.836,9	2.301,5	274,5	184,4	462,5	3,4%
Total	149.836,5	24.820,0	41.474,9	25.039,4	32.094,6	26.407,5	100,0%

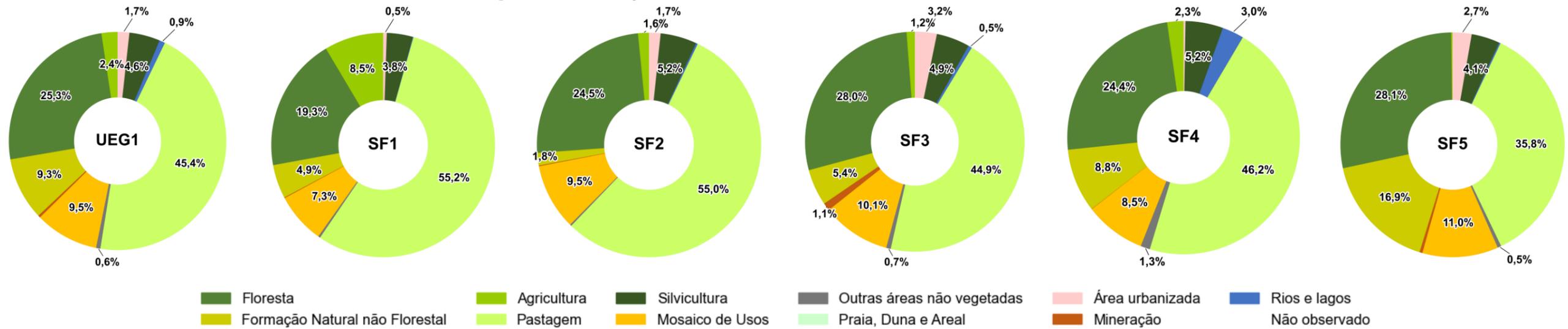
Fonte: elaboração própria

A Figura 5.3 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.4 para o ano de 2022 com a finalidade de avaliar a evolução histórica para a UEG1 e CHs.

A UEG dos Afluentes do Alto Rio São Francisco (UEG1) se caracteriza pela predominância de pastagens e formações florestais. Essa característica se manteve entre os anos analisados. Em 2016, 45,4% da área era ocupada por áreas de Pastagem e 25,3% por áreas de Floresta, que incluem áreas de Formação Savânica. Destacam-se, também, as classes de Formação Natural não Florestal (9,3%) e de Mosaico de Usos (9,5%). A distribuição das classes para o ano de 2016 é apresentada na Figura 5.3.

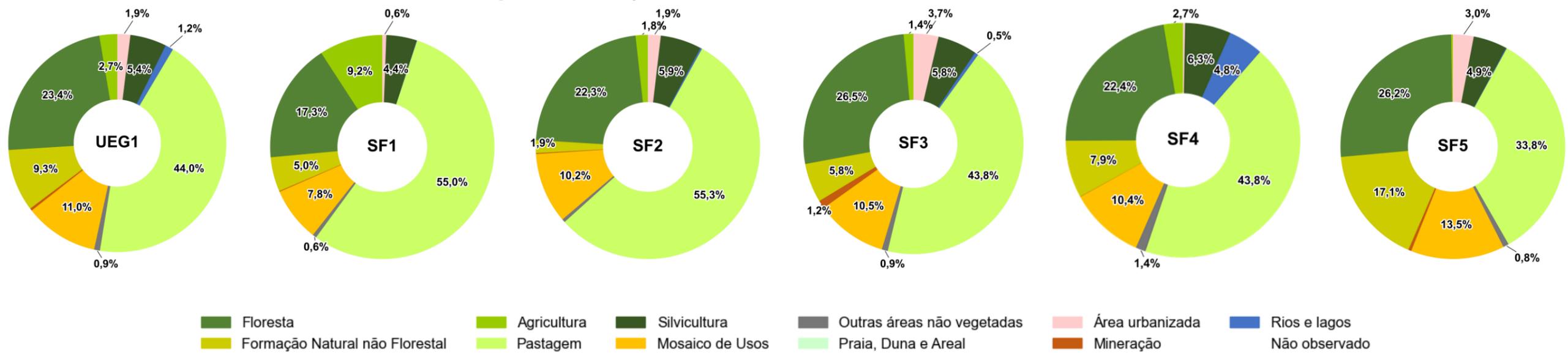
Em 2022, a distribuição das classes apresenta variação negativa nas classes de Pastagem (45,4% para 44,0%) e Floresta (25,3% para 23,4%); e aumento para a classe Mosaico de Usos (9,5% para 11,0%). Ainda, destaca-se o aumento das classes de Silvicultura e de Agricultura. A distribuição das classes para o ano de 2022 é apresentada na Figura 5.4.

Figura 5.3 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG1, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.4 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG1, em 2022.



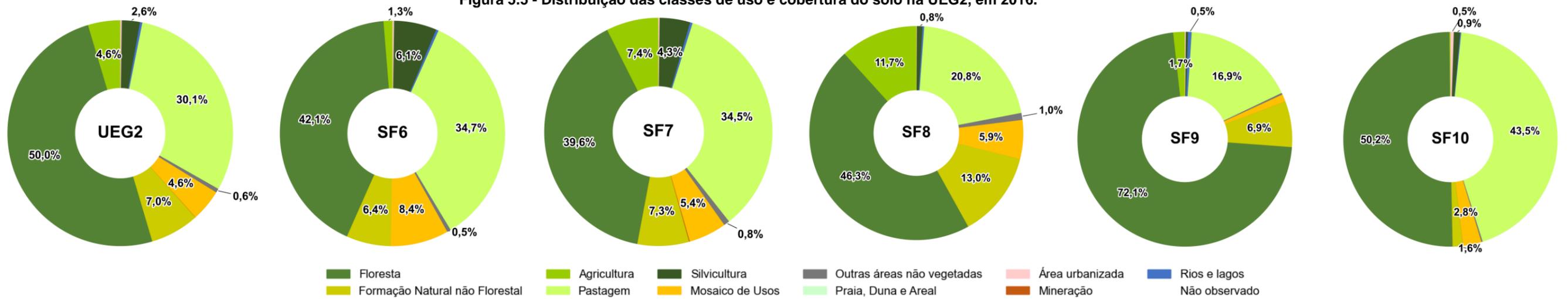
Fonte: elaboração própria.



A UEG dos Afluentes do Baixo São Francisco (UEG2) se caracteriza pela cobertura vegetal de Formações Florestais e Savânicas que ocupam parte relevante de seu território (50,0% em 2016 e 48,2% em 2022). Também se destaca a cobertura por pastagens, em 2016 era de 30,1% e em 2022 correspondendo a 29,5% da área. As classes de Formação Natural não Florestal – em sua maioria composta por Formação Campestre nessa UEG – e Mosaico de Usos ocupam, respectivamente, 7,3% e 5,3% das áreas em 2022.

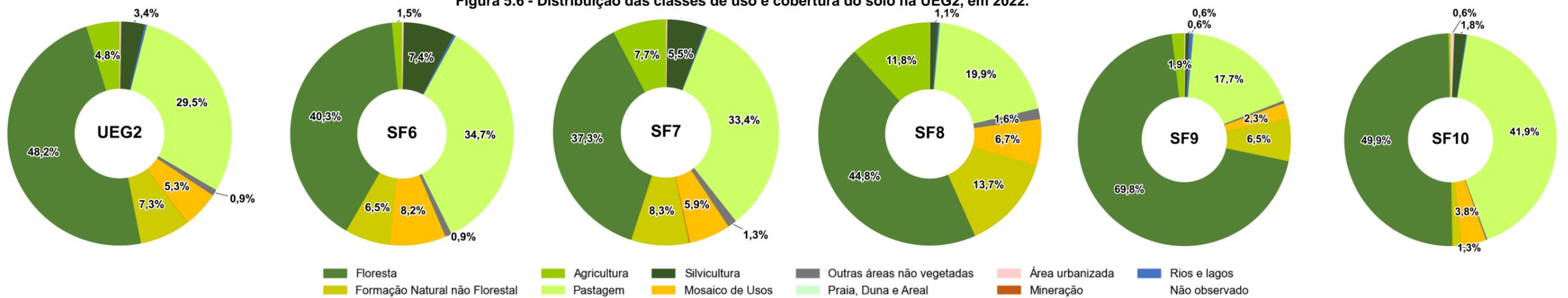
A variação positiva fica por conta das classes de Agricultura e Silvicultura, que ocupavam 4,6% e 2,6% do território em 2016 e 4,8% e 3,4% em 2022, respectivamente. A Figura 5.5 e a Figura 5.6 apresentam a distribuição das classes para os anos de 2016 e 2022, respectivamente.

Figura 5.5 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG2, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.6 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG2, em 2022.



Fonte: elaboração própria.

5.1.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.1.2.1 Fatores de pressão naturais

5.1.2.1.1 Solos

O Quadro 5.3 e o Quadro 5.4 apresentam os quantitativos por classe de solo e a Figura 5.7 e a Figura 5.8 apresentam a distribuição espacial das classes de solo na UEG1 e na UEG2, respectivamente.

O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.

Observando-se o Quadro 5.3, nota-se a predominância de cambissolos e latossolos na UEG1, que representam 66% da área desta unidade. Na UEG2, o latossolo predomina, respondendo por 49% da área da bacia. Observando-se os mapas, pode-se notar algumas particularidades: i) neossolo litolítico na região do Quadrilátero Ferrífero, que abrange as CHs SF3 e SF5; ii) manchas de neossolo quartzarênico na CH SF4 e na CH SF5, além de áreas mais significativas deste solo nas regiões que margeiam o rio São Francisco, nas CHs SF6, SF7, SF8 e SF9; iii) manchas de nitossolo na CH SF10.

Para auxiliar na análise deste fator de pressão, foi consultado o Atlas Geoquímico da Bacia do Rio São Francisco, elaborado e publicado pelo Serviço Geológico do Brasil em 2018 (CPRM, 2018b). Para compor tal relatório, foram coletadas amostras das águas superficiais, sedimentos de fundo dos corpos hídricos e de solos, a fim de se identificar as possíveis fontes, sejam antropogênicas ou geogênicas. Dentre as anomalias de origem geogênica, que são pertinentes no presente subitem, destacam-se:

- i) Flúor na região entre as CHs SF6 e SF10: segundo o estudo, a presença de flúor nos sedimentos, nas águas superficiais e no solo podem ter origem natural, tal como flúor-apatitas da Formação Serra da Saudade, além de fluorita presente em calcários. No estudo é apresentado mapa com as manchas onde foram observados teores altos de flúor, por exemplo, a região ao sul da CH SF10, próximo ao município de Montes Claros, onde ocorrem manchas de nitossolo;
- ii) Arsênio em Paracatu e no Quadrilátero Ferrífero: o estudo mostra espacialmente manchas de grandes extensões onde a concentração de arsênio é elevada nas regiões próximas aos municípios de Paracatu, na CH SF7 e Belo Horizonte, na CH SF5, nas amostras de solo, sedimentos e águas superficiais, sendo atribuída origem geogênica. Comparando-se a localização de tais manchas com o mapa de solos, observa-se que ocorrem predominantemente o neossolo litolítico e o latossolo, na mancha de Paracatu e o neossolo litolítico e o cambissolo, na mancha da Belo Horizonte;
- iii) Zinco em Vazante: o estudo apresenta espacialmente manchas que se estendem desde o município de Lagamar até os municípios de Vazante e Paracatu, na CH SF7, onde os teores de zinco foram elevados nas amostras de solos e de sedimentos, por origens naturais e onde o solo é predominantemente neossolo litolítico;

Além dos elementos citados anteriormente, o estudo espacializou as concentrações de outros elementos encontrados nas amostras de solos. A seguir são citadas as regiões na bacia do rio São Francisco onde ocorreram as maiores concentrações:

- prata no extremo oeste da CH SF7, oeste-noroeste da CH SF8 e centro-norte da CH SF9;
- alumínio no extremo oeste da CH SF7 e próximo à nascente do rio São Francisco, na CH SF1; bário em manchas dispersas nas CHs SF5, SF6, SF7 e SF10;
- berílio em manchas dispersas nas CHs SF1, SF3, SF5 e SF9;
- bismuto de forma significativa em praticamente toda a bacia;
- cálcio em praticamente toda a CH SF10, além de grandes manchas nas CHs SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6 e SF7;
- cádmio em praticamente toda a CH SF1, em porções significativas das CHs SF2 e SF3, além de manchas nas CHs SF6 e SF7;
- cério, em manchas pontuais nas CHs SF1, SF2, SF6 e SF10;
- cobalto em manchas extensas na CH SF10, além de manchas mais pontuais nas CHs SF1, SF3, SF5, SF7 e SF9;
- cromo, principalmente nas regiões de cabeceira da bacia do rio São Francisco, notadamente nas CHs SF3 e SF5, além de manchas também nas CHs SF1, SF4 e SF10;
- céσιο em manchas nas CHs SF5, SF6 e SF7;
- cobre, em pequenas manchas pontuais principalmente nas CHs SF 3 e SF5;
- ferro, em manchas concentradas nas porções das cabeceiras dos rios Paraopeba e das Velhas (CHs SF3 e SF5);
- mercúrio, em manchas aparentes majoritariamente na CH SF5, em sua porção alta e em sua porção baixa, já próximo à confluência com o rio São Francisco;
- potássio, em manchas mais pontuais nas CHs SF4, SF5 e SF10;
- lítio, em extensas manchas principalmente na CH SF5, mas também nas CHs SF3 e SF10;
- magnésio, em grandes manchas espalhadas por quase toda a bacia, principalmente nas CHs SF4, SF5 e SF10;
- manganês, em manchas espalhadas pelas CHs SF5, SF7 e SF10 principalmente;
- nióbio, em manchas de grandes extensões nas regiões de cabeceira da bacia do rio São Francisco (CHs SF1 a SF5);
- níquel, em manchas mais significativas nas CHs SF3 e SF5;
- fósforo, em manchas mais pontuais nas CHs SF1, SF3, SF4 e SF7;
- antimônio, em manchas aparentes principalmente nas CHs SF3, SF5 e SF7;
- escândio, nas regiões de cabeceira das CHs SF3 e SF5; estrôncio em manchas significativas, principalmente na CH SF10, mas também nas CHs SF1, SF4, SF5 e SF6;
- tório, nas regiões de cabeceira da CH SF2;
- titânio, nas regiões de cabeceira das CHs SF3 e SF5;

- urânio, nas regiões de cabeceira da bacia do rio São Francisco, notadamente nas CHs SF2 e SF3, além de manchas na CH SF10;
- tungstênio em extensa mancha na CH SF5;
- zinco, em mancha significativa na CH SF7, próximo ao município de Vazante.

Quadro 5.3 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG1.

Classes de solo	UEG1		SF1		SF2		SF3		SF4		SF5	
	km2	%										
Argissolo Vermelho	0,77	0,00%	-	-	-	-	0,77	0,01%	-	-	-	-
Argissolo Vermelho-Amarelo	10.037,92	11,13%	794,82	5,14%	3.335,97	26,78%	1.934,94	16,01%	1.633,72	7,77%	2.338,47	8,01%
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	30.466,56	33,77%	6.903,33	44,64%	4.152,21	33,34%	4.018,68	33,25%	5.133,65	24,41%	10.258,68	35,15%
Cambissolo Húmico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háptico	47,36	0,05%	-	-	-	-	-	-	-	-	47,36	0,16%
Gleissolo Melânico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Amarelo	1.256,67	1,39%	90,42	0,58%	1.096,95	8,81%	69,30	0,57%	-	0,00%	-	-
Latossolo Hidromórfico	389,26	0,43%	-	-	23,83	0,19%	-	-	365,43	1,74%	-	-
Latossolo Vermelho	15.646,96	17,34%	4.250,24	27,49%	1.527,41	12,26%	1.812,39	15,00%	4.948,48	23,52%	3.108,44	10,65%
Latossolo Vermelho-Amarelo	12.932,73	14,33%	1.902,48	12,30%	1.862,67	14,95%	2.966,86	24,55%	2.194,41	10,43%	4.006,31	13,73%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	361,76	0,40%	199,84	1,29%	-	-	-	-	-	-	161,92	0,55%
Neossolo Hidromórfico	857,61	0,95%	-	-	-	-	7,84	0,06%	849,77	4,04%	-	-
Neossolo Litólico	14.980,85	16,60%	1.289,08	8,34%	456,09	3,66%	1.166,58	9,65%	4.589,71	21,82%	7.479,38	25,63%
Neossolo Quartzarênico	1.842,31	2,04%	-	-	-	-	-	-	1.319,80	6,27%	522,50	1,79%
Nitossolo Háptico	20,91	0,02%	-	-	0,61	0,00%	-	-	-	-	20,30	0,07%
Nitossolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Áreas	1.362,82	1,51%	15,70	0,10%	-	-	108,55	-	-	-	1.238,57	4,24%
Planossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	17,77	0,02%	17,77	0,11%	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	90.222,25	100,00%	15.463,68	100,00%	12.455,74	100,00%	12.085,92	100,00%	21.034,98	100,00%	29.181,93	100,00%

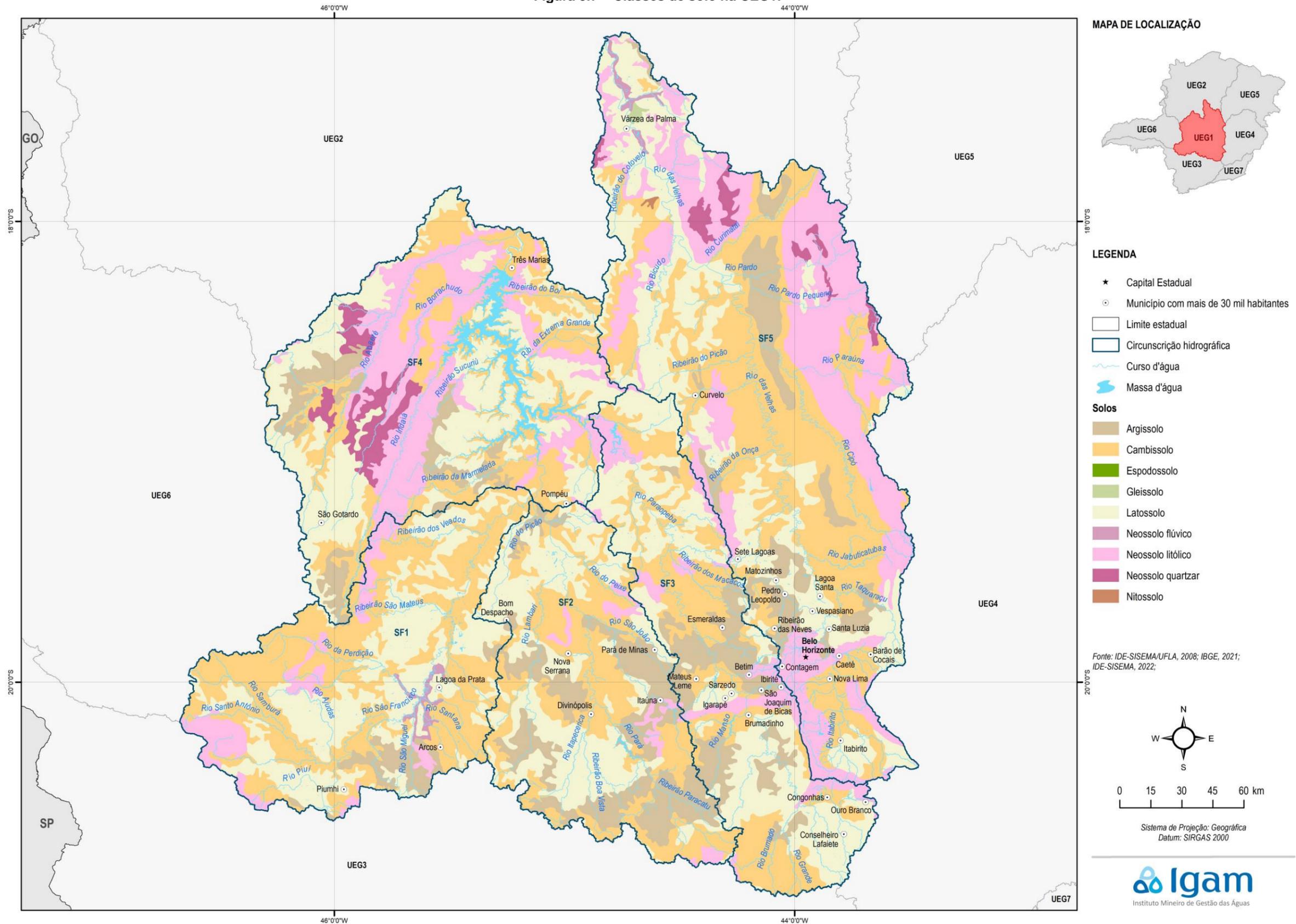
Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.4 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG2.

Classes de solo	UEG2		SF6		SF7		SF8		SF9		SF10		SF6/SF8	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argissolo Vermelho-Amarelo	5.139,99	3,34%	929,98	3,73%	19,27	0,04%	-	-	1.537,28	4,73%	2.653,45	10,03%	-	-
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	18.541,81	12,05%	3.042,57	12,20%	4.704,10	10,72%	4.243,32	16,35%	3.163,88	9,73%	3.383,74	12,78%	4,20	2,83%
Cambissolo Húmico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háptico	574,59	0,37%	19,53	0,08%	372,21	0,85%	83,62	0,32%	99,23	0,31%	-	-	-	-
Gleissolo Melânico	468,76	0,30%	-	-	26,92	0,06%	113,65	0,44%	328,19	1,01%	-	-	-	-
Latossolo Amarelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	18.230,37	11,85%	2.879,37	11,54%	8.694,22	19,82%	1.041,21	4,01%	847,17	2,61%	4.768,40	18,02%	-	-
Latossolo Vermelho-Amarelo	56.748,90	36,88%	9.890,66	39,65%	10.108,16	23,04%	9.697,96	37,38%	19.164,84	58,96%	7.884,76	29,79%	2,53	1,71%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	10,17	0,01%	-	-	-	-	-	-	-	-	10,17	0,04%	-	-
Neossolo Erro	10.085,40	6,55%	793,69	3,18%	2.657,36	6,06%	2.246,77	-	2.858,04	-	1.476,95	5,58%	52,58	35,48%
Neossolo Hidromórfico	512,03	0,33%	195,45	0,78%	0,69	0,00%	0,89	0,00%	281,62	0,87%	1,10	0,00%	32,29	21,79%
Neossolo Litólico	26.671,81	17,33%	4.267,06	17,11%	13.014,31	29,66%	5.651,52	21,78%	1.838,04	5,65%	1.900,88	7,18%	-	-
Neossolo Quartzarênico	11.944,52	7,76%	2.537,60	10,17%	4.278,42	9,75%	2.867,56	11,05%	2.104,97	6,48%	99,36	0,38%	56,60	38,19%
Nitossolo Háptico	2.921,13	1,90%	11,06	0,04%	-	-	-	-	231,51	0,71%	2.678,56	10,12%	-	-
Nitossolo Vermelho	639,71	0,42%	-	-	-	-	-	-	-	-	639,71	2,42%	-	-
Outras Áreas	1.347,57	0,88%	377,49	1,51%	-	-	-	-	-	-	970,07	3,67%	-	-
Planossolo Háptico	50,66	0,03%	-	-	-	-	-	-	50,66	0,16%	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	153.887,42	100,00%	24.944,47	100,00%	43.875,66	100,00%	25.946,50	100,00%	32.505,43	100,00%	26.467,16	100,00%	148,20	100,00%

Fonte: elaboração própria.

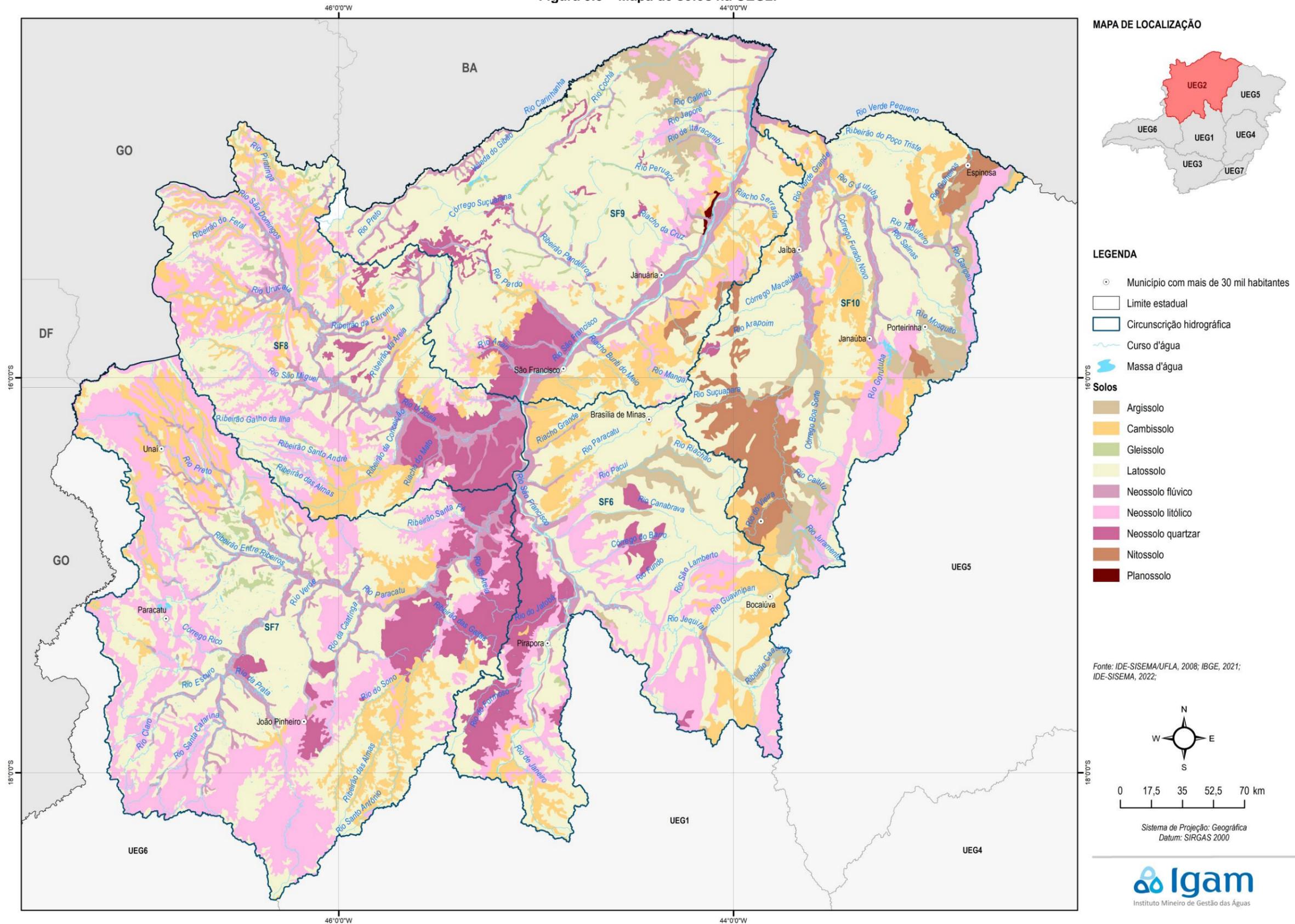
Figura 5.7 – Classes de solo na UEG1.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps



Figura 5.8 – Mapa de solos na UEG2.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.1.2.1.2 Cobertura vegetal

O Quadro 5.5 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.9 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG1.

Quadro 5.5 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG1.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG1	(km ²)	1.136,20	6.419,37	13.297,72	6.533,88
	(%)	4,15%	23,44%	48,55%	23,86%
SF1	(km ²)	237,76	466,43	1.752,27	697,33
	(%)	7,54%	14,79%	55,56%	22,11%
SF2	(km ²)	115,84	106,87	2.349,51	371,54
	(%)	3,94%	3,63%	79,81%	12,62%
SF3	(km ²)	141,73	511,32	2.685,09	507,67
	(%)	3,69%	13,30%	69,82%	13,20%
SF4	(km ²)	222,76	1.252,23	2.107,49	2.058,70
	(%)	3,95%	22,20%	37,36%	36,49%
SF5	(km ²)	418,11	4.082,52	4.403,36	2.898,64
	(%)	3,54%	34,59%	37,31%	24,56%

Fonte: elaboração própria.

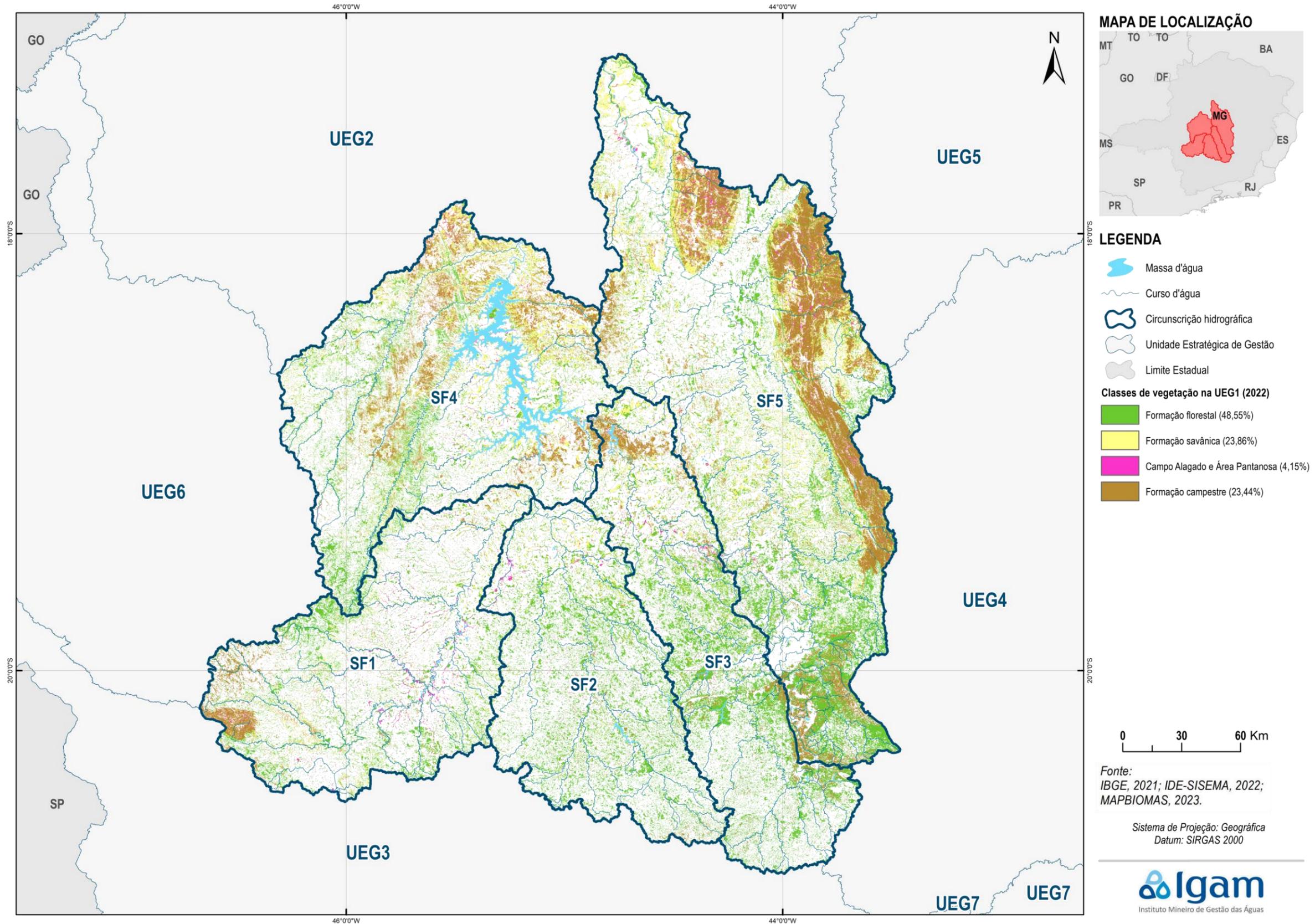
O Quadro 5.6 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.10 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG2.

Quadro 5.6 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG2.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG2	(km ²)	1785,27	9141,94	8351,79	63944,22
	(%)	2,15%	10,98%	10,04%	76,83%
SF6	(km ²)	311,16	1.301,26	1.315,05	8.675,26
	(%)	2,68%	11,22%	11,33%	74,77%
SF7	(km ²)	937,58	2.496,04	3.425,33	12.055,36
	(%)	4,96%	13,20%	18,11%	63,74%
SF8	(km ²)	356,55	3.084,08	1.236,96	9.991,78
	(%)	2,43%	21,02%	8,43%	68,11%
SF9	(km ²)	169,59	1.915,45	1.212,88	21.194,88
	(%)	0,69%	7,82%	4,95%	86,54%
SF10	(km ²)	10,39	345,11	1.161,57	12.026,94
	(%)	0,08%	2,55%	8,58%	88,80%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.9 – Cobertura Vegetal na UEG1.



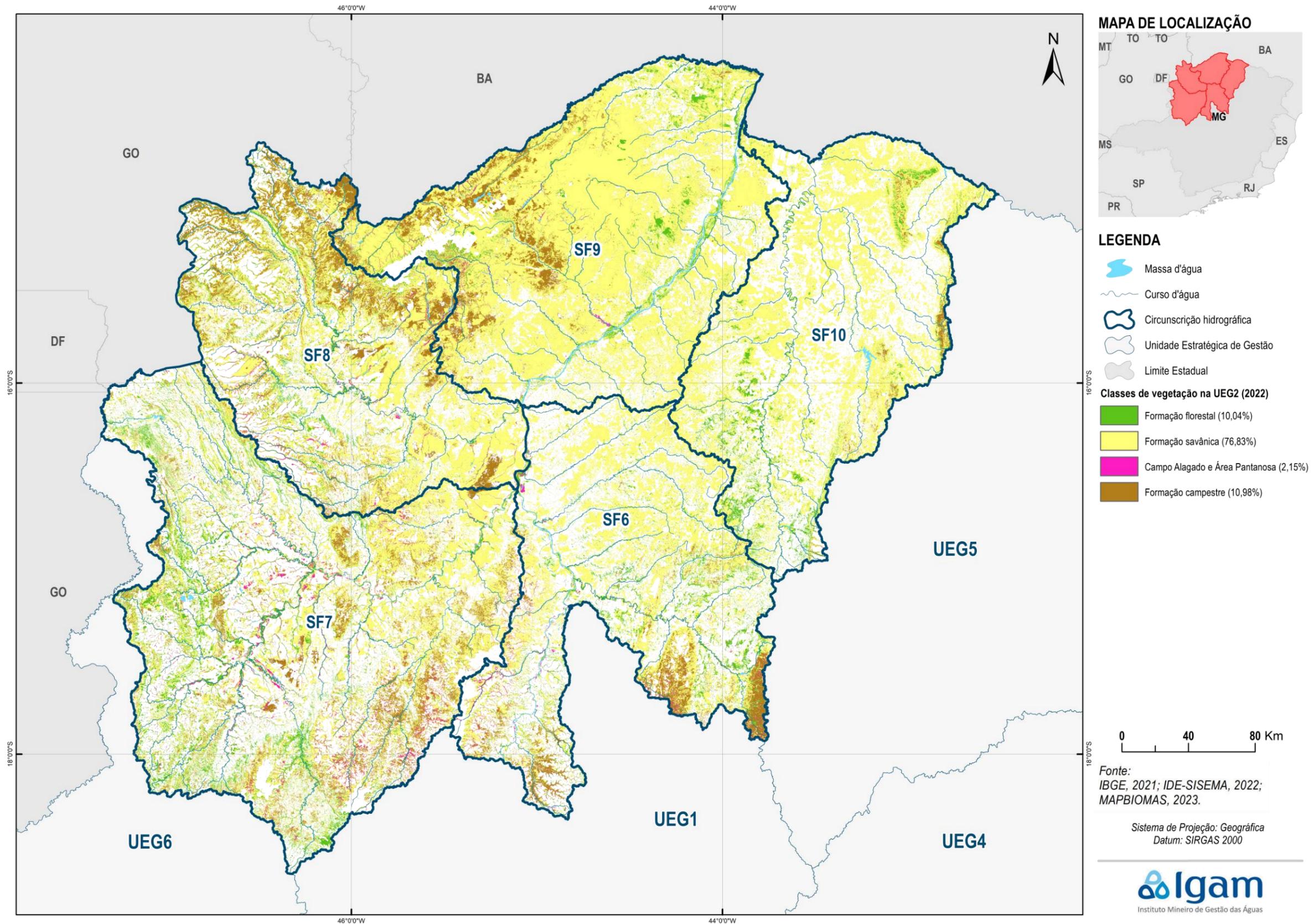
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 5.10 – Cobertura vegetal na UEG2.



5.1.2.2 Fatores de pressão antrópicos

5.1.2.2.1 Agricultura e pastagem

O Quadro 5.7 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.11 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG1.

Quadro 5.7 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG1.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG1	(km ²)	37.378,27	390,00	1.861,00	9.313,73
	(%)	76,37%	0,80%	3,80%	19,03%
SF1	(km ²)	7.790,34	258,40	1.038,41	1.107,63
	(%)	76,41%	2,53%	10,19%	10,86%
SF2	(km ²)	6.759,19	11,74	204,54	1.246,85
	(%)	82,21%	0,14%	2,49%	15,16%
SF3	(km ²)	5.273,96	2,74	170,50	1.265,45
	(%)	78,57%	0,04%	2,54%	18,85%
SF4	(km ²)	8.141,42	111,38	383,36	1.934,48
	(%)	77,02%	1,05%	3,63%	18,30%
SF5	(km ²)	9.413,36	5,74	64,19	3.759,32
	(%)	71,08%	0,04%	0,48%	28,39%

Fonte: elaboração própria.

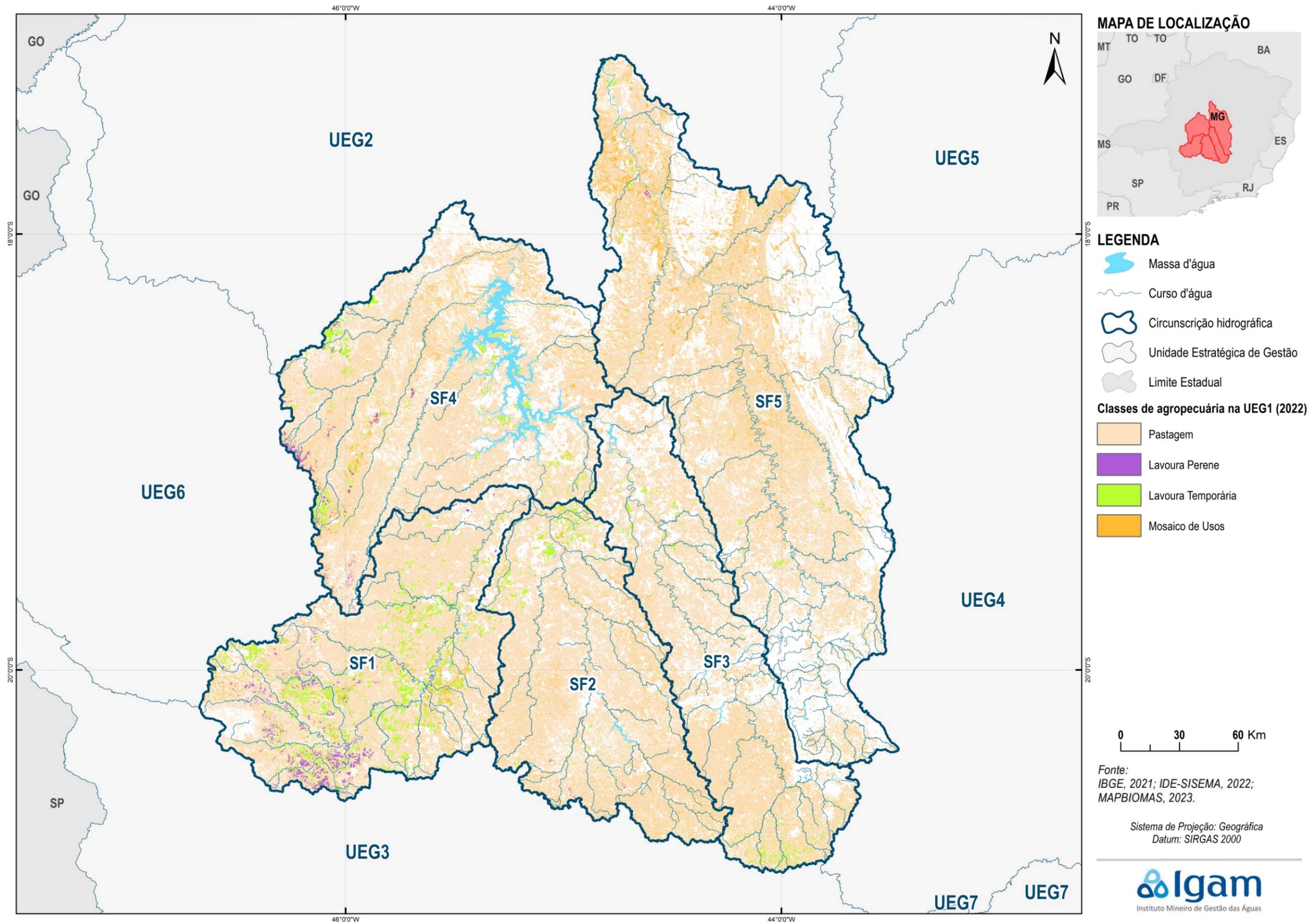
O Quadro 5.8 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.12 – apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG2.

Quadro 5.8 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG2.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG2	(km ²)	44.179,38	106,21	7.105,59	7.922,90
	(%)	74,48%	0,18%	11,98%	13,36%
SF6	(km ²)	8.605,15	17,53	342,59	2.032,89
	(%)	78,24%	0,16%	3,11%	18,48%
SF7	(km ²)	13.862,00	54,55	3.133,83	2.462,72
	(%)	71,04%	0,28%	16,06%	12,62%
SF8	(km ²)	4.977,68	32,16	2.929,36	1.680,37
	(%)	51,75%	0,33%	30,45%	17,47%
SF9	(km ²)	5.680,15	1,89	612,31	748,35
	(%)	80,65%	0,03%	8,69%	10,63%
SF10	(km ²)	11.054,40	0,08	87,50	998,57
	(%)	91,05%	0,00%	0,72%	8,23%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.11 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG1.



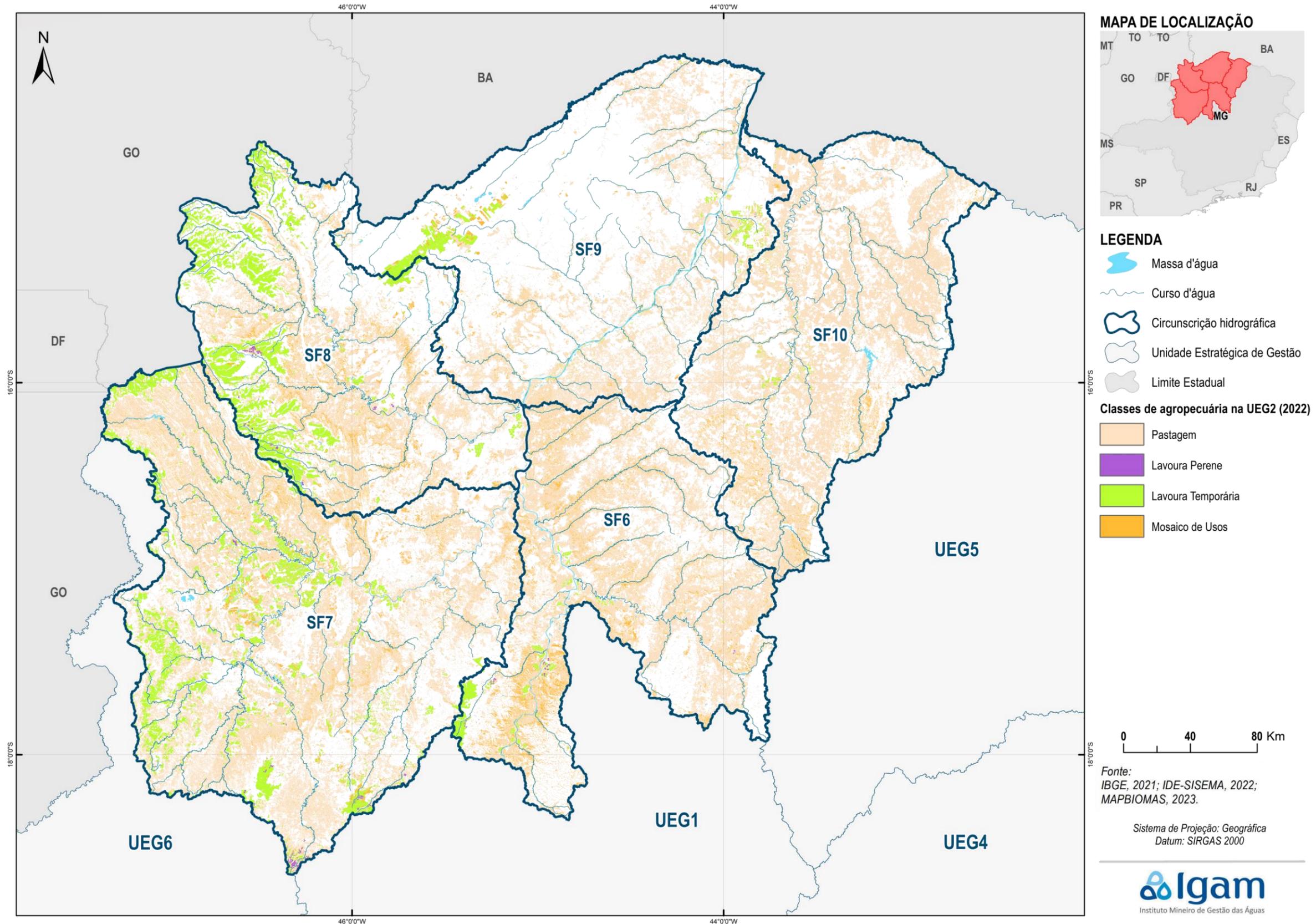
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 5.12 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG2.



5.1.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.9 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.13 – apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG1.

O detalhamento dos materiais minerados por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6

Quadro 5.9 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG1.

Material minerado	SF1		SF2		SF3		SF4		SF5	
	Área (km ²)	%								
Agalmatolito	-	-	0,27	1,78%	-	-	-	-	-	-
Água mineral	-	-	-	-	0,00	0,00%	-	-	-	-
Ardósia	-	-	3,85	25,79%	14,48	10,13%	1,06	14,01%	-	-
Areia	-	-	6,47	43,35%	1,84	1,29%	-	-	0,04	0,04%
Areia de fundição	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	0,14%
Arenito	-	-	-	-	-	-	4,37	57,68%	-	-
Argila	0,13	0,87%	-	-	0,93	0,65%	-	-	3,24	2,72%
Argila refratária	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00%
Argilito	0,00	0,01%	-	-	-	-	-	-	-	-
Bauxita	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,03%
Brita	-	-	0,75	5,04%	0,07	0,05%	-	-	0,21	0,18%
Calcário	14,43	95,84%	-	-	0,38	0,26%	0,41	5,41%	12,31	10,33%
Calcário calcítico	0,00	0,01%	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário dolomítico	0,00	0,02%	-	-	-	-	-	-	-	-
Caulim	0,49	3,26%	-	-	-	-	-	-	-	-
Diamante	-	-	0,00	0,02%	0,49	0,34%	-	-	-	-
Dolomito	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,06%
Esteatito	-	-	-	-	-	-	-	-	1,59	1,33%
Ferro	-	-	1,18	7,89%	92,63	64,78%	-	-	83,82	70,34%
Filito	-	-	-	-	0,06	0,04%	-	-	0,20	0,17%
Gnaisse	-	-	0,06	0,39%	1,26	0,88%	-	-	1,30	1,09%
Grafita	-	-	-	-	0,15	0,10%	-	-	-	-
Granito	-	-	0,08	0,56%	0,68	0,48%	-	-	0,57	0,48%
Manganês	-	-	-	-	5,39	3,77%	-	-	0,08	0,06%
Mineral não cadastrado	-	-	-	-	0,07	0,05%	1,74	22,90%	0,09	0,07%
Minério de ferro	-	-	2,18	14,58%	11,20	7,83%	-	-	6,65	5,58%
Minério de manganês	-	-	-	-	0,17	0,12%	-	-	0,02	0,01%
Minério de ouro	-	-	-	-	12,01	8,40%	-	-	1,20	1,01%
Mármore	-	-	-	-	0,00	0,00%	-	-	0,19	0,16%
Ouro	-	-	0,09	0,60%	1,14	0,80%	-	-	5,21	4,37%
Quartzito	-	-	-	-	0,01	0,01%	-	-	0,41	0,34%
Quartzo	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,46%
Quartzo industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,19%
Saibro	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01%
Topázio	-	-	-	-	-	-	-	-	0,98	0,82%

Fonte: elaboração própria.

O Quadro 5.10 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.14 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG2.

Quadro 5.10 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG2.

Material minerado*	SF7		SF8		SF9		SF10	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Argila	-	-	-	-	-	-	0,04	0,94%
Brita	0,07	0,14%	-	-	-	-	2,79	67,68%
Calcário	0,72	1,55%	-	-	2,05	98,99%	1,28	30,89%
Calcário dolomítico	-	-	0,10	100,00%	-	-	-	-
Cascalho	-	-	-	-	-	-	0,00	0,03%
Mineral não cadastrado	0,09	0,19%	-	-	0,02	0,84%	0,02	0,46%
Minério de manganês	-	-	-	-	0,00	0,17%	-	-
Minério de ouro	1,61	3,44%	-	-	-	-	-	-
Minério de zinco	0,57	1,23%	-	-	-	-	-	-
Ouro	43,73	93,45%	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria.

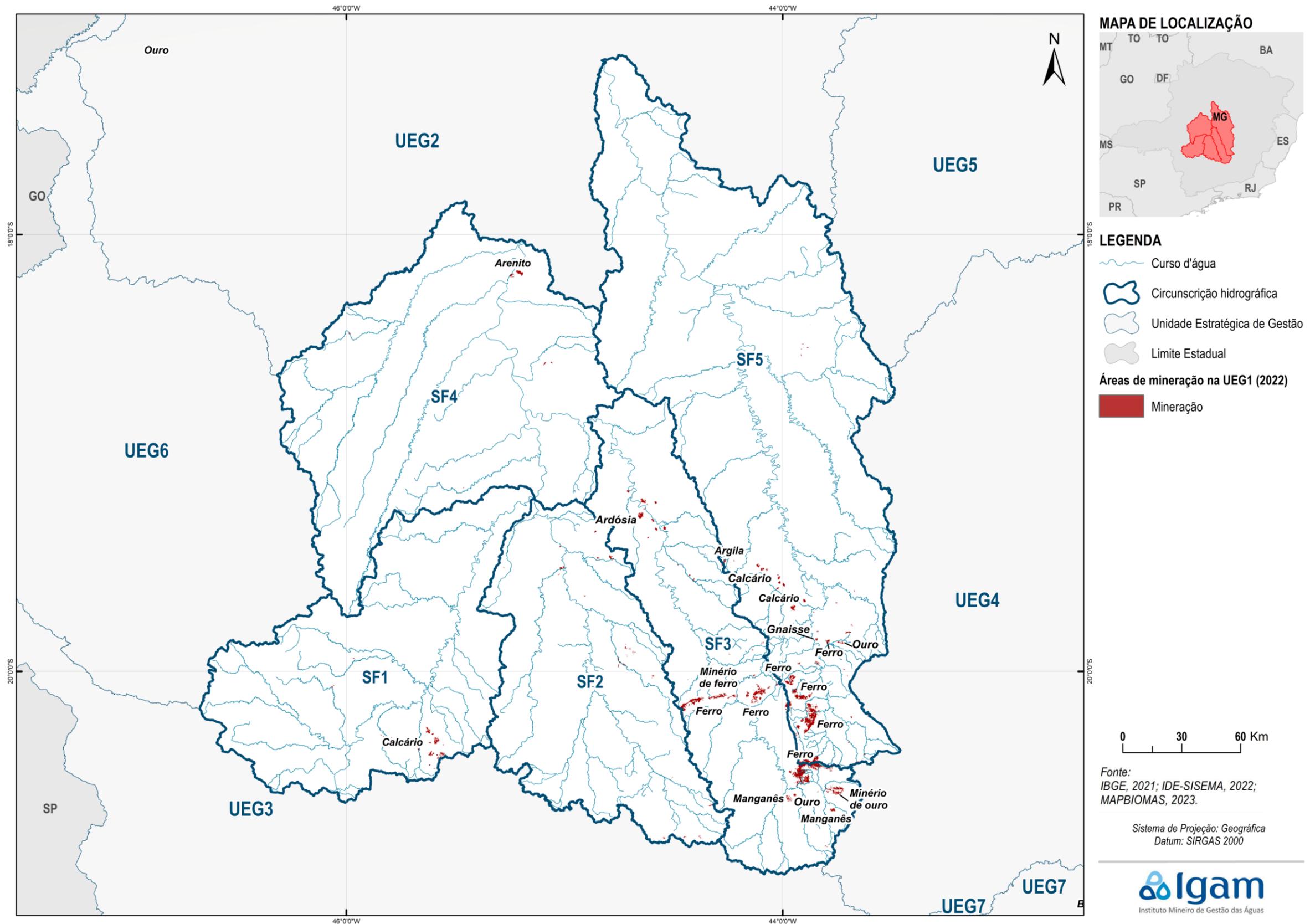
Nota: A CH SF6 não contempla áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do MAPBIOMAS (ano base 2022).

Dos quadros apresentados anteriormente e das figuras a seguir expostas, deve-se dar especial destaque à região do Quadrilátero Ferrífero, localizada entre as CHs SF3 e SF5, onde há intensa exploração deste material. Ele corresponde a cerca de 65% e 70% do material minerado nas CHs SF3 e SF5, respectivamente.

Além desta região, podem ser citadas também manchas de atividades minerárias na porção baixa da CH SF3, tendo a ardósia como material minerado. Na CH SF1, observa-se mineração de calcário na porção sudeste da bacia, que corresponde a mais de 95% das áreas de mineração nessa CH.

Já na UEG2, as maiores áreas de mineração estão na CH SF7, em sua porção oeste, sendo o material minerado predominante o ouro, que corresponde a 93,4% da área de mineração nesta CH.

Figura 5.13 – Áreas de mineração na UEG1.



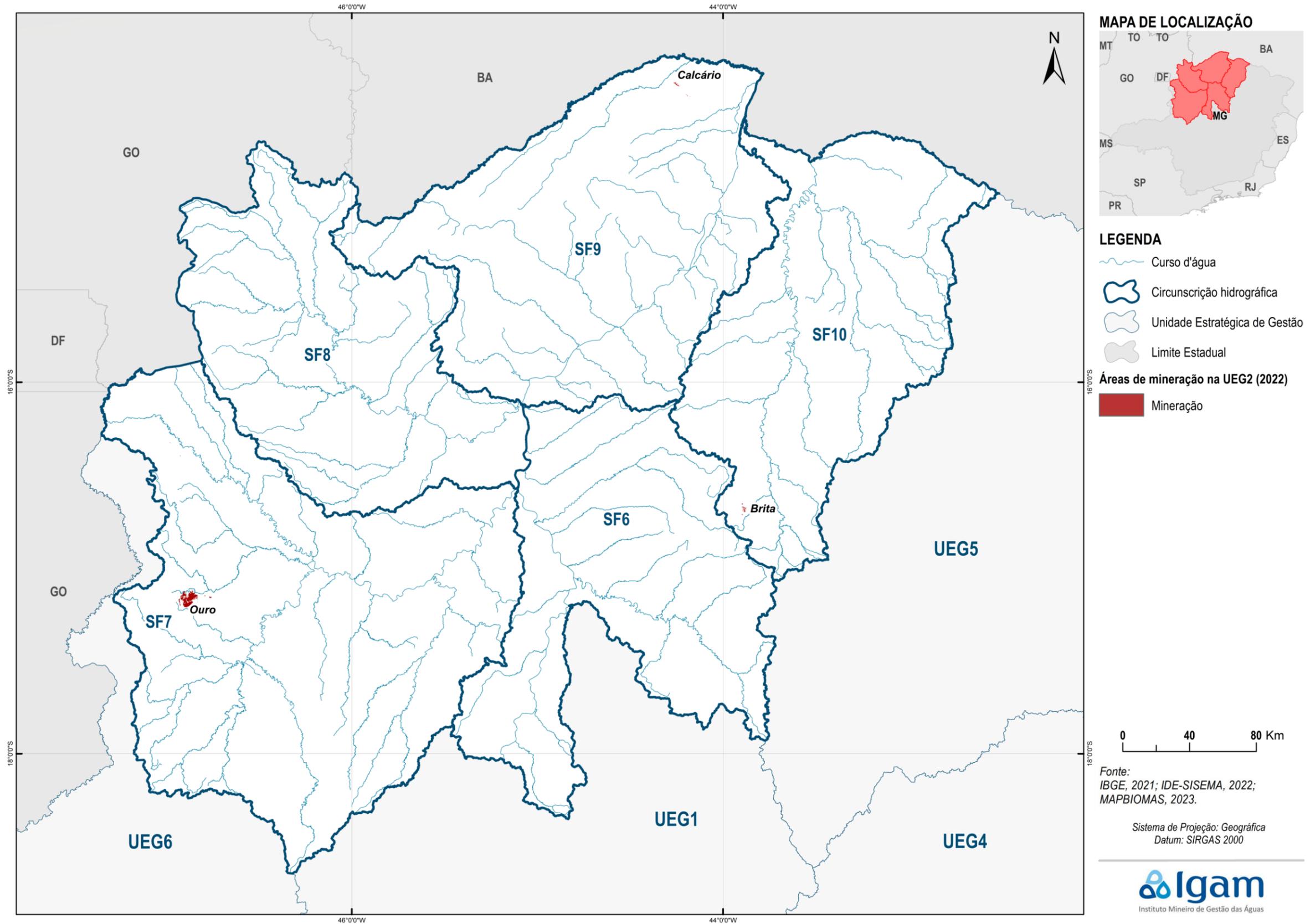
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 5.14 – Áreas de mineração na UEG2.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.1.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes nas UEGs 1 e 2 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.11.

Quadro 5.11 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG1 e a UEG2 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG1	500	537	266	184	211	665	500	1	2.864
CH SF1	49	26	36	44	22	66	73	-	316
CH SF2	129	262	97	58	39	171	171	-	927
CH SF3	158	135	45	39	43	184	73	-	677
CH SF4	39	7	3	9	10	35	80	-	183
CH SF5	125	107	85	34	97	209	103	1	761
UEG2	248	57	46	43	253	235	897	-	1.779
CH SF6	27	4	5	6	44	39	42	-	167
CH SF7	129	36	19	21	58	86	492	-	841
CH SF8	23	2	3	2	34	21	302	-	387
CH SF9	13	2	-	2	11	21	45	-	94
CH SF10	56	13	19	12	106	68	16	-	290
Total	748	594	312	227	464	900	1.397	1	4.643

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes nas UEGs 1 e 2 e em suas respectivas CHs por classe da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.12. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.12 – Empreendimentos industriais licenciados por classe de potencial poluidor/degradador para a UEG1 e a UEG2 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG1	173	684	67	49	10	4	987
CH SF1	25	60	15	5	1	-	106
CH SF2	87	280	22	20	5	3	417
CH SF3	34	162	11	10	1	1	219
CH SF4	2	13	3	1	-	-	19
CH SF5	25	169	16	13	3	-	226
UEG2	37	84	8	13	1	3	146
CH SF6	1	10	2	1	-	1	15
CH SF7	22	43	4	6	1	-	76
CH SF8	2	5	-	-	-	-	7
CH SF9	3	-	-	1	-	-	4
CH SF10	9	26	2	5	-	2	44
Total	210	768	75	62	11	7	1.133

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados nas UEGs 1 e 2 pode ser observada na Figura 5.15 e na Figura 5.16, respectivamente.

Observa-se do Quadro 5.11 que os empreendimentos licenciados se concentram majoritariamente na UEG1, naturalmente por ser a UEG que reúne os maiores aglomerados urbanos e populacionais do estado, notadamente a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Ainda neste quadro, observa-se que predominam na bacia do rio São Francisco os empreendimentos da tipologia G, correspondente às atividades agrossilvipastoris, o que corrobora com a base de uso e ocupação do solo, apresentada no item 5.1.1, que aponta a existência de extensas áreas de agricultura e pastagens na bacia. Em seguida, tem-se a tipologia F, de gerenciamento de resíduos e serviços, respondendo por cerca de 20% dos empreendimentos licenciados no estado. Dentro desta tipologia, predominam os postos de combustíveis, que correspondem a cerca de 70% das licenças desta tipologia no somatório das UEGs 1 e 2.

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, predominam as do tipo B, de atividades industriais/ indústria metalúrgica e outras. Do Quadro 5.12, observa-se que a maior parte dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio.

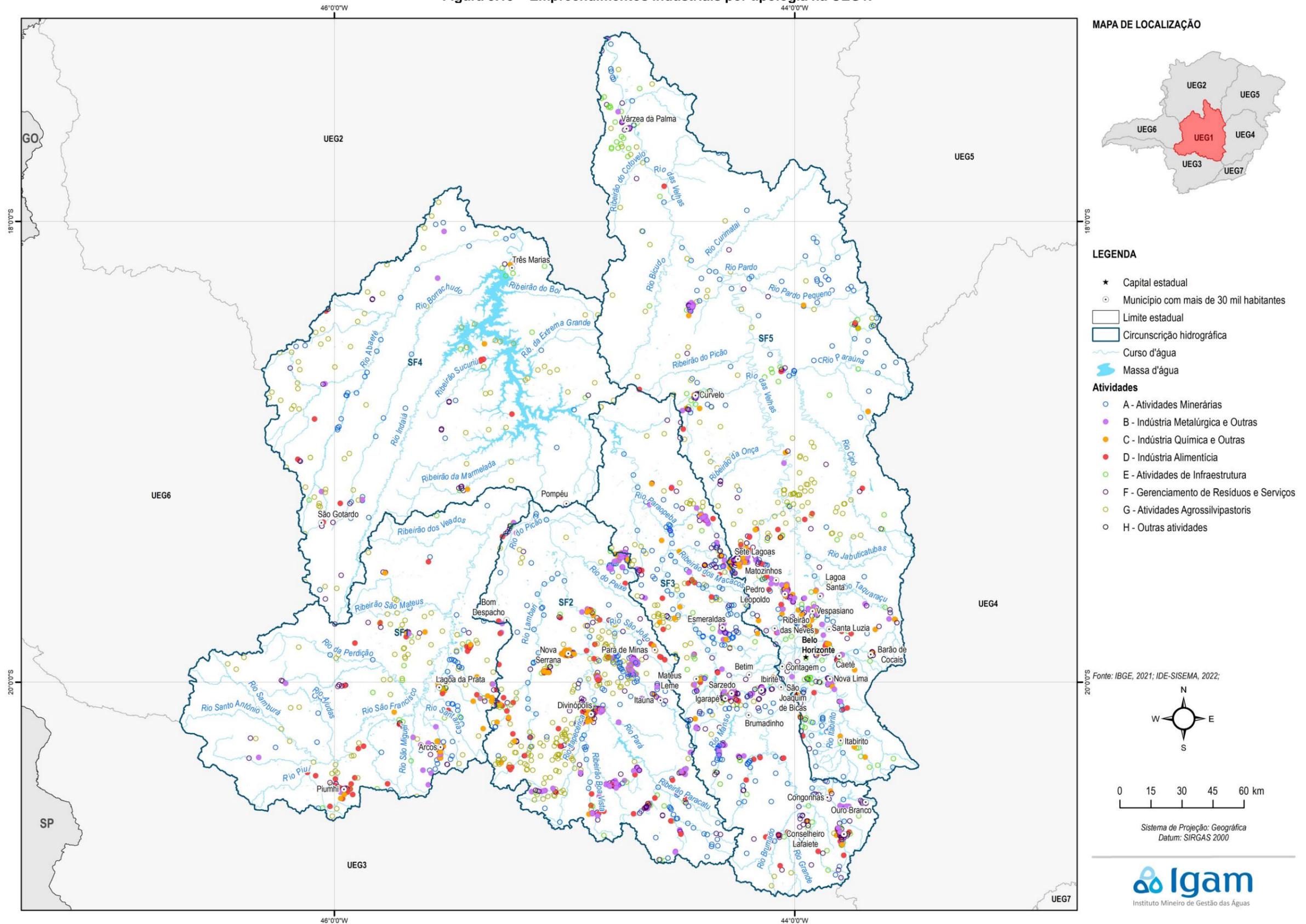
Com relação à distribuição espacial dos empreendimentos industriais, segundo os mapas da Figura 5.15 e da Figura 5.16, fica evidente a concentração de tais atividades nas CHs SF3 e SF5, nas quais está contida a RMBH. Na CH SF3, as licenças de atividades industriais estão distribuídas de forma relativamente uniforme em toda a bacia. Já na CH SF5, as licenças se concentram majoritariamente na região alta da bacia, que corresponde à RMBH, tendo no baixo curso a ocorrência de pontos mais dispersos e visivelmente em menores quantidades.

A CH SF2 apresenta também significativo número de atividades industriais, notadamente da tipologia B, que se concentram em municípios como Divinópolis, Nova Serrana, Igaratinga, Papagaios e Cláudio. Na CH SF1, observa-se concentração das licenças nos municípios de Piumhi, Santo Antônio do Monte e Lagoa da Prata, predominantemente de tipologia D (indústria alimentícia).

Nas demais CHs das UEGs 1 e 2 os empreendimentos industriais estão bastante dispersos e são em menores quantidades. Ainda assim, podem ser citados alguns municípios que concentram quantidades significativas de atividades industriais licenciadas, como é o caso de Janaúba e Nova Porteirinha, ambas na CH SF10, e João Pinheiro, Paracatu e Unaí, todas na CH SF7.

Com relação à classe dos empreendimentos, aqueles classificados em 5 ou 6 se concentram na CH SF2, sendo a maior parte de tipologia B. Os demais empreendimentos industriais classificados nas duas maiores classes de potencial poluidor/degradador estão nas CHs SF3, SF5, SF6, SF7 e SF10.

Figura 5.15 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG1.



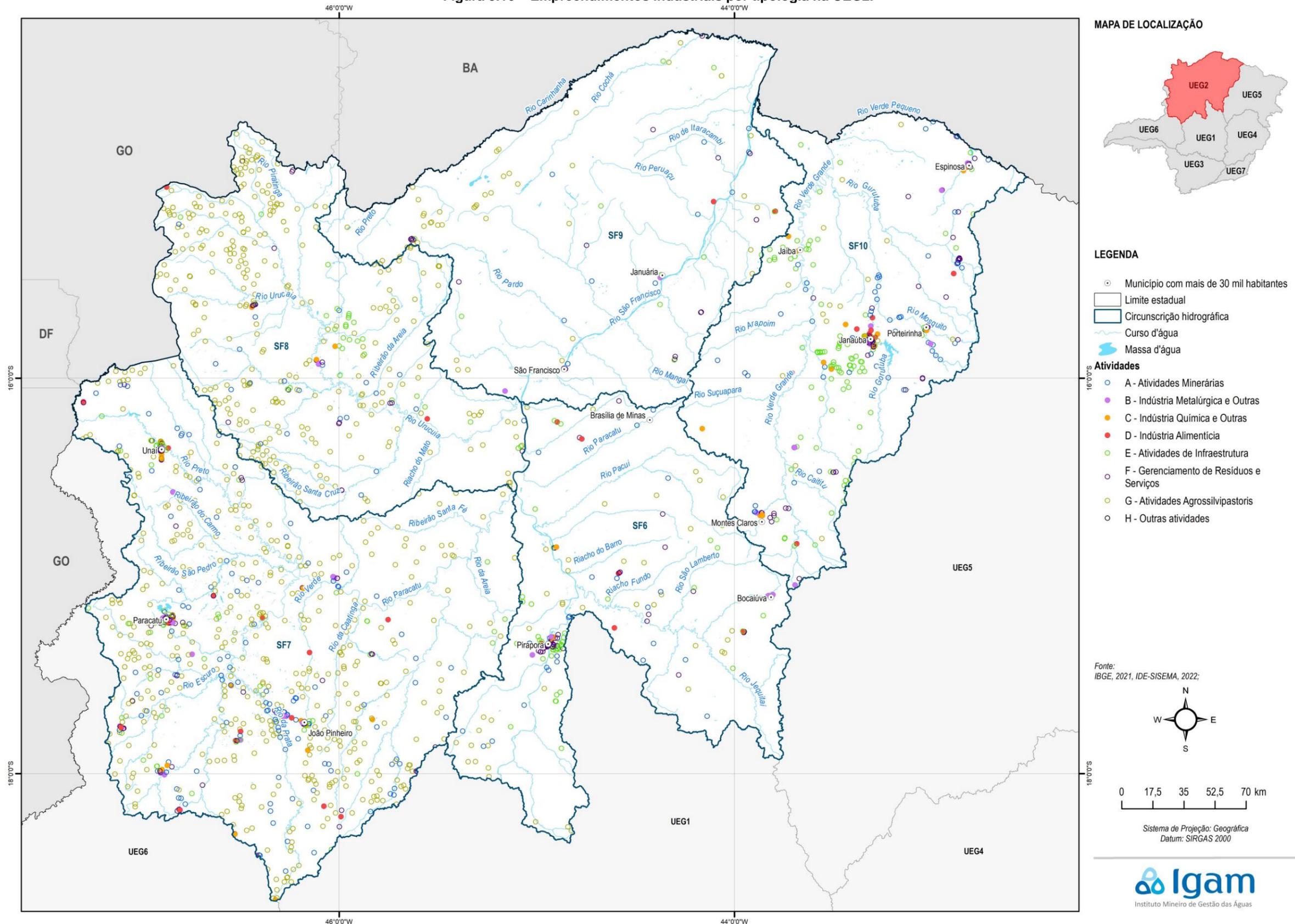
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 5.16 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG2.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.1.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação dos dados sobre esgotamento sanitário, tema que foi amplamente abordado no RP005 do PMSH, sendo que este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.13 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.17 e a Figura 5.18 apresentam as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para as UEGs 1 e 2, respectivamente.

Quadro 5.13 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário nas UEGs 1 e 2.

UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	Faixa 1 até 10%	Faixa 2 10 - 25%	Faixa 3 25 - 50%	Faixa 4 50 - 75%	Faixa 5 acima de 75%	
UEG1	62	34	21	13	11	141
CH SF1	13	4	1	2	-	20
CH SF2	21	4	-	1	-	26
CH SF3	12	10	8	4	2	36
CH SF4	5	4	1	2	3	15
CH SF5	11	12	11	4	6	44
UEG2	22	2	7	13	37	81
CH SF6	8	-	1	3	7	19
CH SF7	6	1	2	1	3	13
CH SF8	2	-	-	2	4	8
CH SF9	1	-	1	2	13	17
CH SF10	5	1	3	5	10	24
Total	84	36	28	26	48	222

Fonte: elaboração própria.

Do Quadro 5.13 e dos dois mapas observa-se claramente a pior situação do esgotamento sanitário nos municípios da UEG2, em todas as suas CHs. Nesta UEG, dos 81 municípios cujas sedes estão nela inseridas, 37 têm mais de 75% de sua população sem coleta e sem tratamento de esgotos, o que corresponde a 46% das sedes. Destes municípios, os que reúnem as maiores populações são: Espinosa (CH SF10), São João da Ponte (CH SF10), Buritizeiro (CH SF6), Manga (CH SF9) e Varzelândia (CH SF10).

Na UEG1, apesar da situação estar melhor, se comparada à UEG2, há ainda alguns municípios nas faixas 4 e 5, ou seja, com 50% ou mais da população sem atendimento algum de serviços de esgotamento sanitário. Nesta situação, podem-se citar municípios como Rio Manso, na CH SF3, Felixlândia na CH SF4 e Lassance, na CH SF5. Ainda, no caso da UEG1, por abrigar municípios com grandes populações, ainda que estes estejam em faixas de porcentagem de não atendimento relativamente bons, em termos absolutos representam montantes de população significativos, como é o caso inclusive da capital Belo Horizonte, que tem menos de 10% de sua população sem coleta e tratamento de esgoto. Convertendo em valores absolutos, considerando uma população de 2,3 milhões de habitantes, o montante populacional sem acesso aos serviços de esgotamento sanitário chega quase a 10 mil habitantes. Desse modo, a carga poluidora sem tratamento lançada nos corpos d'água é

também significativa, contribuindo para a deterioração da qualidade das águas superficiais no entorno do município.

Figura 5.17 – Índice de atendimento de esgoto na UEG1.

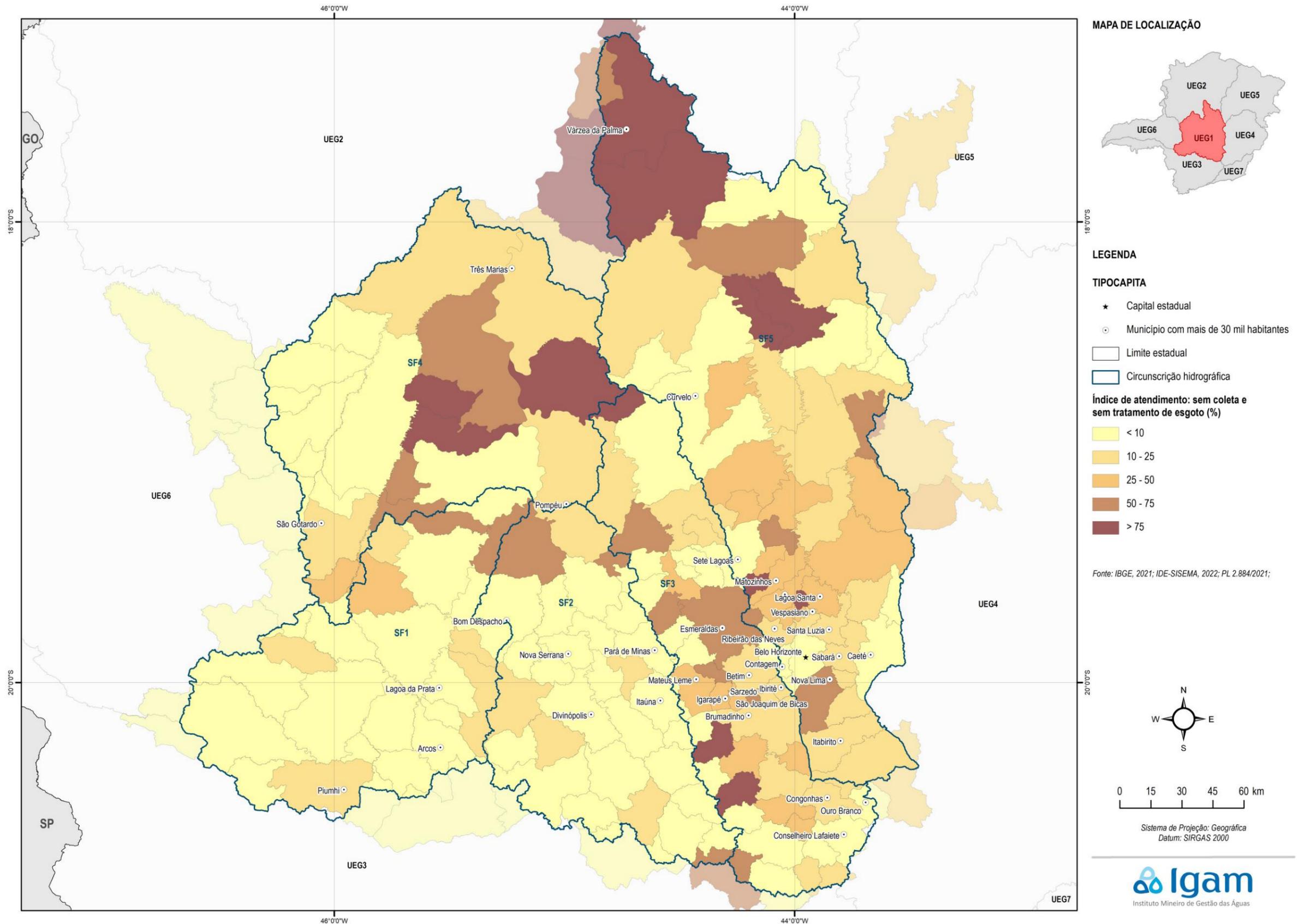
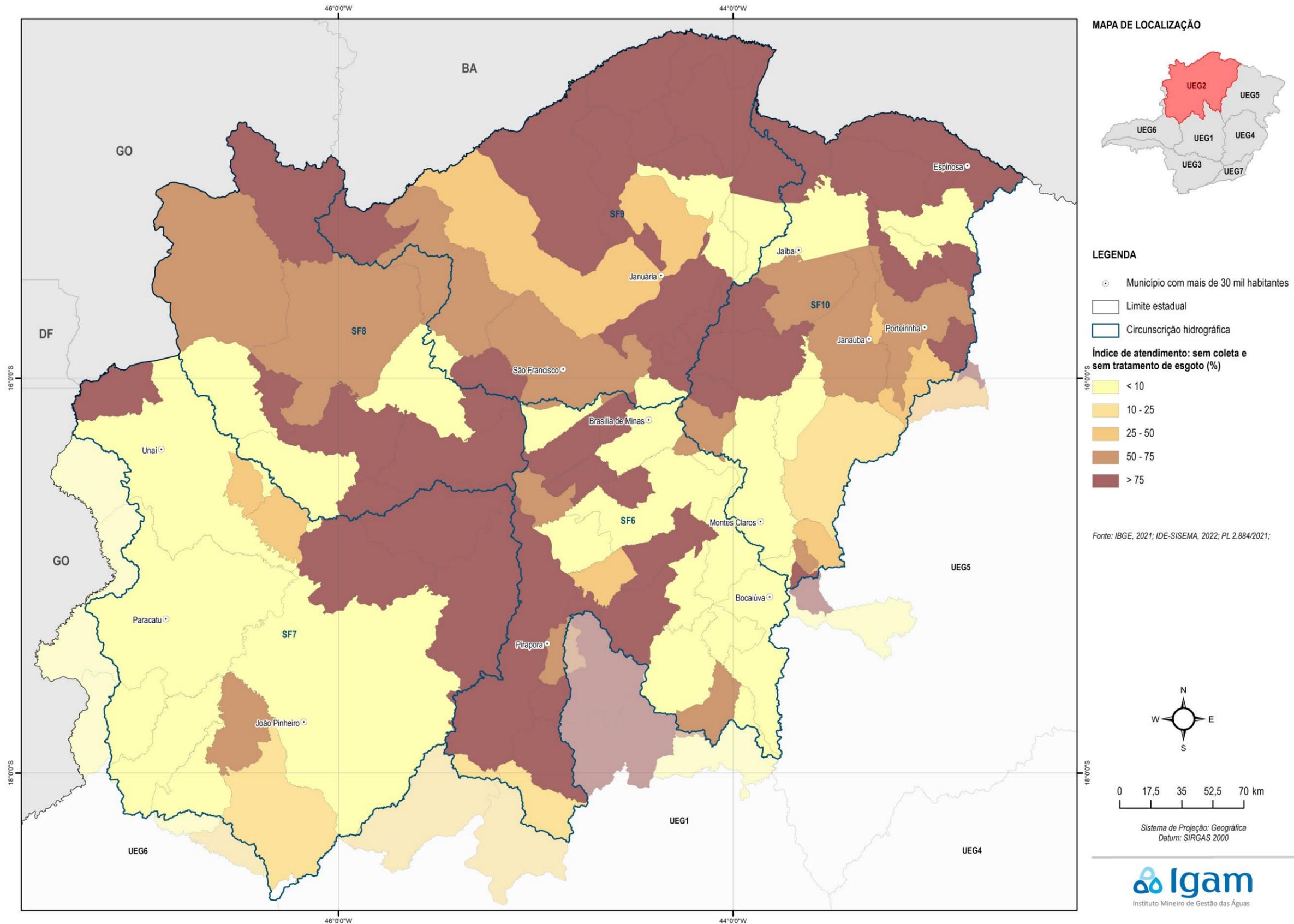


Figura 5.18 – Índice de atendimento de esgoto na UEG2.



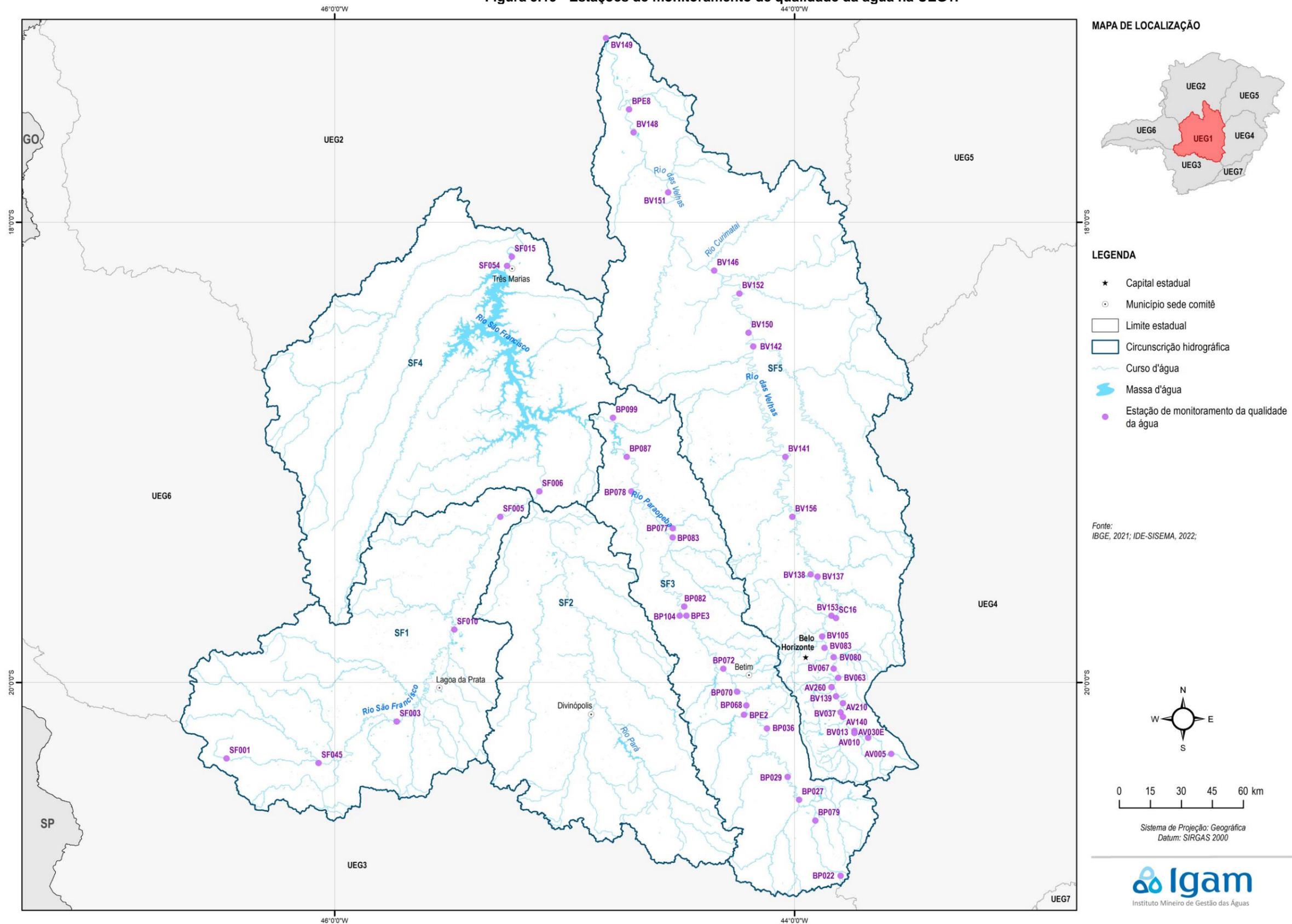
5.1.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água é apresentada na Figura 5.19 e Figura 5.20, respectivamente para as UEGs 1 e 2.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacia do Rio Paraopeba
- Bacia do Rio das Velhas
- Bacia do Rio Paracatu
- Bacia do Rio Verde Grande
- Bacia do Rio São Francisco

Figura 5.19 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG1.



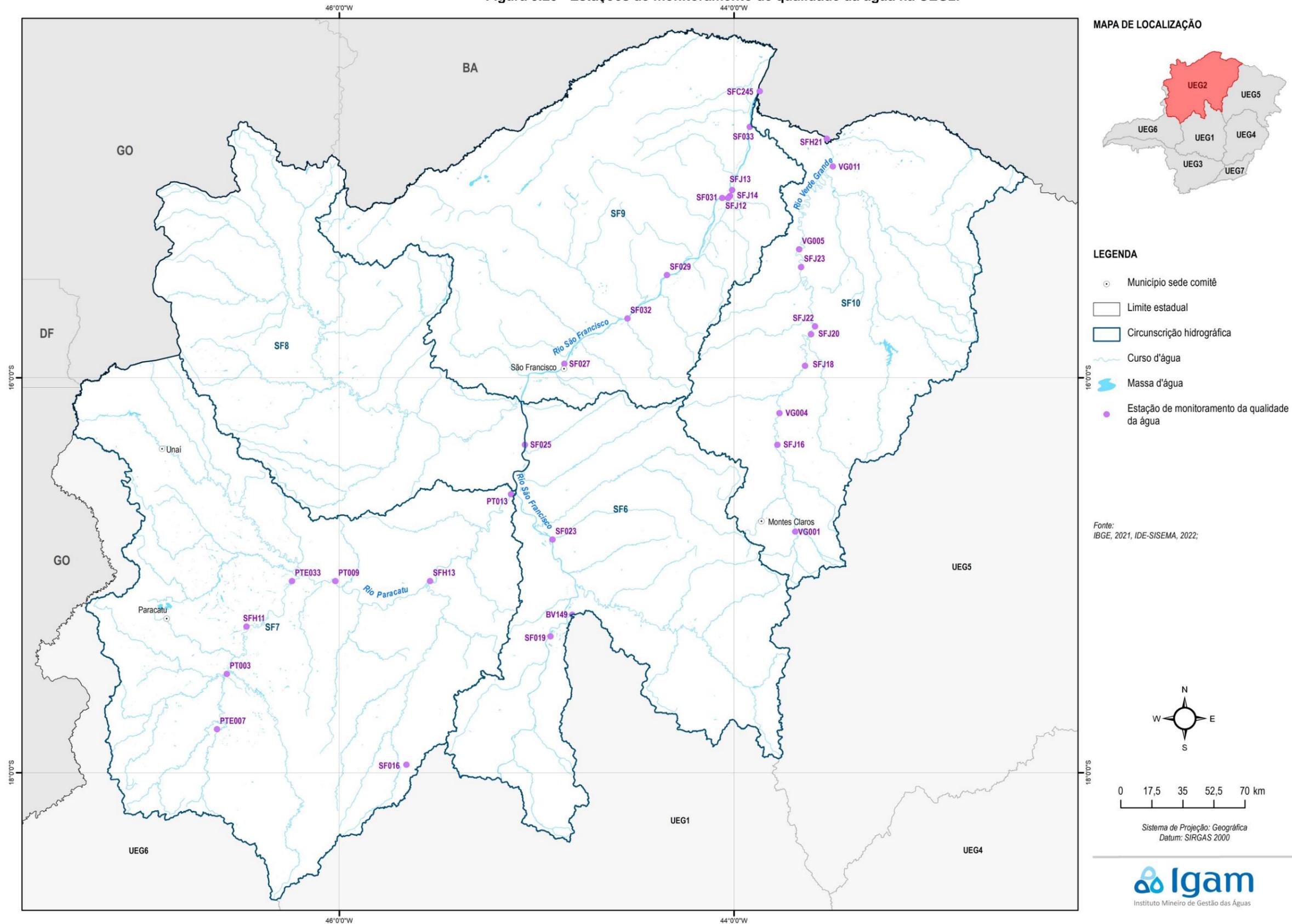
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 5.20 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG2.



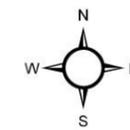
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Município sede comitê
- Limite estadual
- Circunscrição hidrográfica
- Curso d'água
- Massa d'água
- Estação de monitoramento da qualidade da água

Fonte: IBGE, 2021, IDE-SISEMA, 2022;



0 17,5 35 52,5 70 km

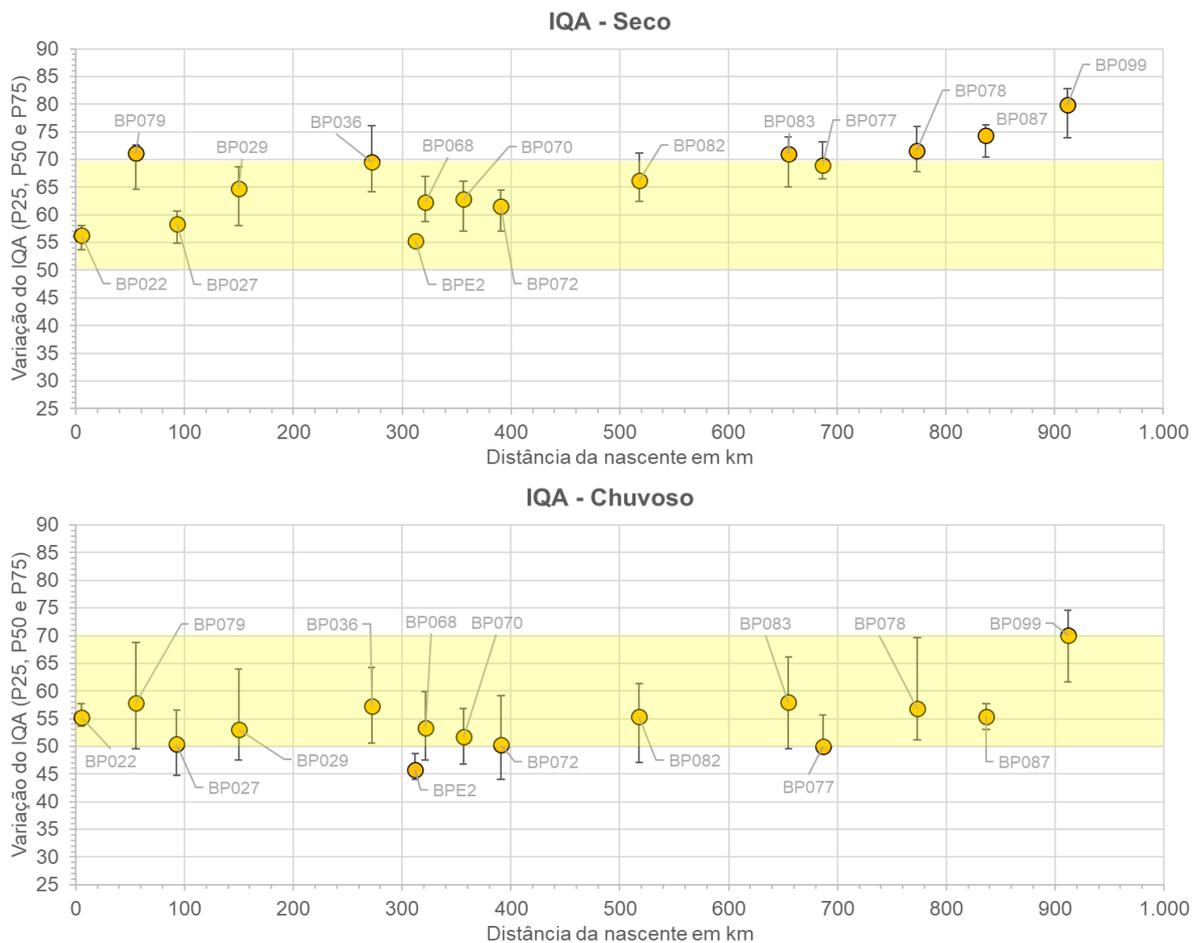
Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



5.1.3.1 SF3 - Bacia do Rio Paraopeba

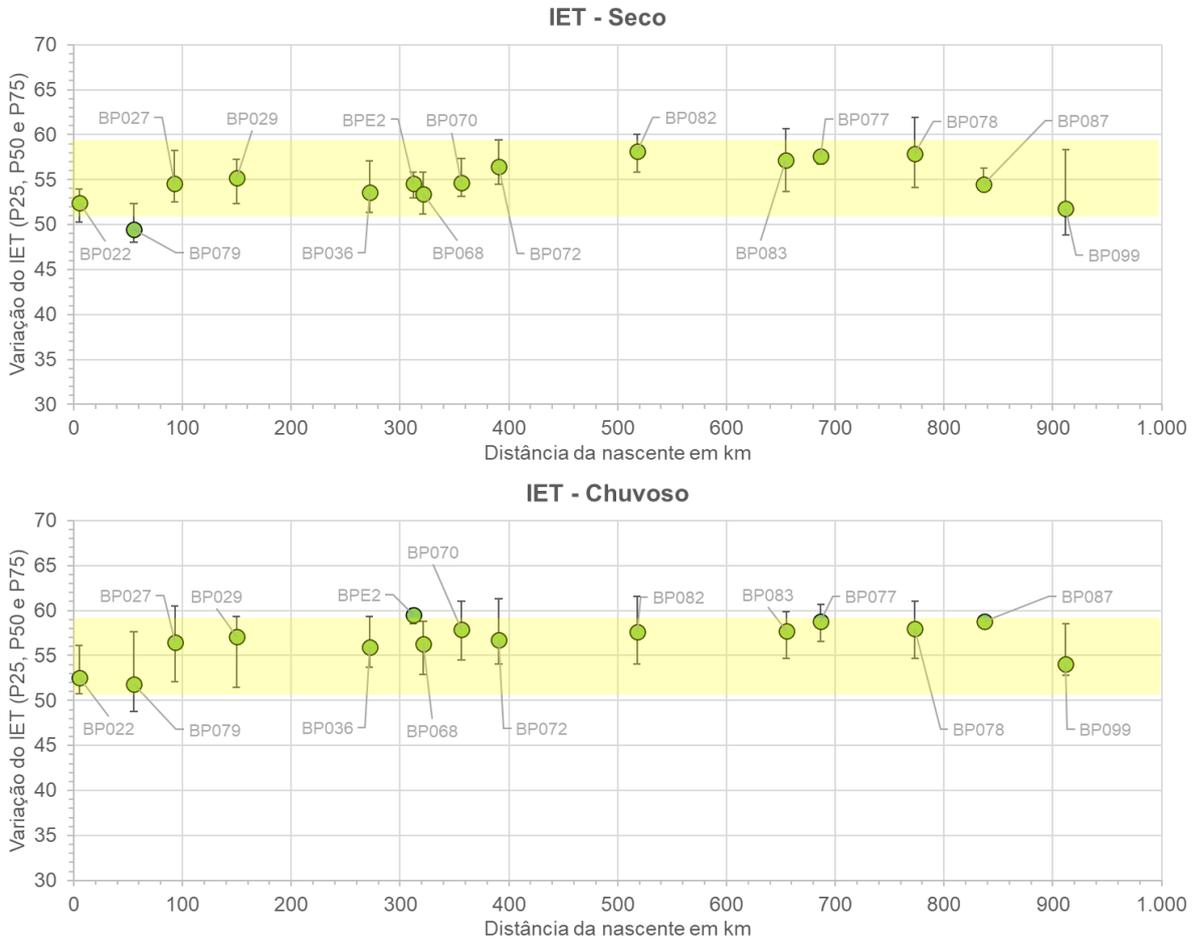
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Paraopeba (SF3) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.21), IET (Figura 5.22) e CT (Figura 5.23). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os indicadores e com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.14), e CT ALTA (Quadro 5.15).

Figura 5.21 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

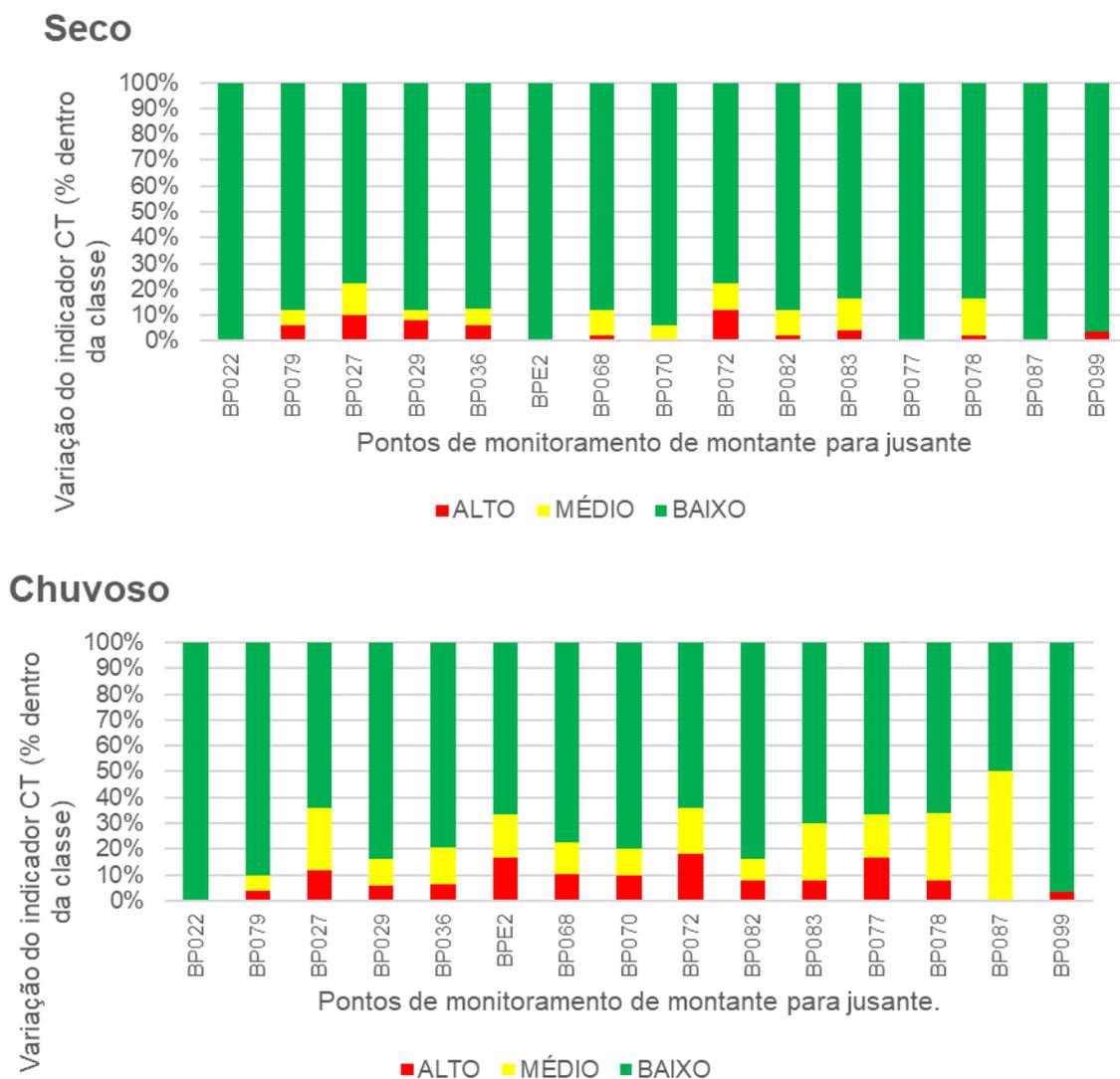
Figura 5.22 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



Fonte: elaboração própria.



Figura 5.23 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paraopeba (SF3). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.14 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paraopeba (SF3).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BP022	5	0	0	100	0	0	0	0	0	0
BP079	55	0	0	54	0	0	0	0	46	0
BP027	93	0	0	49	0	5	0	1	45	0
BP029	150	0	0	52	0	0	0	2	46	0
BP036	272	0	0	49	0	0	0	1	49	0
BPE2	312	0	0	51	0	0	0	2	47	0
BP068	321	0	0	49	0	0	0	3	49	0
BP070	356	0	0	49	0	0	0	1	49	0
BP072	391	0	2	51	0	0	1	3	43	0
BPE3	497	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BP104	505	0	0	45	10	0	0	0	45	0
BP082	518	0	0	50	0	0	0	1	50	0
BP083	655	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BP077	687	0	0	45	0	0	0	10	45	0
BP078	773	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BP087	837	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BP099	912	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.15 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paraopeba (SF3).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BP022	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BP079	55	17	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0
BP027	93	0	0	0	0	40	20	0	0	40	0	0	0	0
BP029	150	0	0	0	0	0	50	10	0	40	0	0	0	0
BP036	272	0	0	0	0	33	0	0	0	67	0	0	0	0
BPE2	312	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BP068	321	0	20	0	0	20	0	0	0	60	0	0	0	0
BP070	356	0	0	0	0	50	0	13	0	38	0	0	0	0
BP072	391	0	0	0	0	36	27	0	0	27	0	0	0	9
BPE3	497	0	50	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
BP104	505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BP082	518	25	0	0	0	25	0	0	0	50	0	0	0	0
BP083	655	0	0	0	0	0	33	0	0	67	0	0	0	0
BP077	687	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
BP078	773	0	0	0	0	25	0	0	0	75	0	0	0	0
BP087	837	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BP099	912	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmi (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

A qualidade da água do Rio Paraopeba ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo na bacia oscilou preferencialmente dentro da classe MÉDIA do IQA em ambos os períodos climáticos, embora no período chuvoso tenha sido constatada uma piora consistente do indicador no gradiente espacial. O nível trófico predominante ao longo do perfil longitudinal e climático foi o MESOTRÓFICO. A frequência do CT na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais, de 89% (seco) e 75% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 6% (seco) e 8% (chuvoso).

No gradiente espacial do Rio Paraopeba, pode-se destacar dois trechos em que se verifica uma piora dos indicadores de qualidade da água: (a) no trecho alto a jusante da confluência com o Rio Maranhão (BP027), que drena os efluentes domésticos e industriais das sedes urbanas de Ouro Branco (Índice de coleta de esgoto - IN015=74,9%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%), Conselheiro Lafaiete (IN015=70,4%; IN016=70,1%) e Congonhas

(IN015=58,7%; IN016=NI), com destaque para a indústria metalúrgica, bem como para a atividade minerária, e (b) no médio Paraopeba, entre os km 300-400, trecho em que a bacia incremental é fortemente antropizada, com destaque para os efluentes industriais (metalurgia e de resíduos), da mineração e domésticos/poluição difusa das sedes urbanas, com destaque para Ibirité, Betim (IN015=68,2%; IN016=100%), Contagem (IN015=74,3%; IN016=100%) e Brumadinho (IN015=57,3%; IN016=13,9%). Nesse trecho, as cargas poluidoras alcançam o rio principal através dos seguintes afluentes: Rio Betim, Córrego do Feijão e Ribeirão Sarzedo, pela margem direita, e Rio Manso e Ribeirão Serra Azul, pela margem esquerda.

No trecho baixo (jusante do km 600), verifica-se uma gradativa melhora dos indicadores, resultando em uma frequência maior do IQA na classe BOA durante o período seco. Nessa porção da bacia o uso do solo é predominantemente rural, com destaque para o incremento de área de silvicultura, lavouras temporárias (soja) e pastagens.

Coliformes termotolerantes e turbidez foram responsáveis pela piora do IQA de forma consistente ao longo de todo o gradiente espacial. Nesse contexto, coliformes pode estar relacionado tanto com as cargas remanescentes dos esgotos domésticos das principais sedes urbanas, quanto com a carga difusa, especialmente durante o período chuvoso, das áreas de pastagens que possuem elevada representatividade na bacia.

Já o incremento na turbidez tem relação principalmente com processos erosivos alóctones e autóctones. Esses processos são potencializados durante o período chuvoso em áreas com solo exposto. Nesse contexto, a representatividade sobretudo da turbidez ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo pode explicar em parte a piora do IQA durante a estação de chuvas. Fatores de pressão presentes na bacia que se relacionam com a geração de sedimentos e, conseqüente, elevação da turbidez da água são as áreas urbanas, atividade agropastoril e de mineração, com destaque para a mineração da areia, nos municípios de Esmeraldas e Cachoeira da Prata (COBRAPE, 2020), e ardósia, no leito do Rio Paraopeba entre as estações BP077 e BP078.

Embora turbidez seja um parâmetro que contribui de maneira consistente para um IQA RUIM e MUITO RUIM nas bacias mineiras, no caso específico do Rio Paraopeba é importante mencionar a relação dos dados históricos de turbidez com o evento de rompimento da Barragem B1 da Vale ocorrida em 2019. De acordo com IGAM (2023a) os níveis de turbidez no Rio Paraopeba não retornaram à normalidade (pré-rompimento), principalmente, no período chuvoso. Nesse contexto, vale destacar para as atividades de dragagem pós-rompimento, de responsabilidade da Vale, que tem sido realizadas no leito do rio, as quais também contribuem para o incremento da turbidez no manancial.

Os resultados mostram ainda no trecho médio uma tendência de enriquecimento das águas do Paraopeba com base no IET no período seco. Esse cenário pode também ser explicado pelos despejos de esgotos domésticos e industriais oriundos das sedes urbanas situadas nessa porção da bacia.

Os principais parâmetros que contribuíram de maneira consistente para um CT ALTO ao longo do Rio Paraopeba foram fenóis e chumbo. A maior frequência nas classes MÉDIA e ALTA durante o período chuvoso pode estar relacionada com a carga de lavagem de diferentes tipologias de uso e cobertura presentes na bacia. Nesse contexto, pela forma generalizada com que aparece ao longo do perfil longitudinal, compostos fenólicos podem estar

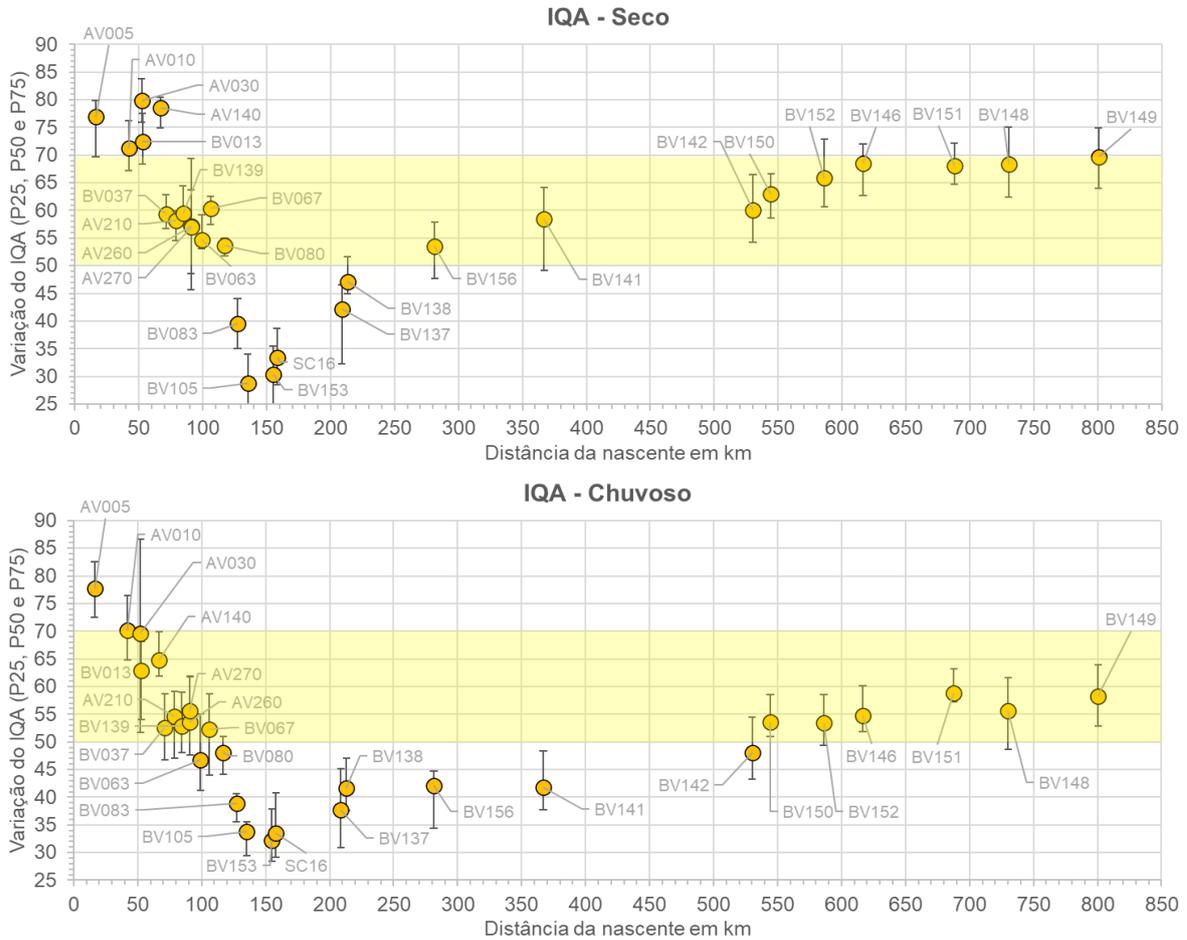
relacionados com as cargas difusas oriundas da atividade agropastoril, devido à presença deste composto em dejetos animais e em pesticidas. Este contaminante pode também estar relacionado com os centros urbanos devido aos esgotos domésticos (presença em desinfetantes e dejetos humanos), efluentes da indústria química e de resíduos.

Contaminação por chumbo pode estar relacionada com as áreas de mineração, despejos industriais, com destaque para o setor metalúrgico, e carga difusa das áreas agropastoris (presente em pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo). De acordo com CPRM (2018) concentrações significativas de chumbo estão presentes no solo da bacia do Rio Manso. Além disso, tanto chumbo, quanto compostos aromáticos podem estar presentes nas cargas de lavagem das áreas impermeáveis de zonas urbanas (poluição difusa da drenagem urbana), as quais possuem boa representatividade na bacia ao longo do trecho médio do Paraopeba. Por fim, vale mencionar que os dados históricos de chumbo também são influenciados fortemente pelo evento de rompimento da Barragem da B1 da Vale, os quais não retornaram à normalidade pré-rompimento, possivelmente devido à remobilização do metal presente nos sedimentos do Rio Paraopeba principalmente durante o período de chuvas (IGAM, 2023a).

5.1.3.2 SF5 – Bacia do Rio das Velhas

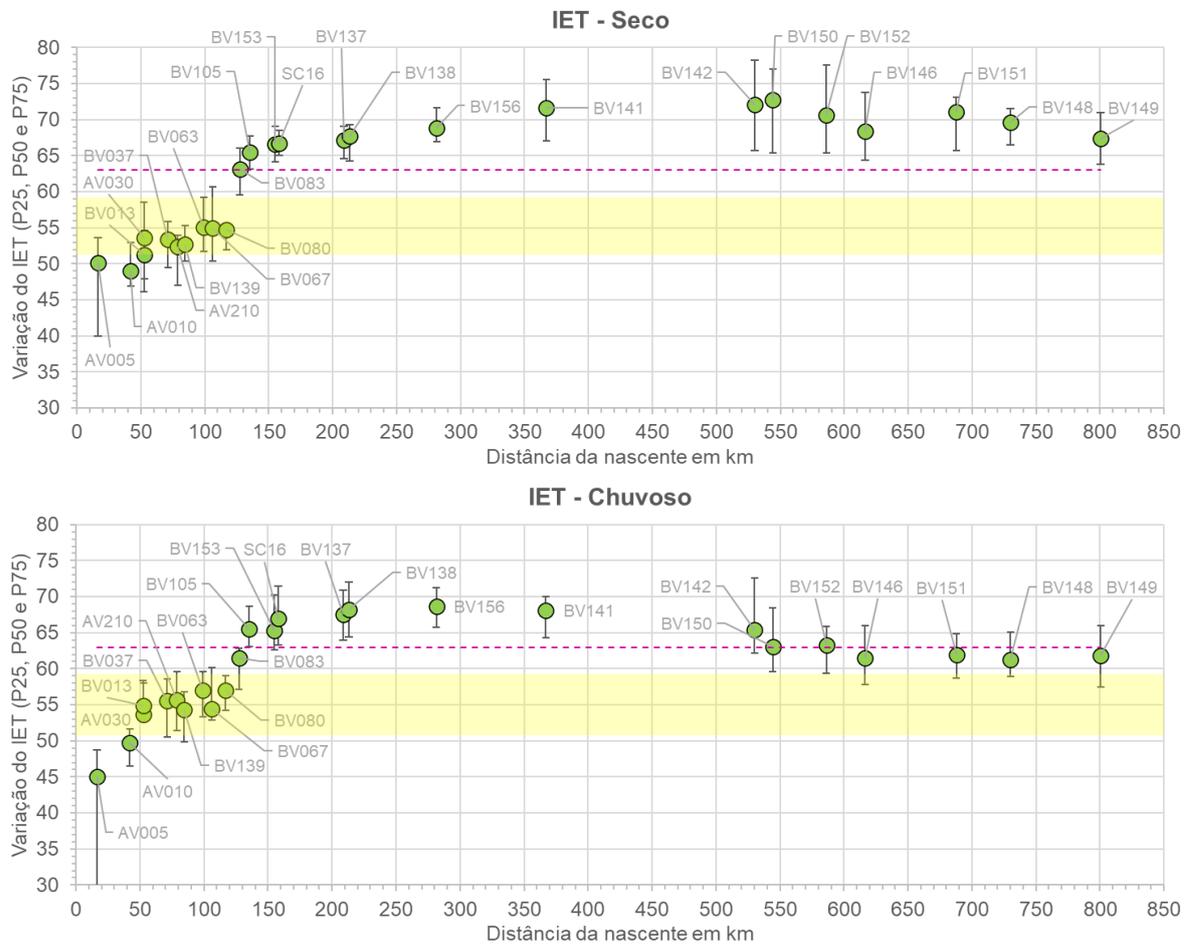
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio das Velhas (SF5) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.24), IET (Figura 5.25) e CT (Figura 5.26). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.16), e CT ALTA (Quadro 5.17).

Figura 5.24 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



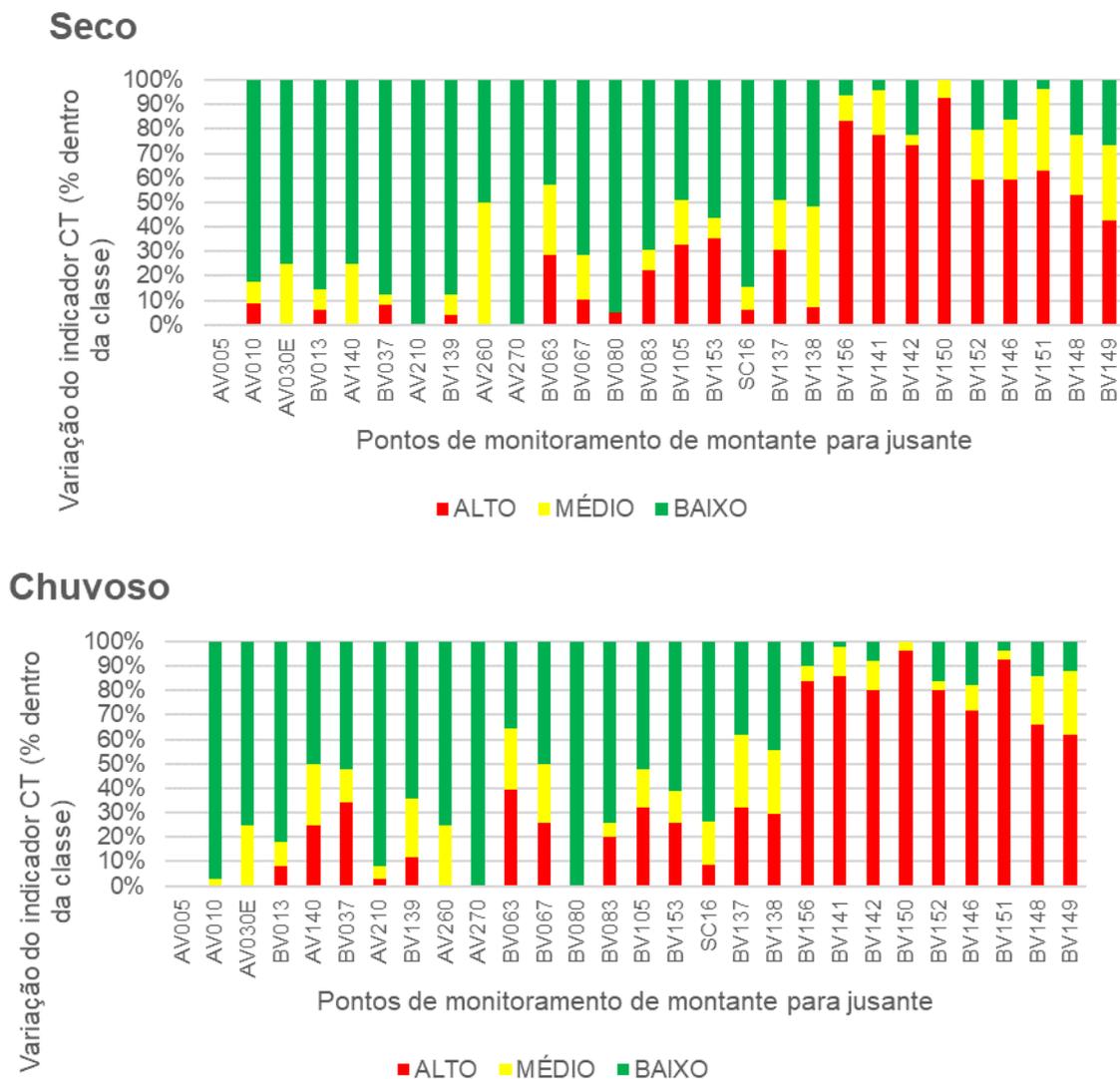
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.25 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO e limite superior do IET EUTRÓFICO.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.26 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio das Velhas (SF5). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.16 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio das Velhas (SF5).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
AV005	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AV010	42	0	0	46	2	0	0	6	46	0
AV030E	52	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BV013	53	0	0	47	2	0	0	4	47	0
AV140	67	0	0	33	17	0	0	17	33	0
BV037	71	0	0	46	0	0	0	9	46	0
AV210	79	0	0	47	0	1	0	7	45	0
BV139	85	0	1	49	0	1	0	2	48	0
AV260	91	0	0	37	10	0	0	17	37	0

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
AV270	91	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BV063	99	0	0	49	0	0	0	3	47	0
BV067	106	0	0	47	0	1	0	6	45	0
BV080	117	0	0	56	0	2	0	6	36	0
BV083	127	0	5	41	0	20	0	19	14	0
BV105	135	0	22	31	0	19	0	18	10	0
BV153	155	0	27	33	0	14	0	15	10	0
SC16	158	0	26	34	0	12	0	18	11	0
BV137	209	0	26	35	0	7	0	17	15	0
BV138	213	0	21	36	0	8	1	15	19	0
BV156	281	0	18	39	0	9	3	8	24	0
BV141	367	0	10	40	0	8	4	8	29	0
BV142	530	0	8	39	1	4	4	10	34	0
BV150	544	0	3	44	2	0	5	3	42	0
BV152	586	0	6	40	4	2	4	7	38	0
BV146	616	0	6	43	2	2	2	6	40	0
BV151	688	0	5	47	3	0	0	2	43	0
BV148	730	0	5	50	5	1	1	2	37	0
BV149	801	0	5	47	3	0	0	8	37	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.17 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio das Velhas (SF5).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
AV005	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AV010	42	0	33	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0
AV030E	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BV013	53	0	29	0	0	29	14	14	0	14	0	0	0	0
AV140	67	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
BV037	71	0	28	0	0	24	8	27	8	4	0	0	0	2
AV210	79	0	0	0	0	67	0	0	33	0	0	0	0	0
BV139	85	5	14	0	0	24	14	29	5	10	0	0	0	0
AV260	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AV270	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BV063	99	0	57	0	0	7	0	12	8	17	0	0	0	0
BV067	106	0	44	0	0	19	12	23	2	0	0	0	0	0
BV080	117	0	33	0	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0
BV083	127	71	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
BV105	135	68	9	0	0	9	9	5	0	0	0	0	0	0
BV153	155	68	26	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
SC16	158	50	25	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
BV137	209	70	20	0	0	3	0	0	8	0	0	0	0	0
BV138	213	30	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BV156	281	12	66	0	0	4	1	0	0	17	0	0	0	0
BV141	367	5	77	0	0	3	1	5	1	8	0	0	0	0
BV142	530	1	82	0	0	4	1	1	0	9	1	0	0	0
BV150	544	0	98	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
BV152	586	5	89	0	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0
BV146	616	11	80	0	0	1	1	0	0	5	2	0	0	0
BV151	688	1	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BV148	730	3	81	0	0	1	2	0	0	8	5	0	0	0
BV149	801	7	83	0	0	1	1	5	0	0	2	0	0	1

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH₄); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO₃); Nitrito (NO₂); Zinco (Zn).

A qualidade da água do Rio das Velhas ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo na bacia apresentou forte oscilação dos indicadores IQA, IET e CT em ambos os períodos climáticos. No trecho alto, a montante da confluência com o Rio Itabirito (km 50), o IQA oscilou dentro da classe BOA, principalmente no período seco. O IET no trecho se manteve no nível OLIGOTRÓFICO. A frequência do CT na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais do trecho, de 81% (seco) e 85% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 5% (seco) e 3% (chuvoso). Nessa porção da bacia o uso do solo é predominantemente rural com destaque para a cobertura florestal e de áreas de pastagem.

A jusante da confluência com o Rio Itabirito, nota-se uma queda gradual e consistente dos níveis de qualidade da água. A piora dos indicadores IQA e IET é constatada até o km 155 (BV153). No trecho o IQA oscilou de BOM a RUIM (P50, seco/chuvoso) e o IET variou de OLIGO a SUPEREUTRÓFICO (P50, seco/chuvoso). A classe ALTA do indicador CT alcançou frequência acima de 30% (seco/chuvoso) em mais de um ponto amostral no trecho.

Quanto aos principais fatores de pressão envolvidos nesse percurso, pode-se dividir o Rio das Velhas da seguinte forma: (a) km 50 (~BV140) ao km 106 (BV067), influência da atividade mineradora existente nas bacias do Rio Itabirito, Ribeirão Água Suja, Ribeirão dos Macacos, e Rio do Peixe, todos contribuintes da margem esquerda, e em menor grau das zonas urbanas de Itabirito (Índice de coleta de esgoto - IN015=80,2%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=87,2%), Nova Lima (IN015=19%; IN016=100%) e Raposos (IN015=66,5%; IN016=100%), e (b) km 106 (BV067) ao km 155 (BV153), influência dos efluentes urbanos da RMBH (BH: IN015=77,9%; IN016=100%), com destaque para os esgotos domésticos, cargas difusas das áreas impermeáveis e efluentes industriais, com destaque para o setor químico, metalúrgico e de resíduos. Esses efluentes alcançam o Rio das Velhas através dos seguintes afluentes da margem esquerda: Ribeirão Arruda, Ribeirão da Onça, Ribeirão Baronesa, Ribeirão da Mata e Córrego Bebedouro.

A partir do km 200 (~BV137), a jusante do trecho influenciado pelas cargas poluidoras da RMBH, verifica-se uma recuperação gradual da qualidade da água no Rio das Velhas com base no IQA e IET. Por outro lado, a frequência do CT na classe ALTA é significativamente incrementada, mantendo-se acima de 50% até a foz. Nessa porção, a bacia do Rio das Velhas é predominante rural com destaque para a atividade agropastoril.

Coliformes termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total (FT) e turbidez foram os principais parâmetros responsáveis pela piora do IQA ao longo do gradiente espacial. Coliformes pode ser atribuído aos esgotos domésticos no trecho sob influência da RMBH e fontes difusas da pecuária, principalmente, no período chuvoso. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e Fósforo Total (FT) tem relação com os esgotos domésticos da RMBH, já que possuem representatividade somente no trecho que recebe a carga remanescente da zona urbana (esgotos domésticos e drenagem urbana) pela margem esquerda.

Turbidez, que também é representativa ao longo de todo o gradiente espacial, pode estar relacionada com a carga difusa de diversas tipologias como da mineração, áreas urbanas e, de maneira mais generalizada na bacia, com a atividade agropastoril. Particularmente, vale ressaltar para as atividades de dragagem relacionadas ao garimpo do ouro no Alto Velhas, entre a confluência com o Rio Itabirito até a ETA Bela Fama, como potencial fonte de produção de sólidos.

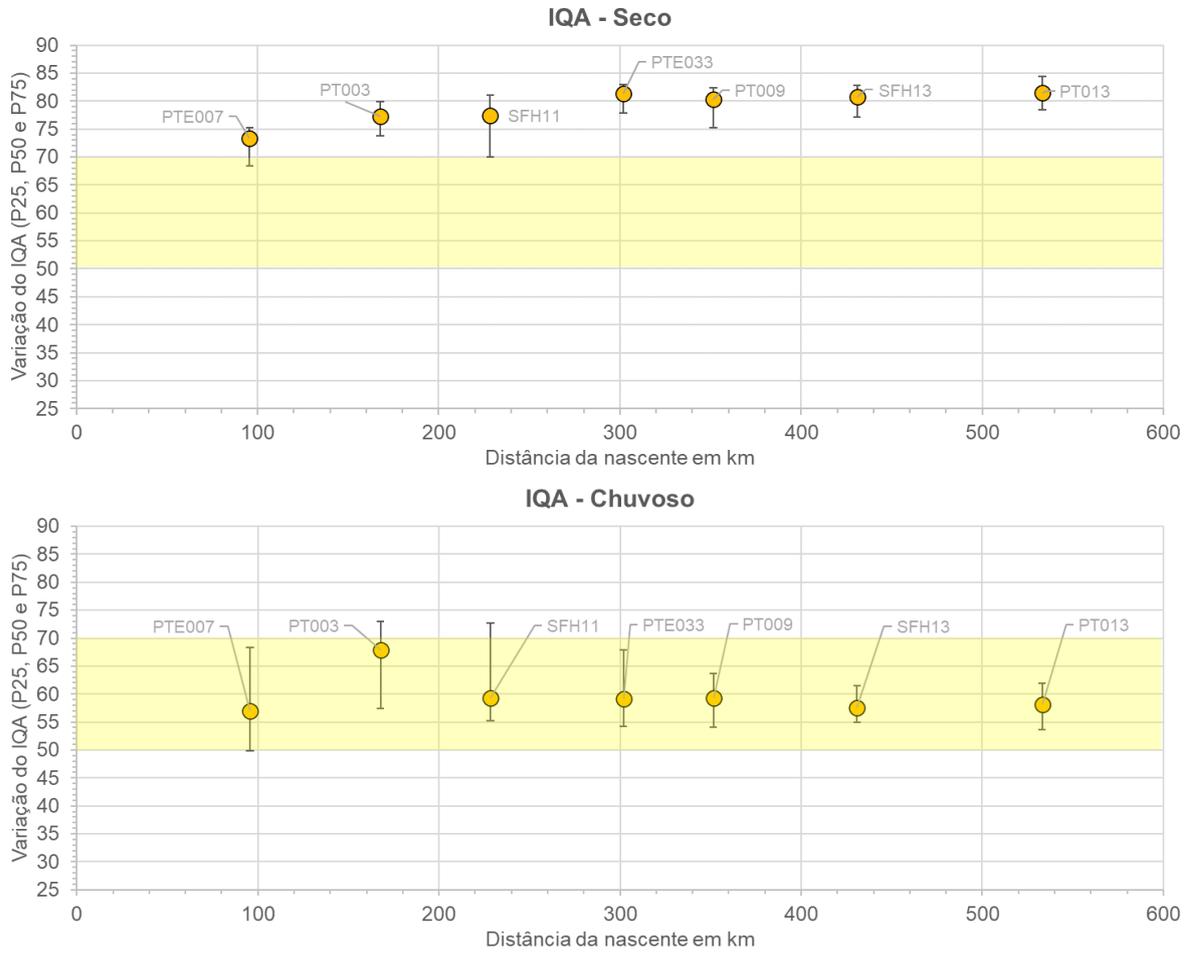
No caso do CT os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA foram: arsênio, nitrogênio amoniacal e chumbo. Nitrogênio amoniacal está relacionado com as cargas domésticas da RMBH, pois aparece de forma representativa somente nesse trecho. Chumbo aparece tanto na porção alta da bacia, em zona rural, quanto no trecho mais antropizado destacado anteriormente. Nesse contexto, diversas fontes podem estar relacionadas com o parâmetro, tais como: mineração, agricultura/pastagens (pesticidas/fertilizantes/corretivos), efluentes urbanos (carga difusa da drenagem urbana) e industriais (setor metalúrgico).

O arsênio que aparece ao longo de todo o gradiente espacial pode estar relacionado com o tipo de rocha e solo na região. De acordo com CPRM (2018) arsênio é encontrado em grandes concentrações no solo da bacia do Rio das Velhas. Dessa maneira, pode alcançar a rede de drenagem através do escoamento superficial e subterrâneo, através de processos de lixiviação/percolação. Atividades antrópicas que expõem o solo e/ou rocha podem potencializar a liberação do mineral, como é o caso da mineração e da agricultura. Porém, a forma consistente com que o não-metal aparece no trecho baixo, mesmo na situação de estiagem, pode estar relacionada ao escoamento de base devido a elevados teores de arsênio na água subterrânea (CETESB, 2017).

5.1.3.3 SF7 – Bacia do Rio Paracatu

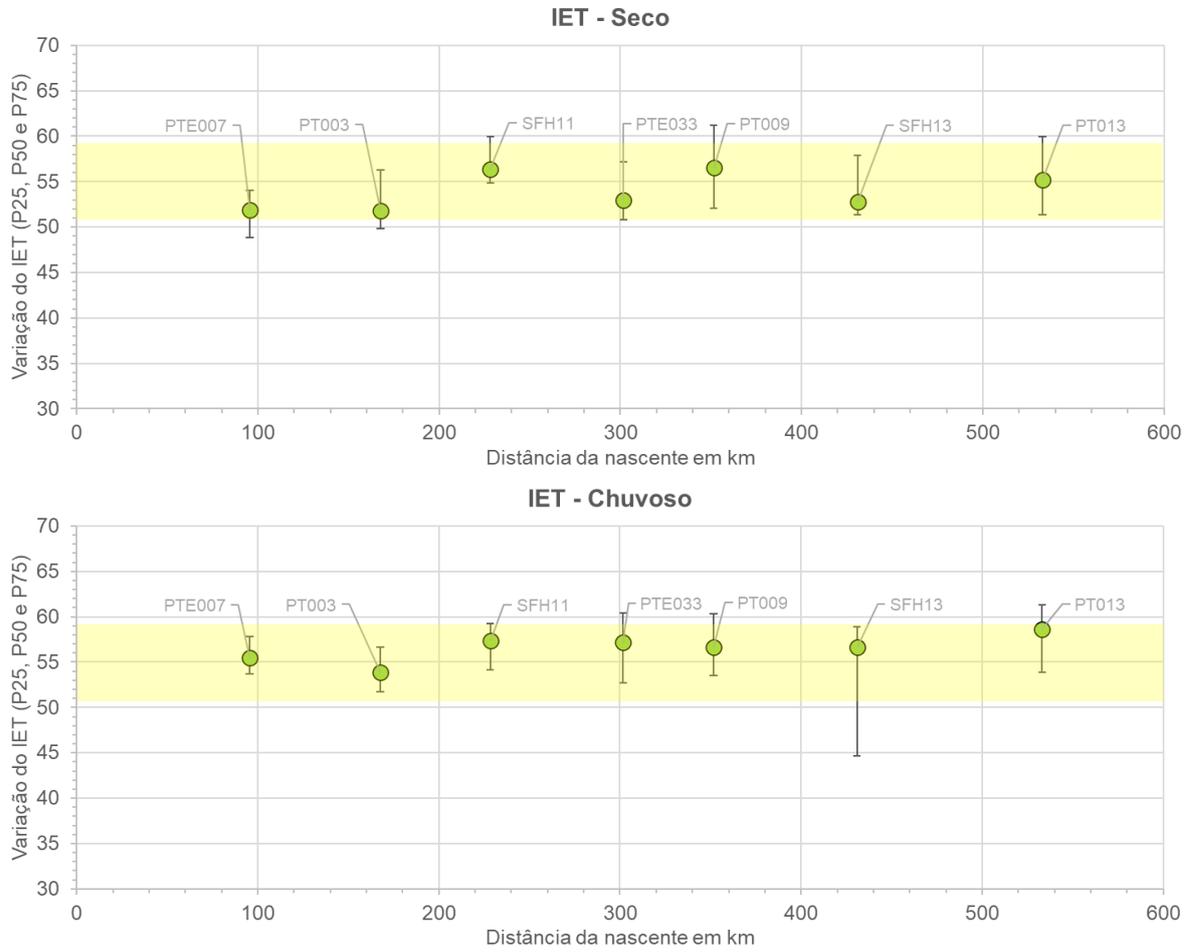
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Paracatu (SF7) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.27), IET (Figura 5.28) e CT (Figura 5.29). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.18), e CT ALTA (Quadro 5.19).

Figura 5.27 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

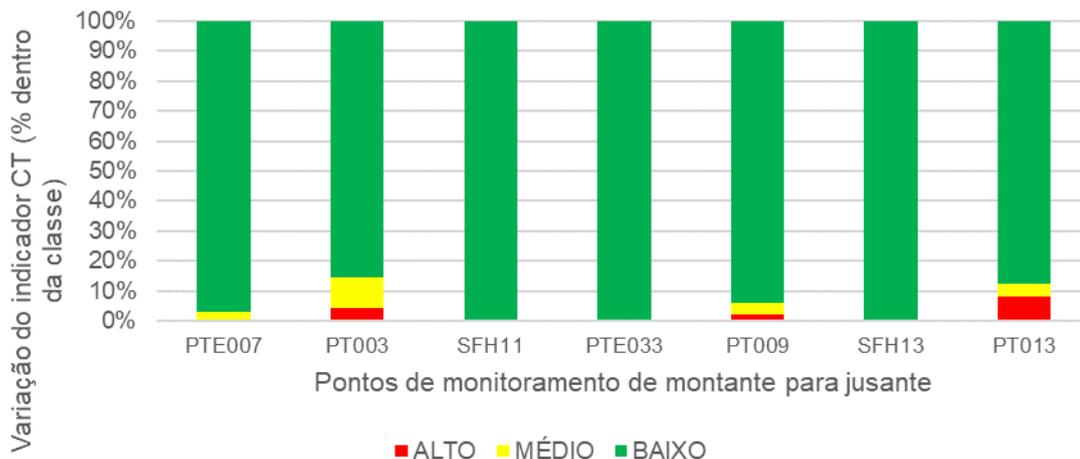
Figura 5.28 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



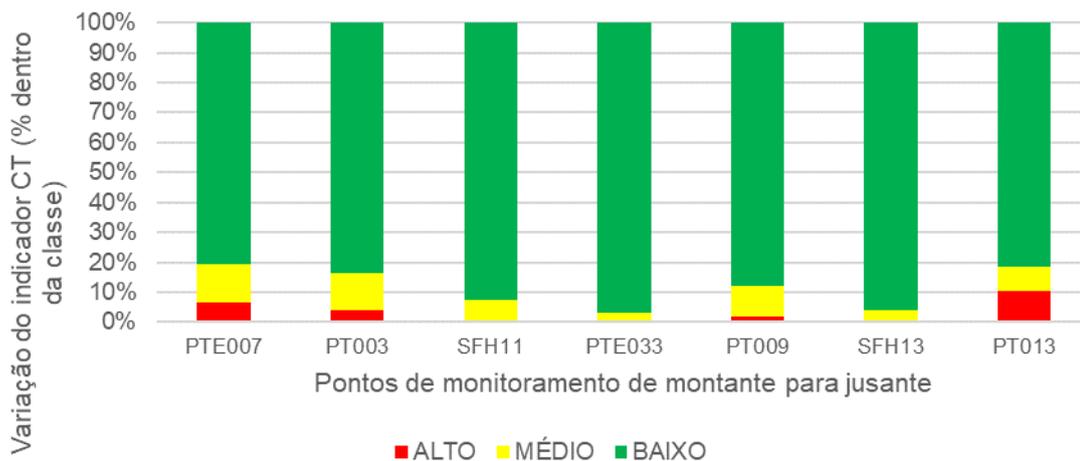
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.29 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paracatu (SF7). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.18 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paracatu (SF7).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
PTE007	96	0	4	48	0	0	0	0	48	0
PT003	168	0	11	44	0	0	0	0	44	0
SFH11	228	0	0	50	0	0	0	0	50	0
PTE033	302	0	0	50	0	0	0	0	50	0
PT009	352	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SFH13	431	0	0	50	0	0	0	0	50	0
PT013	533	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.19 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paracatu (SF7).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
PTE007	96	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0
PT003	168	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
SFH11	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PTE033	302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT009	352	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
SFH13	431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT013	533	0	0	0	0	25	0	50	0	25	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

A qualidade da água do Rio Paracatu ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo na bacia oscilou preferencialmente dentro da classe BOA (IQA), no período seco, e na classe MÉDIA no período de chuvas. O estado trófico predominante ao longo do perfil longitudinal e climático foi o MESOTRÓFICO. A frequência do CT na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais, de 95% (seco) e 88% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 2% (seco) e 3% (chuvoso).

Nesse caso, a manutenção dos indicadores de qualidade da água no Rio Paracatu ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo pode ser explicada pela ausência de centros urbanos populosos, principalmente, próximos do canal principal. A bacia possui ocupação predominantemente rural com destaque para as áreas de cultivo de cana e soja, no alto e médio Paracatu; pastagens, silvicultura e a preservação de áreas remanescentes do cerrado, principalmente no trecho baixo da bacia.

As principais sedes urbanas, Paracatu (Índice de coleta de esgoto - IN015=72%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=97,5%) e Unai (IN015=75,5%; IN016=73,2%), situam-se nas cabeceiras dos cursos d'água Córrego Rico e Rio Preto, respectivamente. Uma importante área de mineração na bacia se distribui no divisor das bacias do Córrego Rico e Ribeirão Santa Rita (Mina do Morro do Ouro). Os afluentes mencionados, bem como a carga difusa de uma parcela relevante das áreas de cultivo de cana e soja na bacia alcançam o rio principal ao longo do trecho que abrange os pontos de monitoramento PT003 e PT009.

Nesse contexto, mais uma vez, coliformes termotolerantes e turbidez foram os parâmetros responsáveis pela piora do IQA ao longo de todo o gradiente espacial. Esse resultado pode estar relacionado com a carga difusa das áreas de pastagem e de agricultura (soja e cana) no período chuvoso, uma vez que foi constatada uma piora consistente do indicador entre os períodos climáticos em todos os pontos amostrais do Rio Paracatu.

Esses resultados sugerem que nas bacias rurais, com cobertura do solo predominantemente composta por áreas agrícolas, pastagens, silvicultura e cobertura natural, a qualidade da água é essencialmente dependente da carga difusa, as quais são potencializadas no período de chuvas, o que explica a piora dos indicadores nesse período climático para turbidez e coliformes.

Por outro lado, no caso do CT, os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA no Rio Paracatu foram: chumbo e fenóis. Esses contaminantes foram observados em concentrações elevadas de maneira isolada na bacia. Diversos fatores de pressão existentes na bacia podem ter relação com o chumbo, tais como: mineração, agricultura/pastagem (pesticidas/fertilizantes/corretivos), efluentes urbanos (drenagem urbana) e industriais (setor metalúrgico). Fenóis possuem relação com a carga de lavagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, e da atividade agropastoril (dejetos/pesticidas).

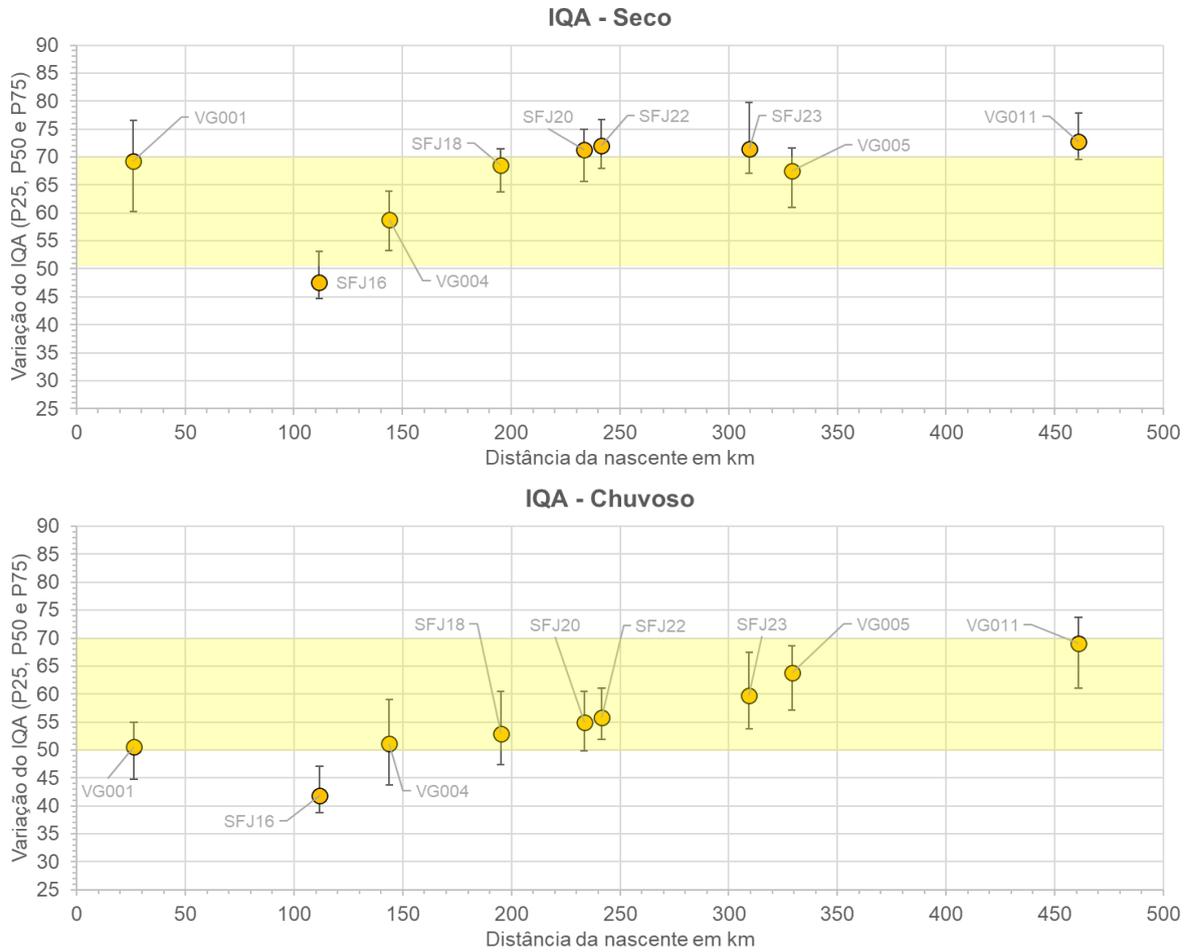
É importante destacar para a contaminação por arsênio no trecho do Córrego Rico a jusante da sede de Paracatu e da Mina do Ouro (PT023 e PT005). De acordo com CPRM (2018) a região da cabeceira da bacia do Paracatu, entre os municípios de Vazante e Paracatu, possui elevada concentração de arsênio no solo, possivelmente relacionada com o tipo de rocha de origem. Nesse contexto, a atividade mineradora em operação na região pode potencializar a liberação desse constituinte para a rede de drenagem, que além do Córrego Rico, alcança via escoamento superficial o Ribeirão Santa Rita e Ribeirão São Pedro.

Com relação ao trecho alto do Córrego Rico, vale a menção para as atividades históricas de mineração e garimpo as quais causaram degradação do leito do rio, contribuindo também para as ocorrências dos teores anômalos de arsênio ao longo do córrego (TANNÚS et al, 2001).

5.1.3.4 SF10 – Rio Verde Grande

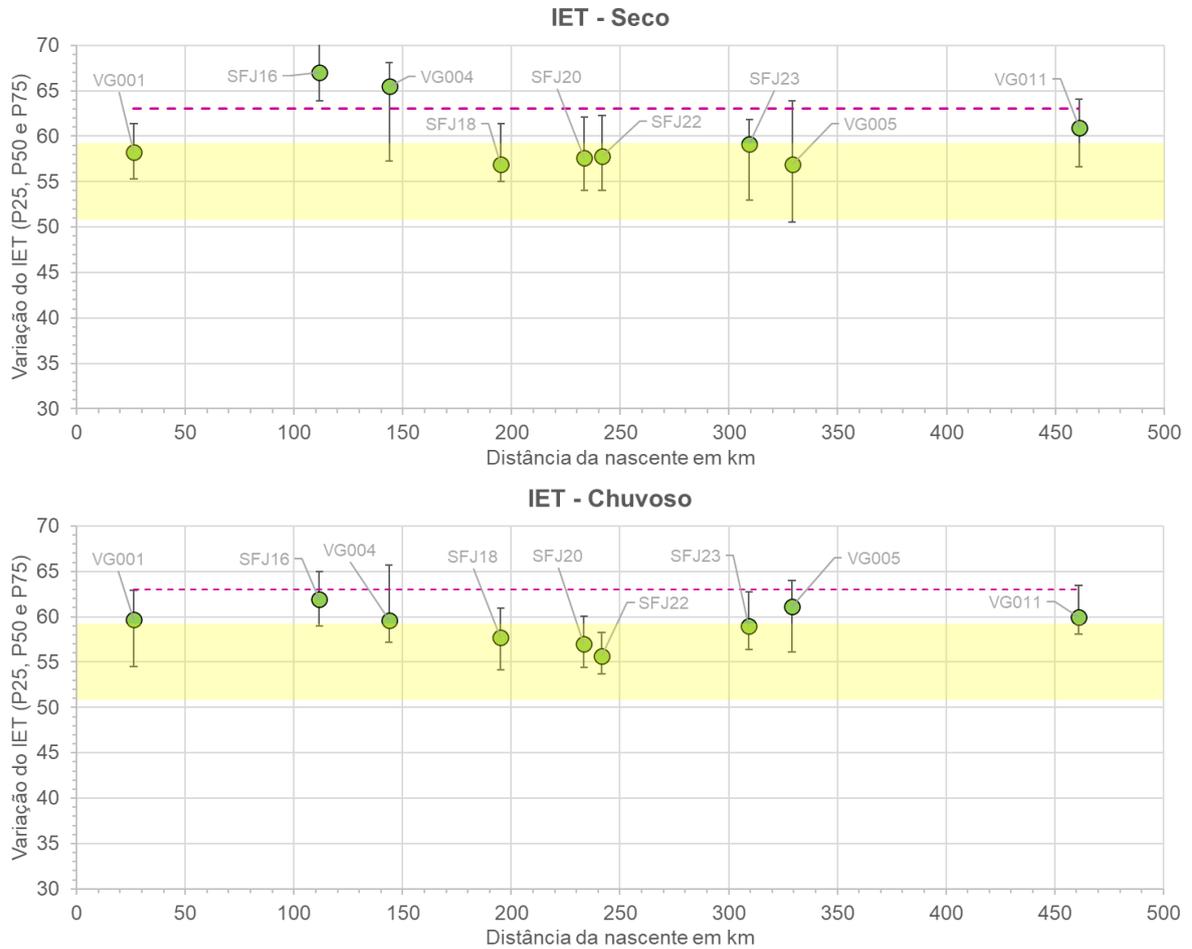
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Verde Grande (SF10) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.30), IET (Figura 5.31) e CT (Figura 5.32). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.20), e CT ALTA (Quadro 5.21).

Figura 5.30 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

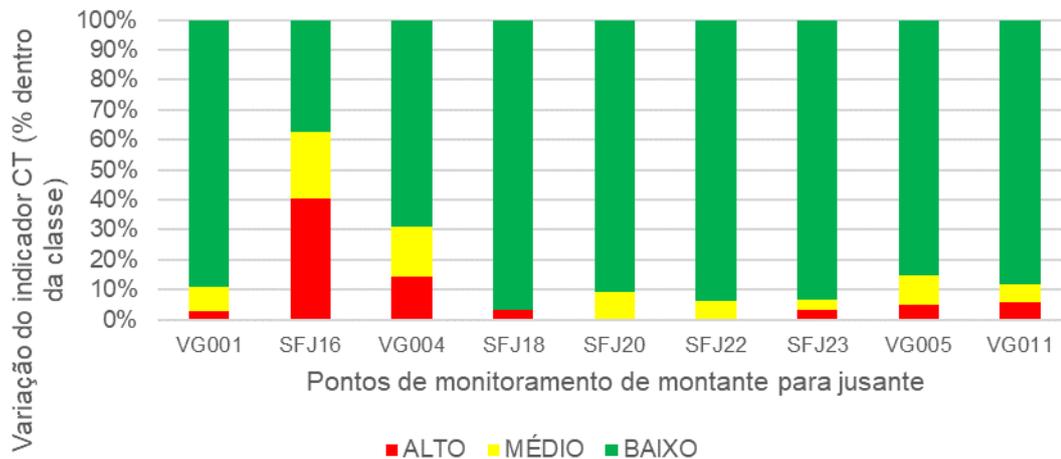
Figura 5.31 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO e limite superior do IET EUTRÓFICO.



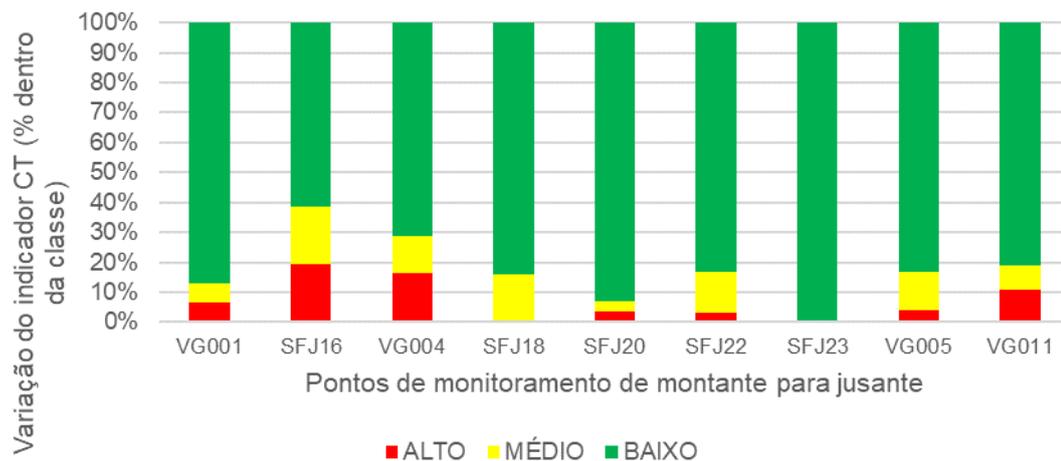
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.32 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Verde Grande (SF10). Período Seco (superior) e Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.20 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Verde Grande (SF10).

Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
VG001	26	0	1	49	0	0	0	2	49	0
SFJ16	112	0	21	34	0	5	13	9	18	0
VG004	144	0	11	36	0	6	10	10	28	0
SFJ18	195	0	14	42	0	0	10	4	31	0
SFJ20	233	0	6	49	0	0	0	0	46	0
SFJ22	242	0	11	44	0	0	0	0	44	0
SFJ23	309	0	8	46	0	0	0	0	46	0
VG005	329	0	0	50	0	0	0	0	50	0
VG011	461	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Ponto de Monitor.	Km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fós. Total	Turb.	ST
SFH21	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.21 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Verde Grande (SF10).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
VG001	26	17	0	0	0	17	0	50	17	0	0	0	0	0
SFJ16	112	64	7	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0
VG004	144	52	0	0	0	11	11	0	0	22	0	0	4	0
SFJ18	195	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFJ20	233	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
SFJ22	242	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
SFJ23	309	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
VG005	329	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50
VG011	461	38	0	0	0	0	25	0	0	38	0	0	0	0
SFH21	480	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O Rio Verde Grande apresentou forte gradiente nos indicadores de qualidade da água. Com base nos resultados, verifica-se uma piora significativa nos indicadores de qualidade da água a jusante da confluência com o Rio do Vieira (entre VG001 e SFJ16), que drena as cargas urbanas (domésticas e da drenagem urbana) e das atividades industrial e de mineração presentes na sede urbana de Montes Claros (Índice de coleta de esgoto - IN015=80,7%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%). O IQA (P50) oscila de MÉDIO a RUIM (P50, seco/chuvoso). O IET alcança nível SUPEREUTRÓFICO (P50, seco) e a frequência de CT ALTO alcança 20% no período chuvoso e 40% no período seco.

A partir desse ponto (SFJ16) os resultados indicam uma clara tendência de recuperação de indicadores MÉDIOS a BONS (IQA) de qualidade da água do Rio Verde Grande. Essa tendência de recuperação tem-se mostrado mais rápida no período seco, possivelmente devido ao maior tempo de residência, em relação ao período de chuvas na bacia. A mesma tendência de recuperação é observada para os indicadores CT e IET.

De maneira geral na bacia, há o predomínio na paisagem de áreas antropizadas, destinadas à atividade agropastoral, e de áreas naturais com cobertura savânica. As demais sedes urbanas existentes são pouco populosas e localizam-se de maneira esparsa na bacia.

Os principais parâmetros responsáveis pelos piores indicadores (RUIM e MUITO RUIM) de qualidade da água ao longo do Rio Verde Grande foram coliformes termotolerantes e turbidez. Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT) e Nitrato (NO3) também contribuíram para a piora do IQA no trecho a jusante da confluência com o Rio do Vieira. Vale destacar que Nitrogênio amoniacal (NH4) também apareceu como parâmetro responsável pela contaminação por tóxico ALTA no mesmo trecho.

Sendo assim, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT), Nitrogênio amoniacal (NH₄), Nitrato (NO₃) e coliformes se relacionam principalmente com as cargas domésticas, da drenagem urbana e industriais de Montes Claros. Na forma de carga difusa, as áreas de pastagem e agrícolas estão relacionadas principalmente com os parâmetros coliformes e turbidez, pela consistência como esses parâmetros contribuem para um IQA RUIM e MUITO RUIM nos pontos de monitoramento ao longo de todo o Rio Verde Grande.

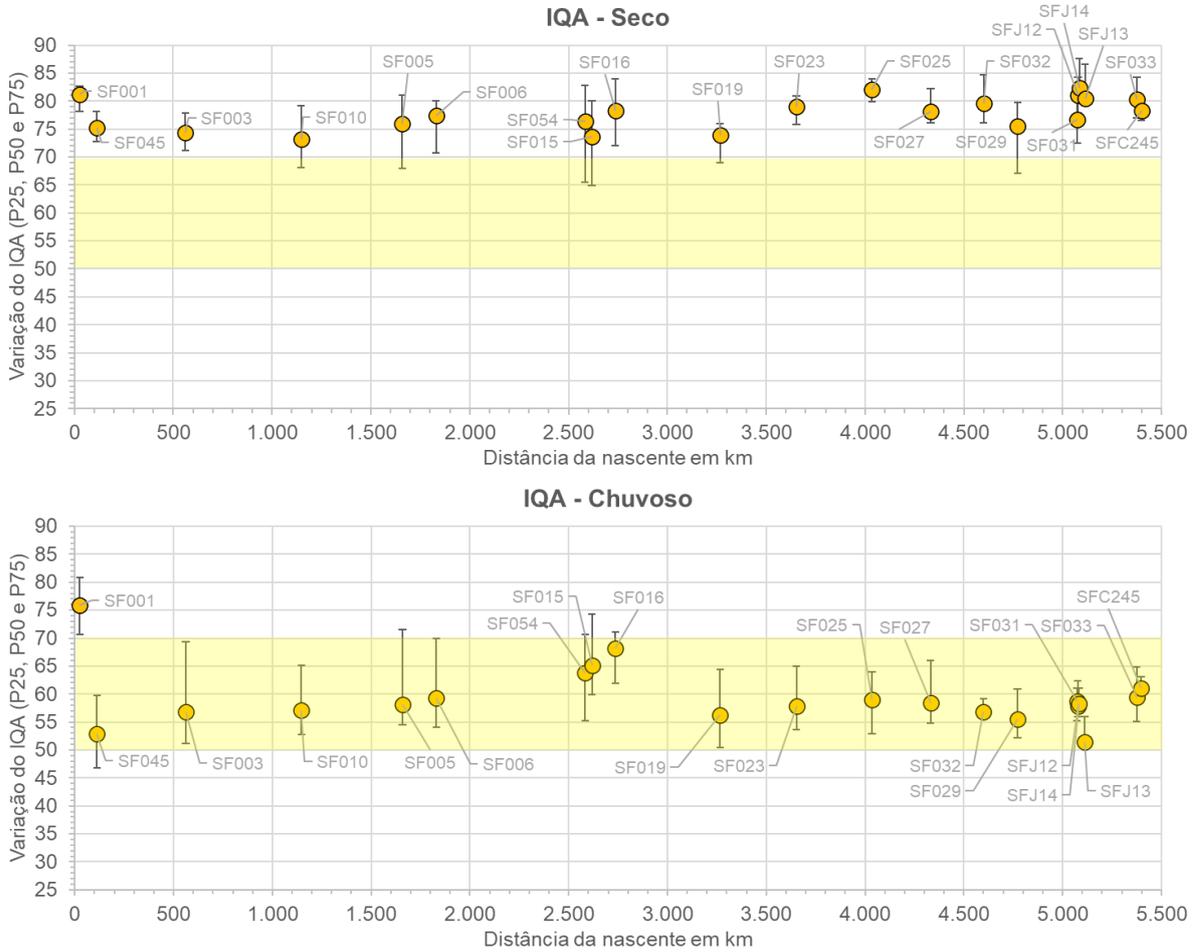
Por outro lado, no caso do CT, os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA no Rio Verde Grande foram: chumbo, cobre, fenóis e Nitrogênio amoniacal (NH₄), já comentado. Diversos fatores de pressão existentes na bacia podem ter relação com o chumbo, tais como: mineração (bacia do Rio do Vieira), atividade agropastoril (pesticidas/fertilizantes/corretivos de solo), efluentes urbanos (drenagem urbana) e industriais (setor metalúrgico). Vale destacar que bolsões de chumbo são constatados nos solos da bacia, com destaque para os arredores de Montes Claros (CPRM, 2018b), trecho em que há atividade minerária. Esse metal apareceu de forma representativa nesse trecho do Verde Grande.

Fatores de pressão existentes na bacia do Verde Grande que podem se relacionar com fenóis são: drenagem urbana (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e efluentes industriais (setores metalúrgico e químico). Por fim, cobre possui relação com as indústrias de metalurgia, mineração e áreas agropastoris (pesticidas/fertilizantes/corretivos de solo).

5.1.3.5 Rio São Francisco

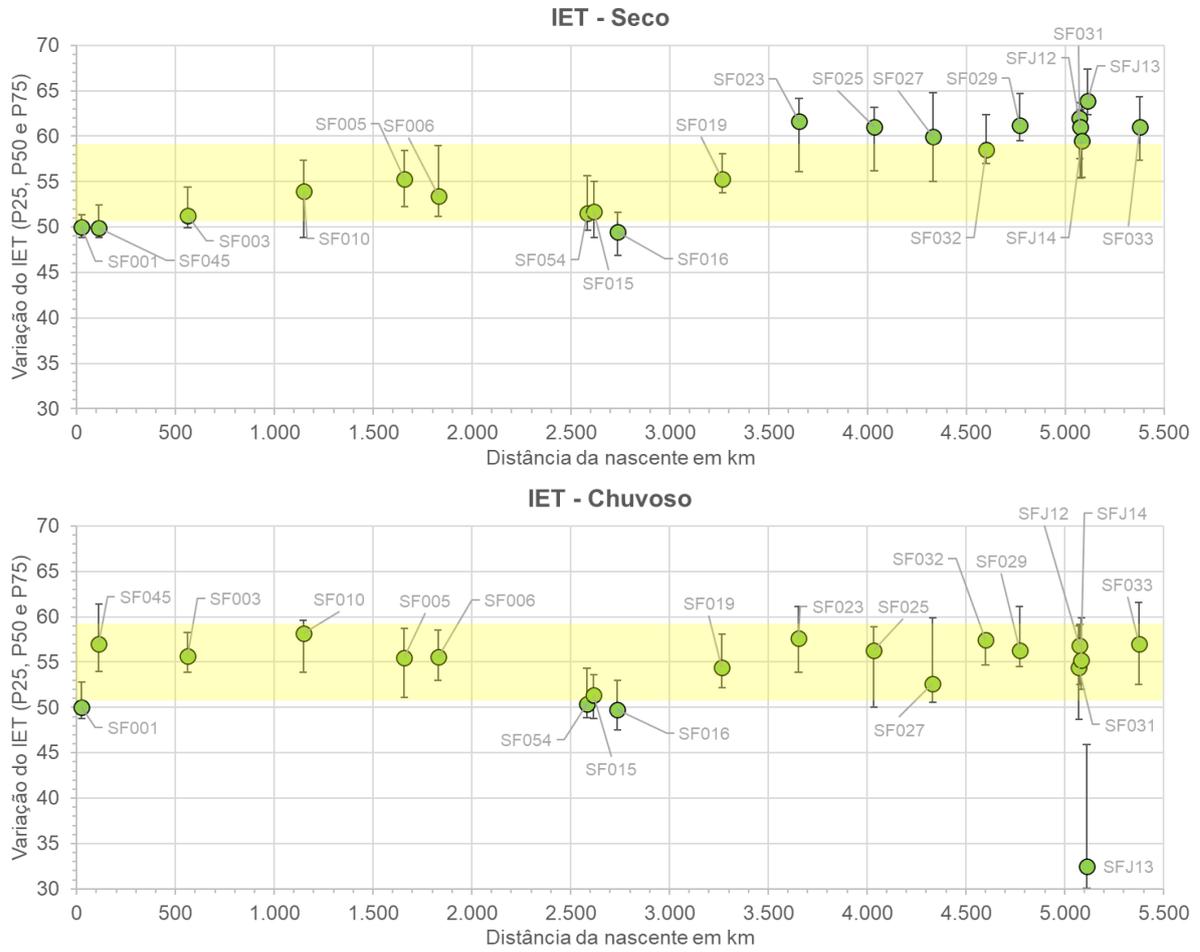
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio São Francisco ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.33), IET (Figura 5.34) e CT (Figura 5.35). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.22), e CT ALTA (Quadro 5.23).

Figura 5.33 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.34 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.

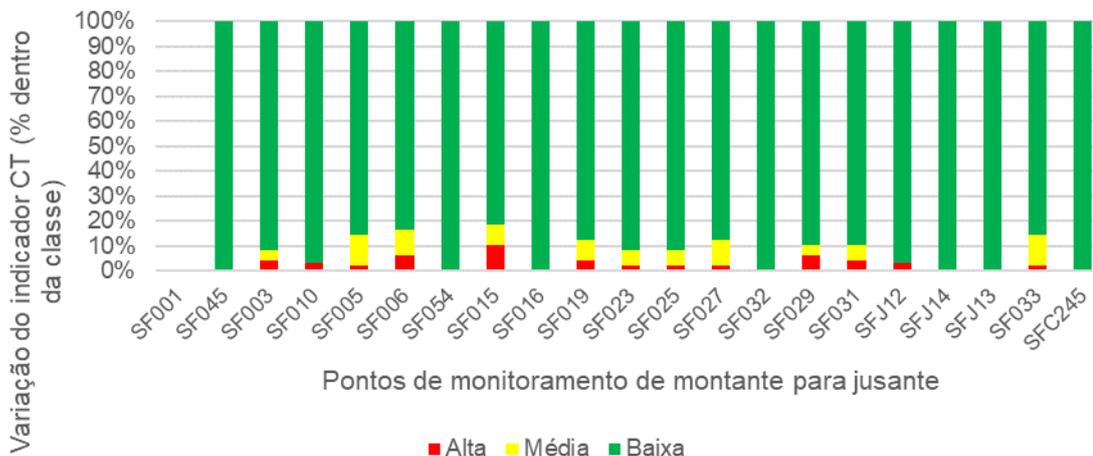


Fonte: elaboração própria.

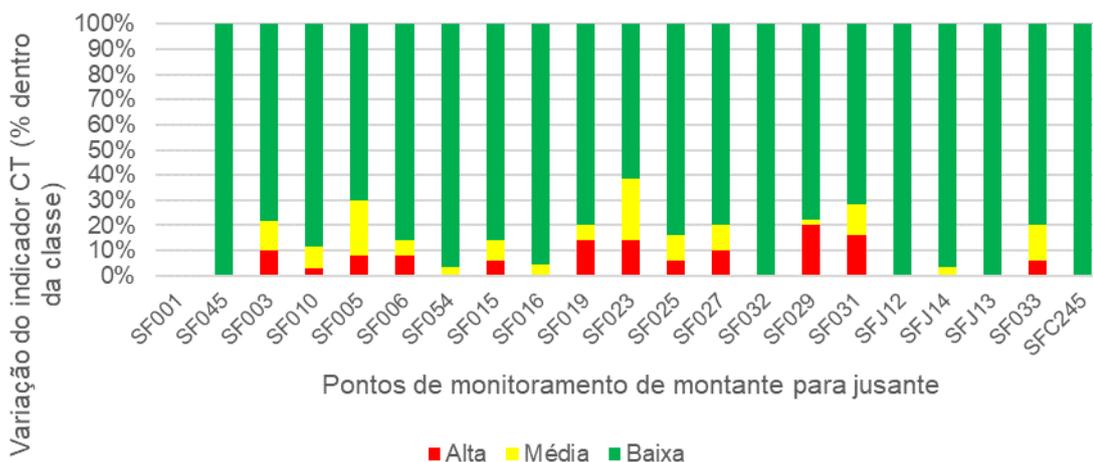


Figura 5.35 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio São Francisco (UEG1 e UEG2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.22 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio São Francisco (UEG1 e UEG2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
SF001	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF045	112	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF003	561	0	0	49	0	0	0	3	49	0
SF010	1,146	0	0	50	0	0	0	8	42	0
SF005	1,658	0	5	48	0	0	0	0	48	0
SF006	1,830	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF054	2,583	0	50	50	0	0	0	0	0	0
SF015	2,617	0	50	50	0	0	0	0	0	0
SF016	2,737	0	0	50	0	0	0	0	50	0



Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
SF019	3,266	0	0	52	0	0	0	3	45	0
SF023	3,653	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF025	4,035	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF027	4,332	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF032	4,600	0	33	33	0	0	0	0	33	0
SF029	4,772	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SF031	5,073	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SFJ12	5,076	0	11	44	0	0	0	0	44	0
SFJ14	5,084	0	0	50	0	0	0	0	50	0
SFJ13	5,112	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF033	5,376	0	0	46	0	0	0	8	46	0
SFC245	5,398	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.23 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio São Francisco (UEG1 e UEG2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
SF001	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF045	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF003	561	0	0	0	0	33	0	33	0	33	0	0	0	0
SF010	1,146	0	0	0	0	33	0	0	0	33	0	0	0	33
SF005	1,658	0	0	0	0	67	0	0	0	33	0	0	0	0
SF006	1,830	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
SF054	2,583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF015	2,617	0	0	0	0	0	25	0	0	50	0	0	0	25
SF016	2,737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF019	3,266	0	0	0	0	0	0	25	0	75	0	0	0	0
SF023	3,653	0	43	0	0	14	0	14	0	29	0	0	0	0
SF025	4,035	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
SF027	4,332	0	33	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0
SF032	4,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF029	4,772	0	0	0	0	17	0	56	0	11	0	0	0	17
SF031	5,073	0	0	0	0	17	17	42	0	25	0	0	0	0
SFJ12	5,076	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
SFJ14	5,084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SFJ13	5,112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF033	5,376	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
SFC245	5,398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O IQA durante o período seco, oscilou ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo do Rio São Francisco predominantemente dentro da faixa da classe BOA, com baixa frequência na classe MÉDIA. No período chuvoso, constatou-se um piora do indicador, que oscilou dentro da faixa da classe MÉDIA ao longo do gradiente espacial. Nesse período, a classificação BOA é verificada somente na cabeceira do Rio Francisco (SF001).

O IET no período seco oscilou de OLIGOTRÓFICO na cabeceira do Rio São Francisco, MESOTRÓFICO no trecho médio a EUTRÓFICO (> 50% das estações de monitoramento) no trecho baixo da UEG2, demonstrando uma tendência de enriquecimento das águas do rio. No período chuvoso, o IET oscilou dentro da faixa MESOTRÓFICA com uma distribuição mais uniforme ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo do Rio São Francisco no trecho analisado. No limite de 50% das amostragens (P50) foram observados valores dentro da faixa OLIGOTRÓFICA na cabeceira do manancial (SF001).

Assim como ocorreu para os principais afluentes apresentados, os piores valores do IQA ao longo do perfil longitudinal (UEG1 e UEG2) foram atribuídos de maneira consistente aos parâmetros turbidez e coliformes termotolerantes. Turbidez possui relação principalmente com o carreamento de sedimentos durante o período chuvoso (cargas difusas) das áreas agropastoris e da atividade mineradora, principalmente, através das bacias do Rio Paraopeba, das Velhas e Paracatu, como já comentado.

Coliformes termotolerantes, tem relação com a carga difusa, principalmente no período chuvoso, das áreas de pastagens e ao longo de todo o gradiente climático com as cargas domésticos das sedes urbanas, cujos esgotos são drenados por afluentes, com destaque para a RMBH, no divisor das bacias do Rio Paraopeba e das Velhas, e lançados diretamente no Rio São Francisco, com destaque para Três Marias (Índice de coleta de esgoto - IN015=59%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%), Pirapora (IN015=34,5%; IN016=100%), Januária (IN015=19,2%; IN016=100%) e Itacarambi (IN015=36,5%; IN016=100%), ao longo do trecho inserido na UEG2.

A manutenção de bons níveis de qualidade da água na cabeceira do trecho ao longo de todo o gradiente climático pode ser explicada pelo baixo nível de antropização da bacia de drenagem no ponto SF001. Outro ponto refere-se à melhora dos indicadores IQA e IET a jusante da barragem de Três Marias no período chuvoso (SF054, SF015 e SF016). O elevado tempo de residência do reservatório da UHE pode explicar essa condição imposta a jusante da barragem. Um tempo de detenção hidráulico alto favorece o decaimento de coliformes, por exemplo, bem como a retenção de sólidos, atuando na redução da turbidez para jusante da barragem.

O indicador CT se apresentou ao longo do gradiente espacial do Rio São Francisco com elevada permanência dentro da classe BAIXA (acima de 80% para todas as estações) no período seco. Contaminação por tóxicos na faixa ALTA mostra-se abaixo de 10% ao longo de todo o gradiente espacial no período seco. No período chuvoso, ainda que apresente predominância da classe BAIXA (> 70% em média), é clara a tendência de incremento em termos percentuais das faixas MÉDIA e ALTA do indicador, especialmente no trecho a jusante da contribuição do Rio das Velhas (SF023) e de sedes urbanas localizadas na margem do Rio São Francisco, tais como Pirapora (SF019), Januária (SF029) e Itacarambi (SF031).

Os principais parâmetros que contribuiram para a classe ALTA ao longo do Rio São Francisco foram: chumbo, cobre, fenóis. Como já comentado, diversos fatores de pressão existentes na bacia podem ter relação com o chumbo, tais como: mineração, atividade agropastoril (pesticidas/fertilizantes/corretivos), efluentes urbanos (drenagem urbana) e industriais (setor metalúrgico). Vale destacar que bolsões de chumbo são constatados nos solos da bacia, com destaque para as cabeceiras das bacias dos Rios Paraopeba, das Velhas, Pará, Jequitaí, Verde Grande, Paracatu e Alto São Francisco (CPRM, 2018b).

Fatores de pressão existentes na bacia do Rio São Francisco que podem se relacionar com fenóis são: carga de lavagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e efluentes industriais (setores metalúrgico e químico).

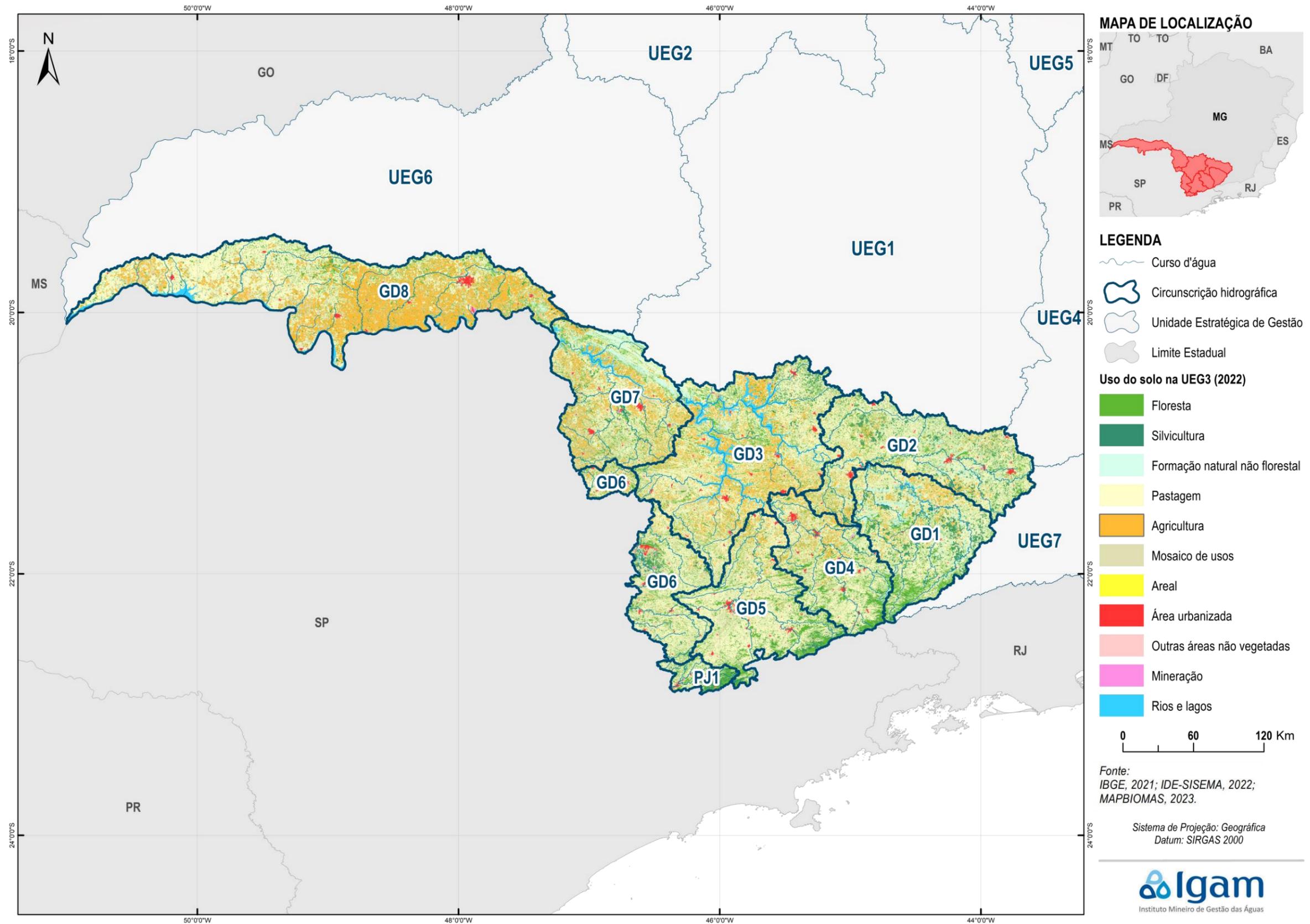
Cobre possui relação com as indústrias de metalurgia, mineração e áreas agropastoris (pesticidas/fertilizantes/corretivos). Vale destacar que bolsões de cobre são constatados nos solos da bacia, com destaque para as cabeceiras das bacias dos Rios Paraopeba, das Velhas, Pará, Paracatu e Alto São Francisco (CPRM, 2018b).

5.2 Afluentes do Rio Grande (UEG3)

5.2.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.36 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2022, para a UEG3. O Quadro 5.24 quantifica as áreas das classes de uso e cobertura do solo na UEG e suas CHs, para o ano de 2022.

Figura 5.36 - Uso e Cobertura do Solo na UEG3 para o ano de 2022



Quadro 5.24 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG3 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG3 (km ²)	GD1 (km ²)	GD2 (km ²)	GD3 (km ²)	GD4 (km ²)	GD5 (km ²)	GD6 (km ²)	GD7 (km ²)	GD8 (km ²)	PJ1 (km ²)	%
Área urbanizada	895,6	21,4	134,8	151,7	107,5	122,3	106,6	74,7	153,5	23,1	1,0%
Agricultura	12.731,3	598,6	669,2	2.813,3	554,6	339,6	274,5	1.676,1	5.804,9	0,5	14,6%
Floresta	14.795,1	1.953,6	1.961,2	2.314,6	1.577,5	1.899,5	1.101,7	1.466,0	2.135,2	385,8	17,0%
Formação Natural não Florestal	3.037,1	886,6	537,1	278,1	120,3	12,5	0,6	824,7	376,3	1,0	3,5%
Mineração	42,5	1,5	6,6	0,9	8,4	0,0	5,9	7,5	11,7	0,0	0,0%
Mosaico de Usos	14.837,4	1.163,9	1.518,0	2.092,5	1.239,9	1.780,0	1.671,1	1.972,1	3.173,1	226,8	17,0%
Outras áreas não vegetadas	248,6	18,2	25,3	56,7	6,9	10,6	5,8	38,1	84,9	2,0	0,3%
Pastagem	35.532,0	3.457,9	5.076,4	6.949,2	3.070,5	4.396,2	2.898,2	3.241,4	6.077,1	365,0	40,7%
Rios e lagos	2.312,6	89,4	38,1	1.152,2	32,0	21,4	22,1	245,2	711,5	0,7	2,7%
Silvicultura	2.778,0	566,8	590,2	436,9	163,8	240,9	273,7	211,4	145,5	148,8	3,2%
Total	87.210,1	8.757,9	10.556,9	16.246,0	6.881,5	8.822,9	6.360,1	9.757,2	18.673,7	1.153,7	100,0%

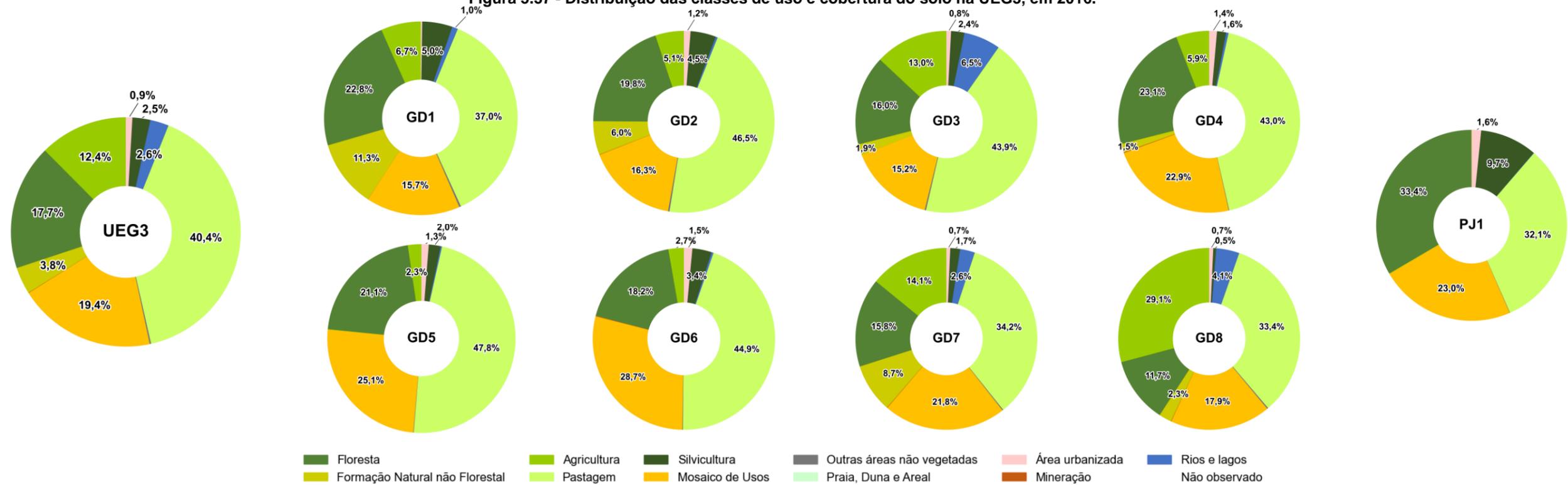
Fonte: elaboração própria

A UEG dos Afluentes do Rio Grande se caracteriza pela predominância de Pastagens, Mosaico de Usos e Agricultura. Nos últimos seis anos, as pastagens permaneceram estáveis, e houve aumento de área para agricultura. Em 2016, 12,4% da área era ocupada por áreas de agricultura, o que aumentou para 14,6% em 2022, especialmente devido à expansão de café e soja. Já as pastagens aumentaram pouco, de 40,4% para 40,7% neste mesmo período.

Ainda, destaca-se que as áreas de Floresta tiveram um pequeno decréscimo, de 17,7% para 17,0% de 2016 para 2022. A classe de Mosaico de Usos também apresentou um decréscimo de 19,4% para 17,0% entre os dois anos analisados.

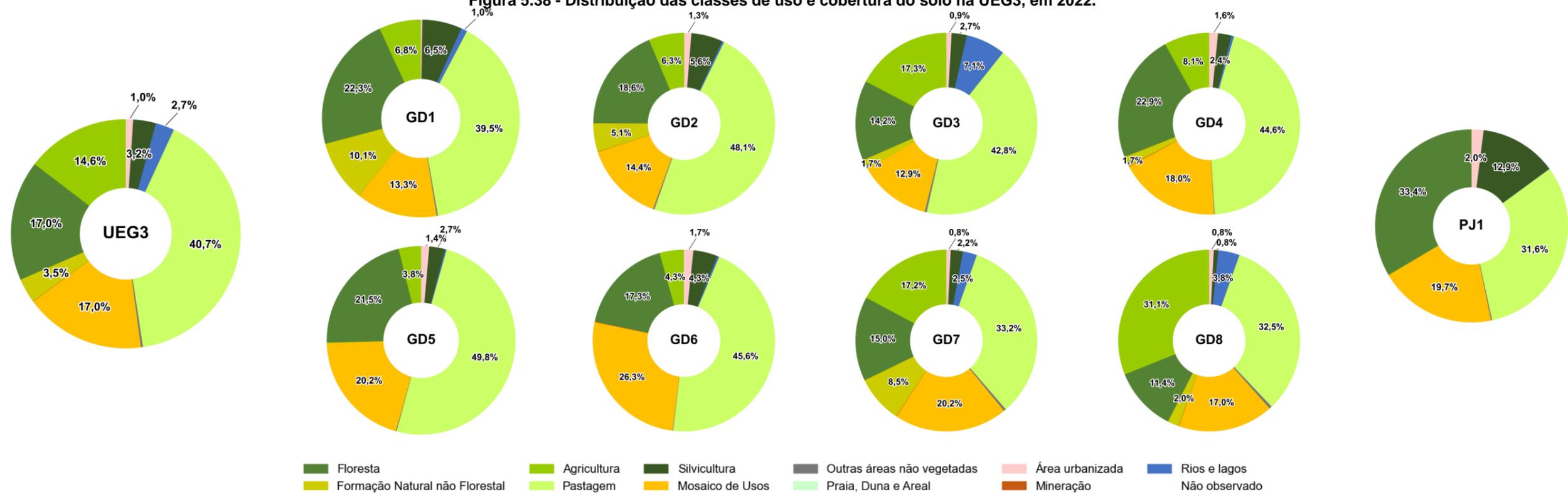
A Figura 5.37 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.38 para o ano de 2022 com a finalidade de avaliar a evolução histórica para a UEG3 e suas CHs.

Figura 5.37 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG3, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.38 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG3, em 2022.



Fonte: elaboração própria.



5.2.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.2.2.1 Fatores de pressão naturais

5.2.2.1.1 Solos

O Quadro 5.25 apresenta os quantitativos por classe de solo para a UEG3 e suas respectivas CHs. O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6. A Figura 5.39 apresenta a distribuição espacial das classes de solo na UEG3.

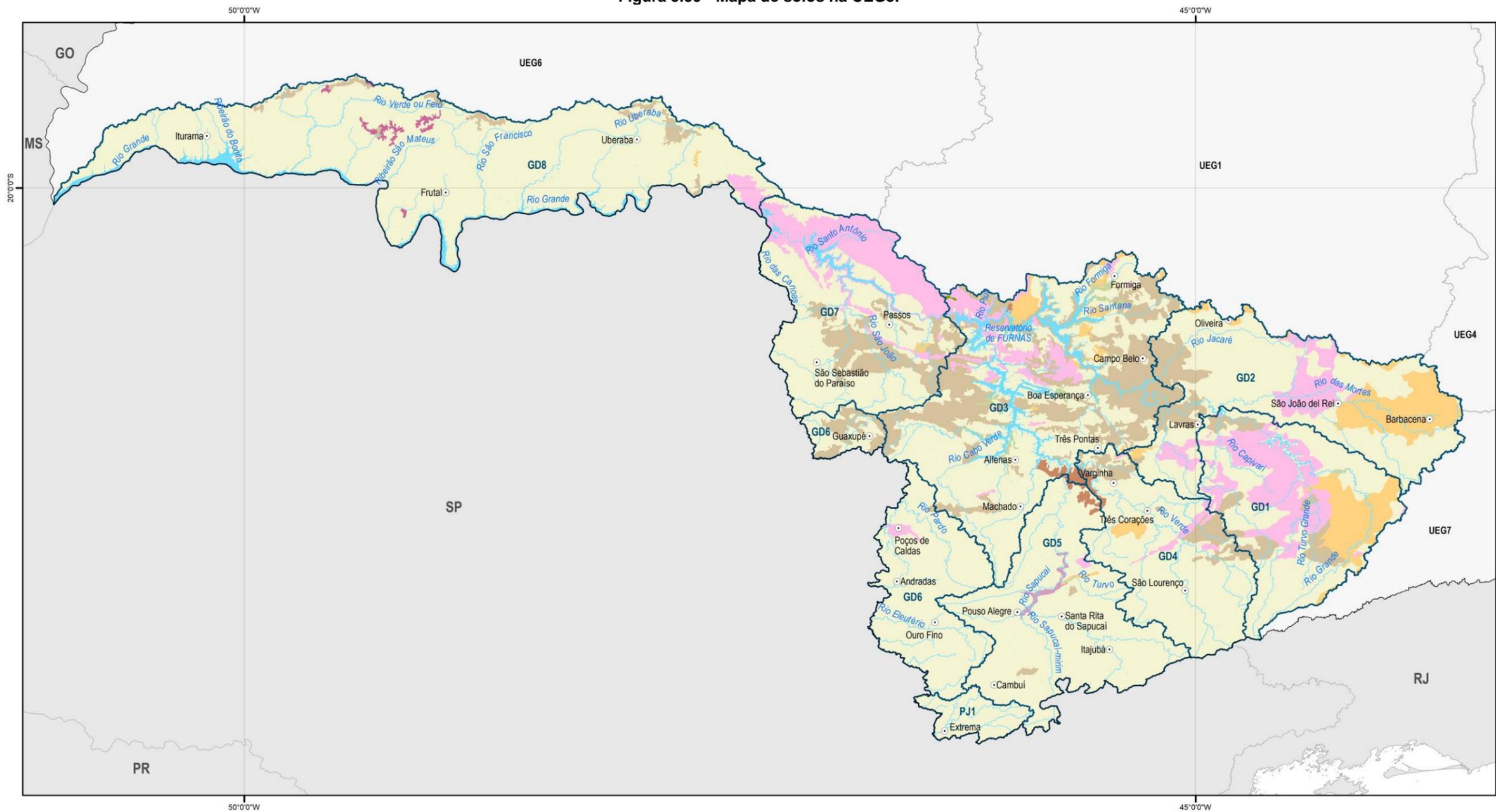
O Quadro 5.25 e o mapa da Figura 5.39 permitem afirmar que a UEG3 tem o latossolo como classe de solo predominante, respondendo por cerca de 60% da área da UEG. Na escala de CHs, observa-se que o latossolo é mais fortemente presente nas CHs PJ1, GD4, GD5, GD6 e GD8. Nas regiões de cabeceira das CHs GD1 e GD2 observa-se a ocorrência de cambissolos. Ocorre neossolo litólico em porções significativas das CHs GD1 e GD7 e, em menor área também nas CHs GD2 e GD3. Há ainda, porções significativas de argissolo, principalmente nas CHs GD3 e GD7.

Quadro 5.25 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG3.

Classes de solo	UEG3		GD1		GD2		GD3		GD4		GD5		GD6		GD7		GD8		PJ1	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	8.808,07	9,66%	43,45	0,50%	662,33	6,20%	1.909,58	10,24%	2.671,29	34,87%	2.485,50	26,54%	287,46	4,47%	280,63	2,95%	92,63	0,49%	375,19	35,31%
Argissolo Vermelho-Amarelo	9.947,83	10,91%	380,30	4,34%	1.439,87	13,48%	2.777,02	14,89%	988,25	12,90%	1.773,82	18,94%	1.386,17	21,57%	712,45	7,49%	464,63	2,44%	25,34	2,38%
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	12.533,75	13,75%	4.651,38	53,11%	2.584,57	24,20%	2.090,39	11,21%	746,02	9,74%	762,28	8,14%	1.018,75	15,85%	662,55	6,96%	17,81	0,09%	-	-
Cambissolo Húmico	1.231,48	1,35%	400,71	4,58%	2,37	0,02%	242,34	1,30%	271,23	3,54%	22,61	0,24%	292,22	4,55%	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Melânico	482,10	0,53%	-	-	-	-	456,33	2,45%	-	-	-	-	-	-	-	-	25,77	0,14%	-	-
Latossolo Amarelo	182,94	0,20%	75,74	0,86%	0,13	0,00%	107,07	0,57%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Hidromórfico	113,35	0,12%	113,35	1,29%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	33.266,25	36,49%	289,75	3,31%	574,76	5,38%	6.441,87	34,54%	1.152,32	15,04%	1.152,64	12,31%	1.309,63	20,38%	5.691,85	59,82%	16.653,44	87,37%	-	-
Latossolo Vermelho-Amarelo	17.347,40	19,03%	1.406,67	16,06%	5.099,33	47,75%	2.915,24	15,63%	1.512,89	19,75%	2.904,42	31,02%	1.908,44	29,70%	572,63	6,02%	365,82	1,92%	661,97	62,30%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	173,89	0,19%	-	-	-	-	-	-	-	-	173,89	1,86%	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Hidromórfico	1.692,59	1,86%	-	-	-	-	741,03	3,97%	2,81	0,04%	-	-	20,73	0,32%	-	-	928,02	4,87%	-	-
Neossolo Litólico	2.589,02	2,84%	652,47	7,45%	238,44	2,23%	656,44	3,52%	51,13	0,67%	-	-	92,53	1,44%	625,21	6,57%	272,81	1,43%	-	-
Neossolo Quartzarênico	180,70	0,20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180,70	0,95%	-	-
Nitossolo Háptico	427,47	0,47%	-	-	4,83	0,05%	240,82	1,29%	51,68	0,67%	20,17	0,22%	109,97	1,71%	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Vermelho	147,09	0,16%	-	-	-	-	20,40	0,11%	38,18	0,50%	4,73	0,05%	-	-	83,78	0,88%	-	-	-	-
Outras Áreas	1.425,00	1,56%	743,69	8,49%	73,31	0,69%	16,17	0,09%	174,08	2,27%	64,26	0,69%	-	-	295,23	3,10%	58,26	0,31%	-	-
Planossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	628,41	0,69%	-	-	-	-	37,19	0,20%	-	-	-	-	-	-	591,21	6,21%	-	-	-	-
Total	91.177,33	100,00%	8.757,52	100,00%	10.679,94	100,00%	18.651,87	100,00%	7.659,88	100,00%	9.364,31	100,00%	6.425,89	100,00%	9.515,55	100,00%	19.059,88	100,00%	1.062,50	100,00%

Fonte: elaboração própria.

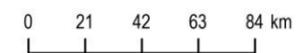
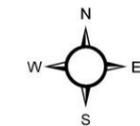
Figura 5.39 - Mapa de solos na UEG3.



LEGENDA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Município com mais de 30 mil habitantes □ Limite estadual □ Circunscrição hidrográfica — Curso d'água — Massa d'água | <p>Solos</p> <ul style="list-style-type: none"> Argissolo Cambissolo Espodossolo Gleissolo Latossolo Luvissolo Neossolo flúvico Neossolo litólico Neossolo quartzar Nitossolo Planossolo |
|--|--|

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: IDE-SISEMA/UFLA, 2008; IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022;



5.2.2.1.2 Cobertura vegetal

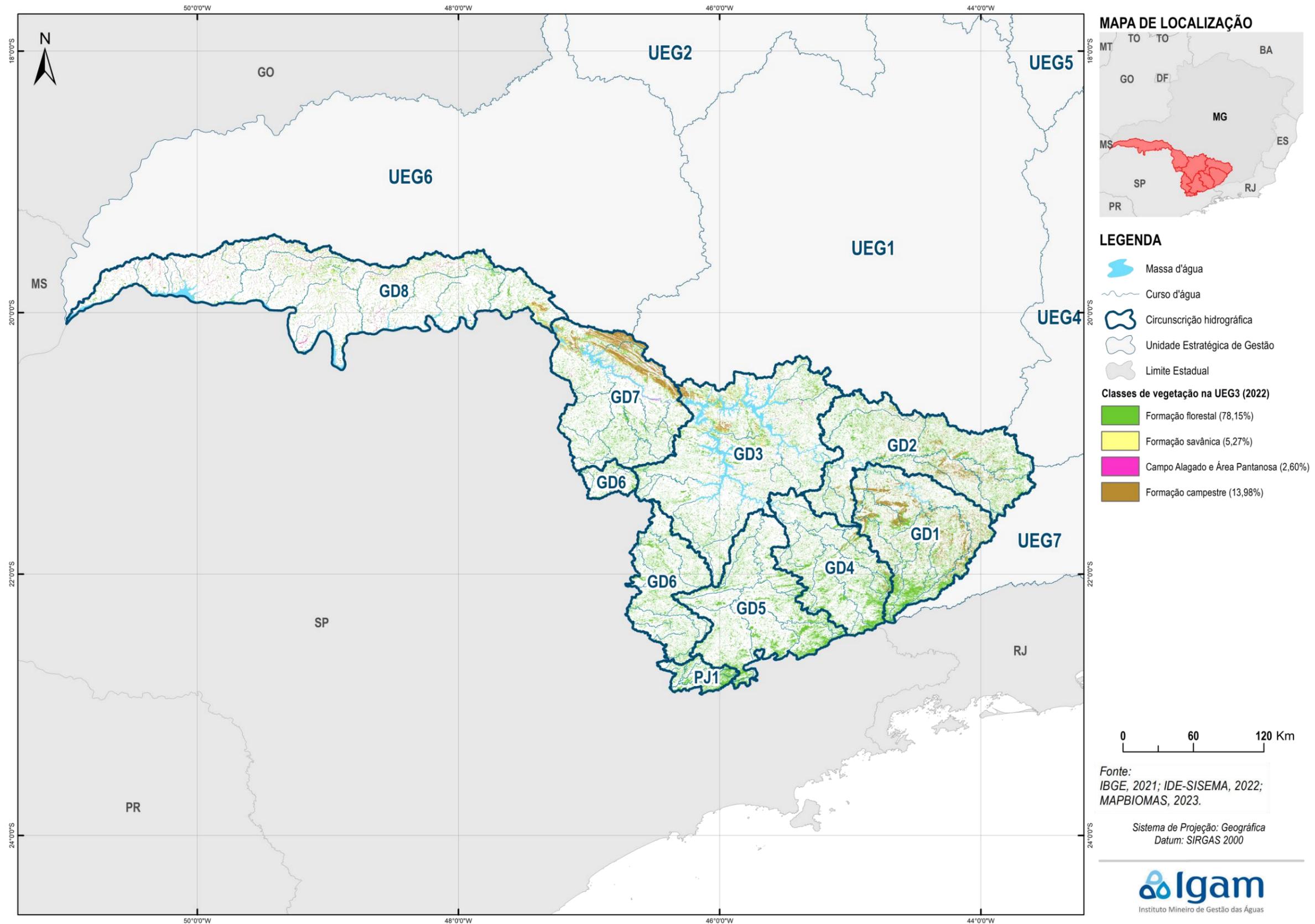
O Quadro 5.26 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.40 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG3.

Quadro 5.26 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG3.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG3	(km ²)	461,07	2.480,37	13.860,27	934,78
	(%)	2,60%	13,98%	78,15%	5,27%
GD1	(km ²)	2,17	836,67	1.942,13	11,45
	(%)	0,08%	29,96%	69,55%	0,41%
GD2	(km ²)	1,04	526,11	1.945,28	15,92
	(%)	0,04%	21,14%	78,18%	0,64%
GD3	(km ²)	82,42	193,13	2.122,47	192,11
	(%)	3,18%	7,46%	81,94%	7,42%
GD4	(km ²)	2,07	91,82	1.576,09	1,40
	(%)	0,12%	5,49%	94,30%	0,08%
GD5	(km ²)	1,21	3,16	1.899,24	0,26
	(%)	0,06%	0,17%	99,76%	0,01%
GD6	(km ²)	0,49	0,03	1.101,68	0,04
	(%)	0,04%	0,00%	99,95%	0,00%
GD7	(km ²)	73,70	750,98	1.281,97	184,02
	(%)	3,22%	32,78%	55,96%	8,03%
GD8	(km ²)	297,85	78,47	1.605,66	529,58
	(%)	11,86%	3,12%	63,93%	21,09%
PJ1	(km ²)	0,12	-	385,75	-
	(%)	0,03%	-	99,97%	-

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.40 – Cobertura Vegetal na UEG3.



5.2.2.2 Fatores de pressão antrópicos

5.2.2.2.1 Agricultura e pastagem

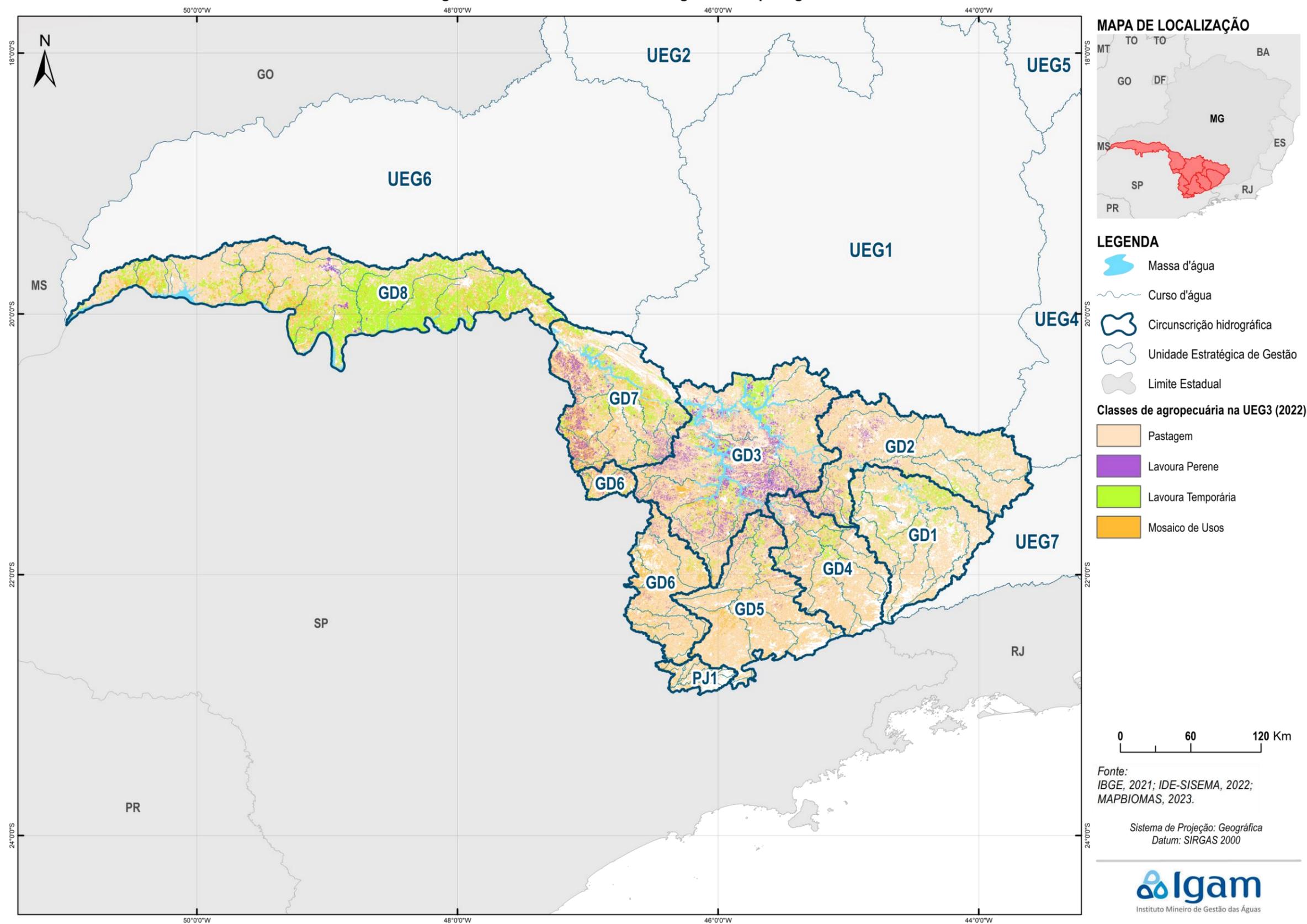
O Quadro 5.27 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.41 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG3.

Quadro 5.27 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG3.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG3	(km ²)	35.531,93	3.537,82	9.193,40	14.837,39
	(%)	56,31%	5,61%	14,57%	23,51%
GD1	(km ²)	3.457,85	22,20	576,36	1.163,92
	(%)	66,24%	0,43%	11,04%	22,30%
GD2	(km ²)	5.076,39	304,09	365,15	1.518,03
	(%)	69,89%	4,19%	5,03%	20,90%
GD3	(km ²)	6.949,20	1.802,69	1.010,62	2.092,50
	(%)	58,62%	15,21%	8,52%	17,65%
GD4	(km ²)	3.070,53	227,00	327,55	1.239,88
	(%)	63,12%	4,67%	6,73%	25,49%
GD5	(km ²)	4.396,22	184,06	155,49	1.780,02
	(%)	67,47%	2,82%	2,39%	27,32%
GD6	(km ²)	2.898,22	161,89	112,66	1.671,06
	(%)	59,83%	3,34%	2,33%	34,50%
GD7	(km ²)	3.241,43	738,19	937,91	1.972,10
	(%)	47,05%	10,71%	13,61%	28,62%
GD8	(km ²)	6.077,07	97,70	5.707,19	3.173,06
	(%)	40,37%	0,65%	37,91%	21,08%
PJ1	(km ²)	365,02	-	0,47	226,82
	(%)	61,63%	-	0,08%	38,29%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.41 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG3.



5.2.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.28 apresenta os quantitativos por material minerado e o Figura 5.42 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG3.

O detalhamento dos materiais minerados por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

Observa-se do quadro e do mapa que as áreas de mineração são pouco extensas e dispersas na UEG3, destacando-se a extração de areia na CH GD8.

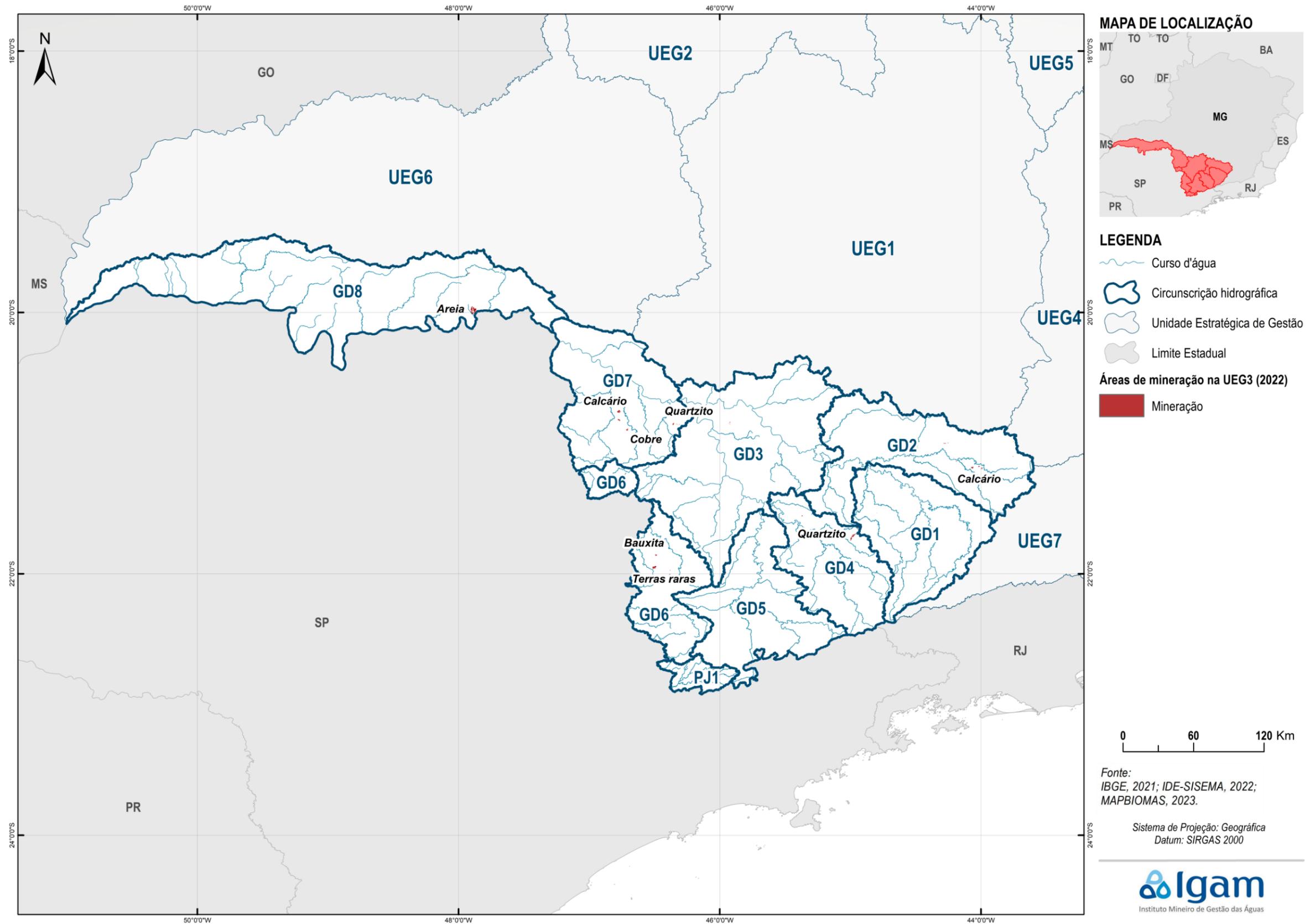
Quadro 5.28 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG3.

Material minerado*	GD1		GD2		GD3		GD4		GD6		GD7		GD8	
	Área (km ²)	%												
Água mineral	-	-	0,09	1,29%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Areia	-	-	0,79	11,90%	-	-	-	-	-	-	-	-	11,09	94,71%
Areia p/ vidro	-	-	0,00	0,02%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argila	1,34	89,75%	1,46	21,95%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basalto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,62	5,29%
Bauxita	-	-	0,00	0,01%	-	-	-	-	1,03	17,53%	-	-	-	-
Brita	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	6,55%	-	-	-	-
Calcário	0,02	1,17%	3,51	52,81%	-	-	-	-	-	-	3,20	42,84%	-	-
Calcário calcítico	-	-	0,00	0,01%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,35	18,08%	-	-
Gnaisse	-	-	0,12	1,74%	0,01	0,59%	0,41	4,81%	-	-	-	-	-	-
Granito	-	-	0,16	2,43%	0,29	34,33%	-	-	-	-	-	-	-	-
Mineral não cadastrado	-	-	0,01	0,13%	0,00	0,07%	0,01	0,07%	-	-	-	-	-	-
Minério de ferro	-	-	0,17	2,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minério de níquel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,41	18,85%	-	-
Minério de ouro	-	-	0,00	0,04%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quartzito	0,14	9,08%	0,34	5,16%	0,55	65,01%	8,04	95,12%	-	-	1,51	20,22%	-	-
Sienito	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	9,53%	-	-	-	-
Terras raras	-	-	-	-	-	-	-	-	3,90	66,38%	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria.

Nota: As CHs GD5 e PJ1 não contemplam áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do MAPBIOMAS (ano base 2022).

Figura 5.42 – Áreas de mineração na UEG3.



5.2.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG3 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.29.

Quadro 5.29 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG3 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG3	581	478	424	437	398	980	919	3	4.220
CH GD1	30	17	6	22	21	36	45	-	177
CH GD2	95	51	35	54	53	136	105	1	530
CH GD3	125	73	87	99	82	218	130	-	814
CH GD4	52	96	84	59	58	124	65	-	538
CH GD5	85	126	60	94	50	152	29	-	596
CH GD6	100	57	86	57	45	148	82	1	576
CH GD7	58	39	36	27	43	77	78	-	358
CH GD8	35	10	22	25	37	71	385	1	586
CH PJ1	1	9	8	-	9	18	-	-	45

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG3 e em suas respectivas CHs por classe de potencial poluidor/degradador da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.30. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.30 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG3 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG3	196	960	99	69	12	3	1.339
CH GD1	2	34	4	5	-	-	45
CH GD2	20	96	15	6	2	1	140
CH GD3	65	162	22	10	-	-	259
CH GD4	20	195	10	12	1	1	239
CH GD5	28	218	19	11	3	1	280
CH GD6	20	144	17	18	1	-	200
CH GD7	24	68	4	3	3	-	102
CH GD8	17	28	7	4	1	-	57
CH PJ1	-	15	1	-	1	-	17

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados na UEG3 pode ser observada na Figura 5.43.

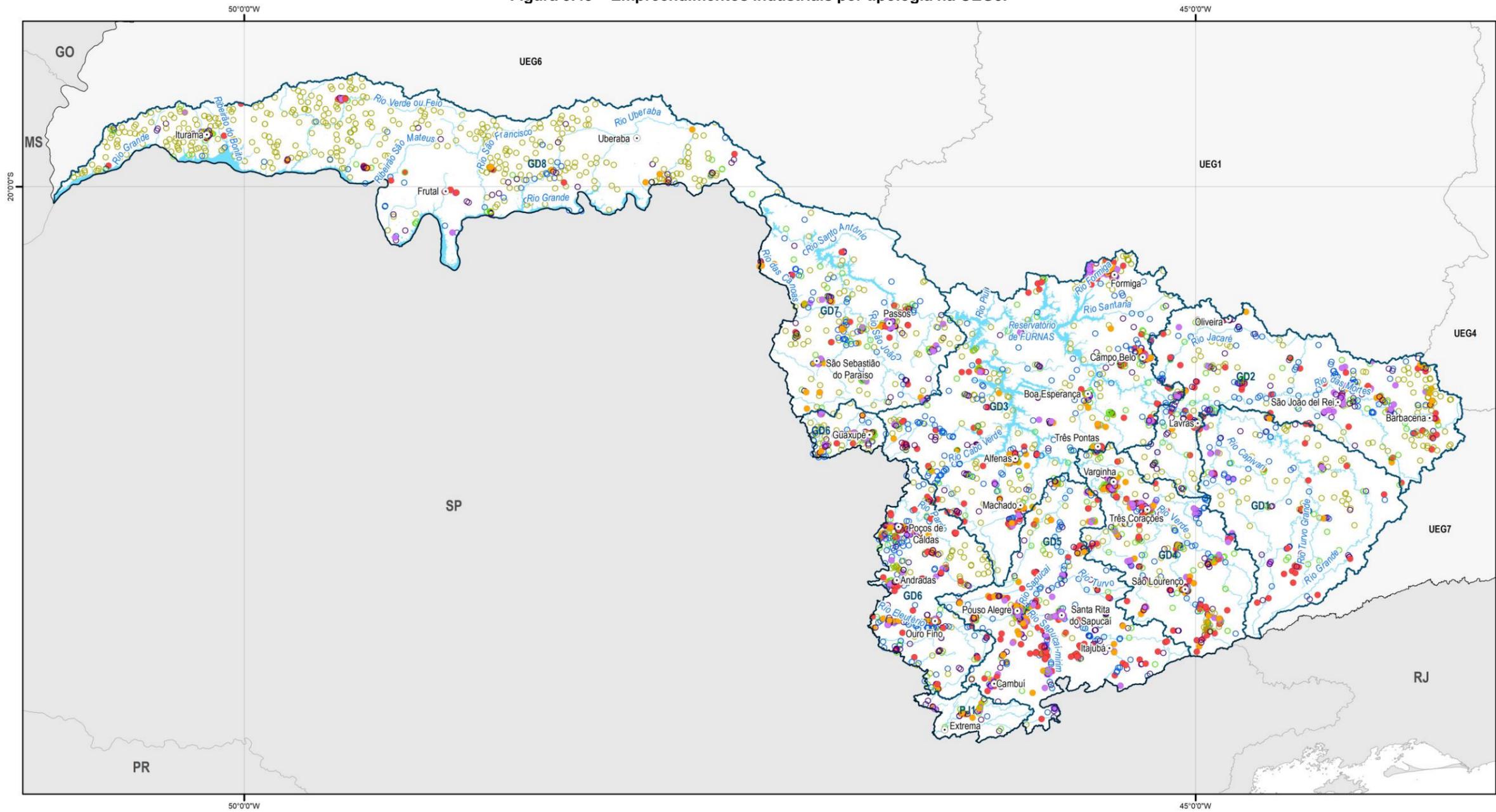
Observa-se do Quadro 5.29 que a CH GD3 concentra a maior parte dos empreendimentos licenciados na UEG3, reunindo cerca de 20% das licenças, sendo a maior parte delas de tipologia F (gerenciamento de resíduos e serviços), seguido pelas tipologias G (atividades

agrossilvipastoris) e A (atividades minerárias). Olhando a bacia como um todo, observa-se uma grande concentração de licenças de tipologia G na CH GD8.

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, observa-se que os quantitativos estão uniformemente distribuídos nas três tipologias, estando concentradas nas CHs GD3, GD4, GD5 e GD6, que somam 73% dessas licenças (Figura 5.43). Alguns municípios podem ser citados como tendo quantidade significativa de licenças destas três tipologias: Alfenas, Três Pontas e Campo Belo, na CH GD3; Três Corações e Varginha, na CH GD4; Pouso Alegre e Santa Rita do Sapucaí, na CH GD5; Poços de Caldas e Guaxupé, na CH GD6.

Do Quadro 5.30, observa-se que a maior parte (72%) dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio. Nas classes 5 e 6, correspondentes aos empreendimentos de maior impacto, enquadram-se apenas 15 licenças distribuídas de forma dispersa em todas as CHs, exceto as CHs GD1 e GD3.

Figura 5.43 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG3.

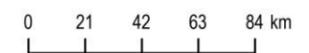
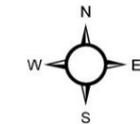


LEGENDA

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Município com mais de 30 mil habitantes □ Limite estadual □ Circunscrição hidrográfica — Curso d'água ■ Massa d'água | <p>Atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A - Atividades Minerárias ○ B - Indústria Metalúrgica e Outras ○ C - Indústria Química e Outras ○ D - Indústria Alimentícia ○ E - Atividades de Infraestrutura ○ F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços ○ G - Atividades Agrossilvopastoris ○ H - Outras atividades |
|--|---|

Fonte: IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022;

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



5.2.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação das informações sobre esgotamento sanitário. O tema foi amplamente abordado no RP005 do PMSH e este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.31 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.44 apresenta as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para a UEG3.

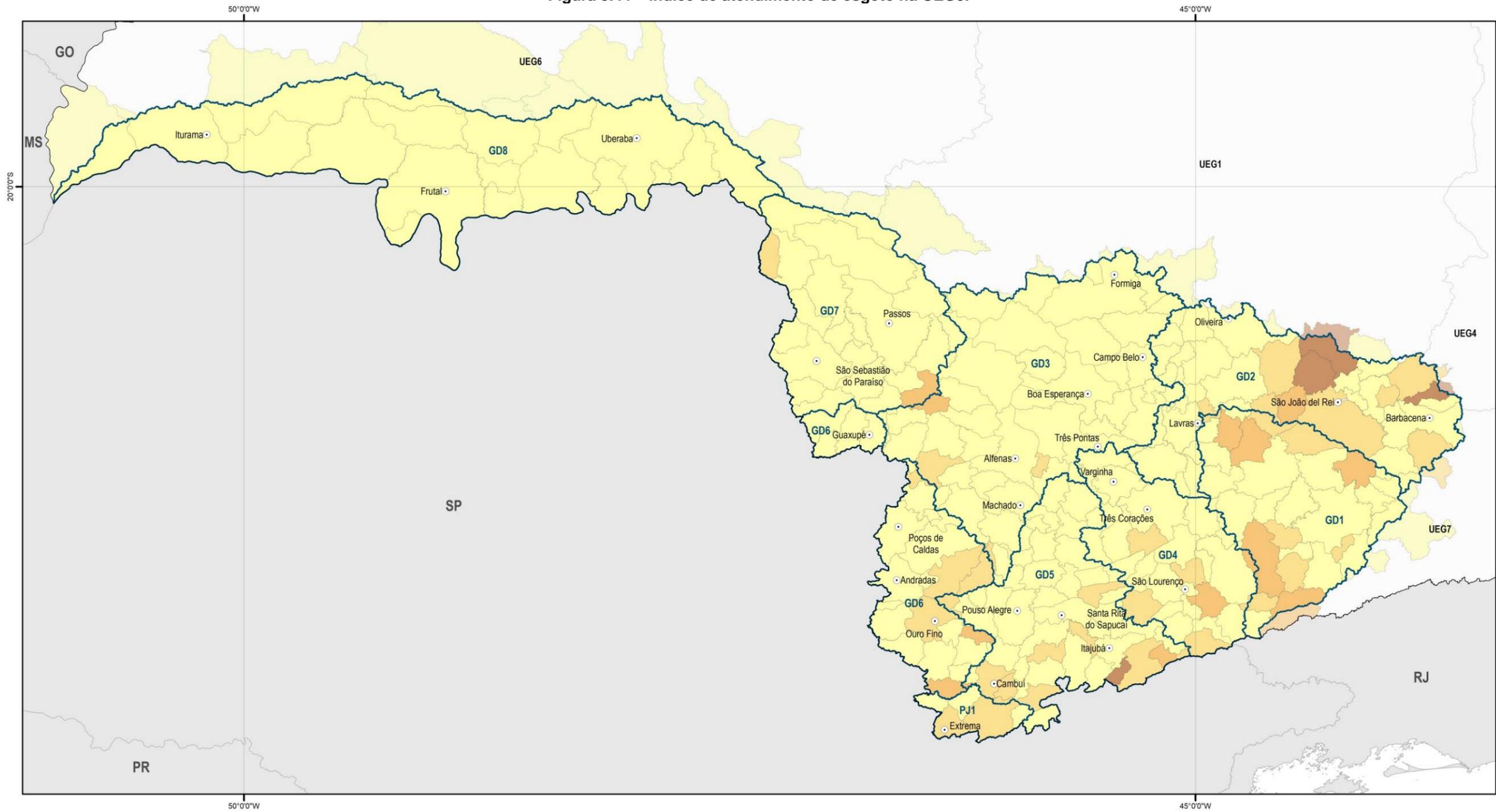
Quadro 5.31 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG3.

UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	Faixa 1 até 10%	Faixa 2 10 - 25%	Faixa 3 25 - 50%	Faixa 4 50 - 75%	Faixa 5 acima de 75%	
UEG3	165	30	11	4	-	210
CH GD1	11	5	5	-	-	21
CH GD2	23	6	1	3	-	33
CH GD3	29	2	1	-	-	32
CH GD4	18	4	1	-	-	23
CH GD5	31	7	1	1	-	40
CH GD6	16	3	2	-	-	21
CH GD7	17	1	-	-	-	18
CH GD8	18	-	-	-	-	18
CH PJ1	2	2	-	-	-	4

Fonte: elaboração própria.

Do Quadro 5.31 e do mapa da Figura 5.44, pode-se observar que o atendimento de esgotamento sanitário nos municípios da UEG3 possui grande parte dos municípios com sede na UEG enquadrados na faixa 1, ou seja, com menos de 10% das respectivas populações sem coleta e sem tratamento de esgotos. Os municípios com pior situação estão nas CHs GD2 e GD5, na faixa entre 50 e 75% da população sem atendimento. São eles: Resende Costa, Ressaquinha e Ritópolis, na CH GD2 e Wenceslau Braz, na CH GD5. Destes, o município de Resende Costa é o que reúne a maior população. Merecem destaque ainda os municípios de Barbacena (CH GD2), Extrema (CH PJ1), Itajubá (CH GD5) e São João del Rei (CH GD2), que estão enquadrados nas faixas 1 e 2, porém têm populações significativas, de modo que em termos absolutos, os montantes populacionais e as cargas poluidoras provenientes de seus esgotos sanitários são igualmente significativos.

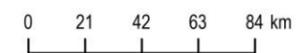
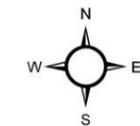
Figura 5.44 – Índice de atendimento de esgoto na UEG3.



LEGENDA

- Município com mais de 30 mil habitantes
 - Limite estadual
 - Circunscrição hidrográfica
- Índice de atendimento: sem coleta e sem tratamento de esgoto (%)**
- < 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 50 - 75
 - > 75

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022; PL 2.884/2021;



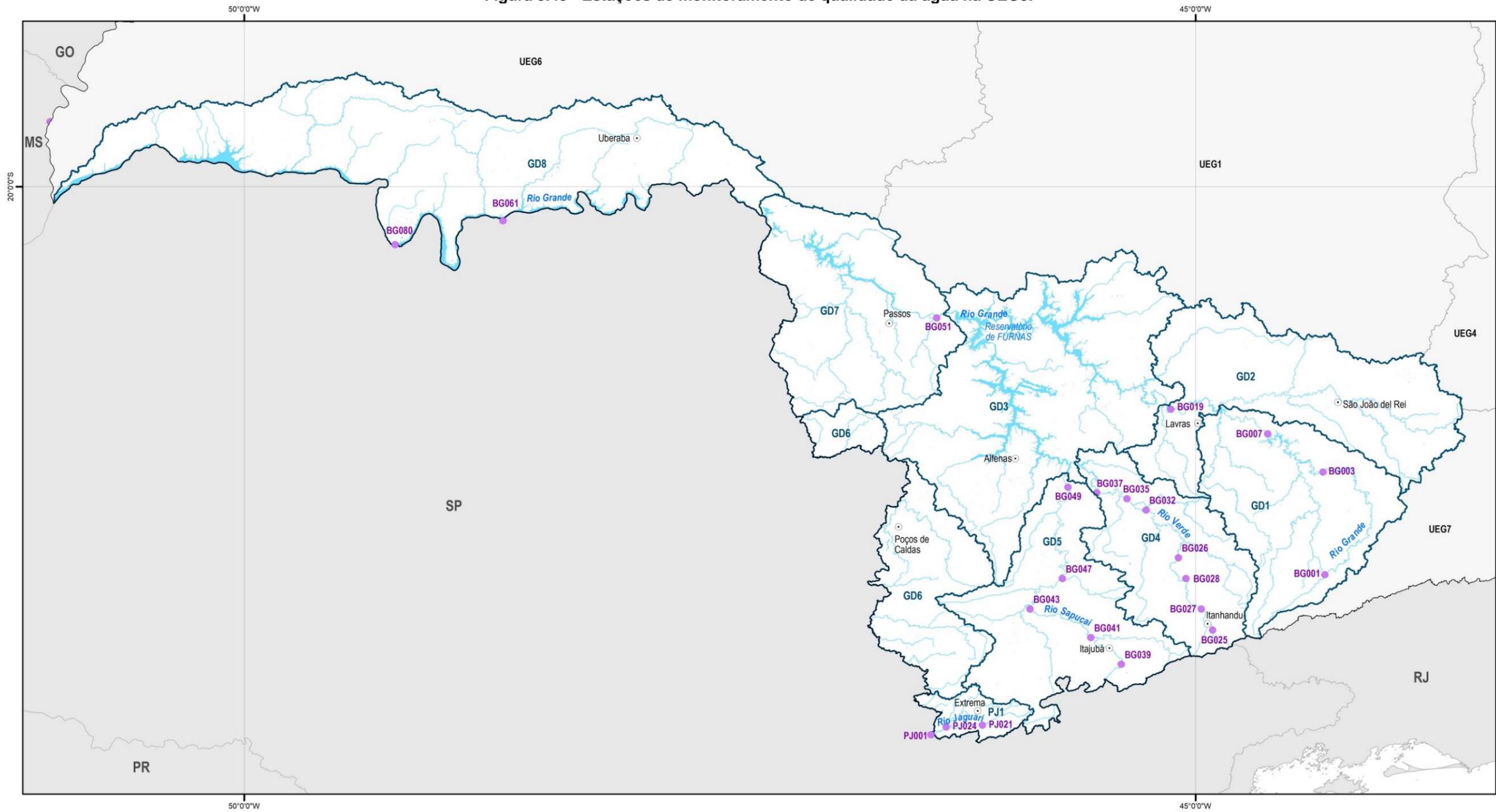
5.2.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água na UEG3 é apresentada na Figura 5.45.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacia do Rio Verde
- Bacia do Rio Sapucaí
- Bacia do Rio Grande

Figura 5.45 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG3.

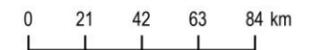
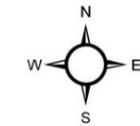


LEGENDA

- Município sede comitê
- Limite estadual
- Circunscrição hidrográfica
- ~ Curso d'água
- Massa d'água
- Estação de monitoramento da qualidade da água

Fonte: IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022;

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



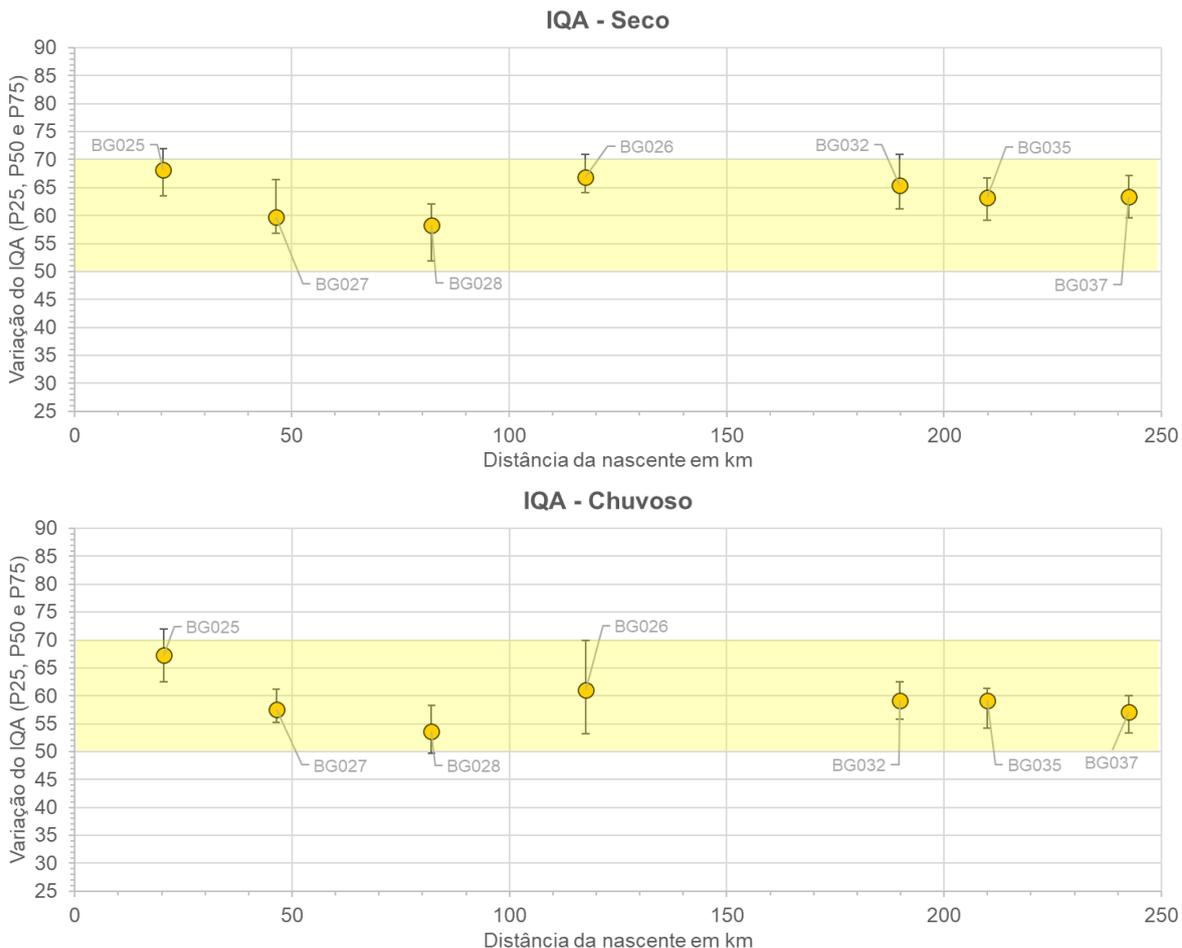
Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



5.2.3.1 GD4 – Rio Verde

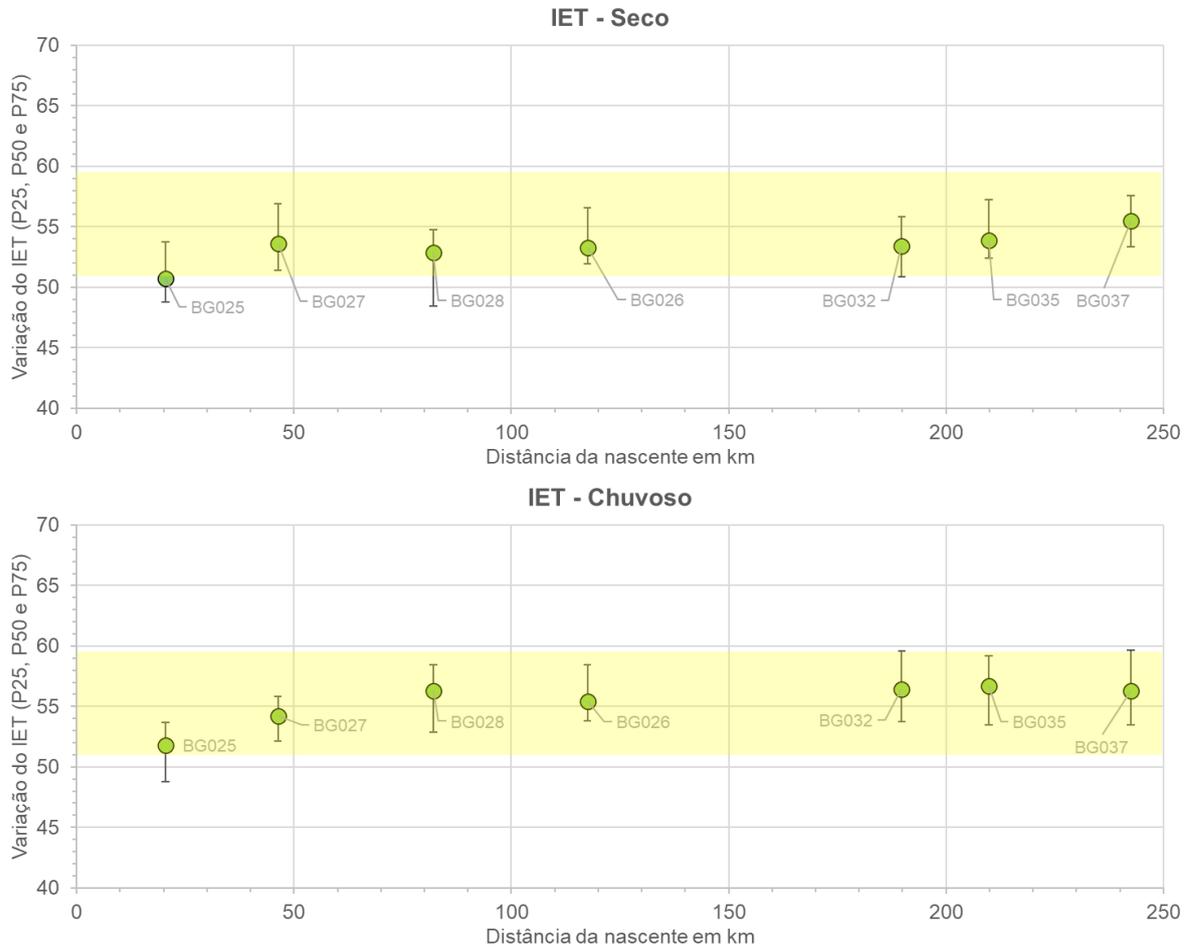
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Verde ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.46), IET (Figura 5.47) e CT (Figura 5.48). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.32), e CT ALTA (Quadro 5.33).

Figura 5.46 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

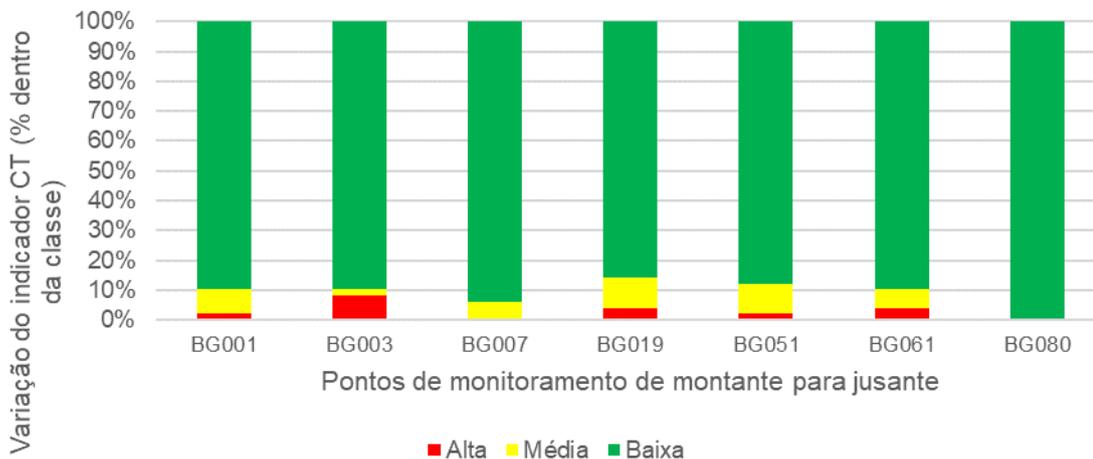
Figura 5.47 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de IET MESOTRÓFICO.



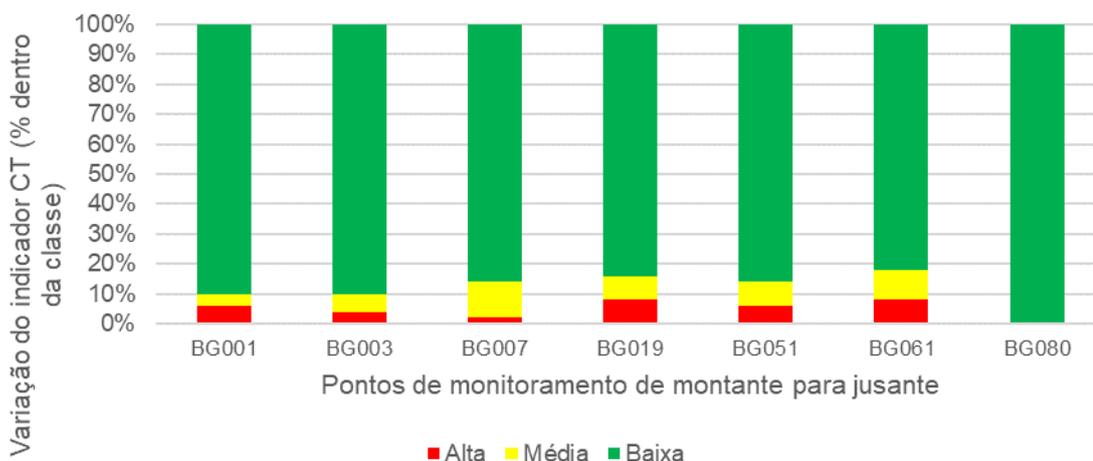
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.48 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Verde (GD4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.32 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Verde (GD4).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp.	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BG025	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG027	46	0	6	63	9	0	0	0	22	0
BG028	82	0	15	59	3	7	0	0	16	0
BG026	118	0	0	47	0	0	0	6	47	0
BG032	190	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BG035	210	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BG037	242	0	0	58	0	0	0	0	42	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.33 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Verde (GD4).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BG025	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
BG027	46	0	0	0	0	0	0	33	0	33	33	0	0	0
BG028	82	0	0	0	0	0	50	0	0	50	0	0	0	0
BG026	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG032	190	0	0	0	0	0	33	67	0	0	0	0	0	0
BG035	210	0	0	0	0	17	33	22	0	28	0	0	0	0
BG037	242	0	0	0	0	20	0	40	0	20	20	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

No Rio Verde (GD4), afluente do Reservatório de Furnas, o IQA oscila dentro da faixa do valor MÉDIO tanto no período seco quanto no chuvoso, com leve piora dos índices (P50) na estação chuvosa na grande maioria das estações ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo.

Destaca-se em ambos os períodos climáticos, uma oscilação negativa do indicador em dois trechos: (a) trecho influenciado pelas cargas poluidoras urbanas (drenagem urbana, doméstica e industrial) dos municípios de Itanhandu (Índice de coleta de esgoto - IN015=87,2%; Índice de coleta de esgoto - IN016=NI) e Itamonte (IN015=100%; IN016=NI), capturadas pela estação BG027 (~km 50) e de São Lourenço (IN015=92,5%; IN016=NI), capturadas pela seção BG028 (~km 80); e (b) trecho final, as estações BG032 e BG035 sofrem influência de Três Corações (IN015=75,8%; IN016=32,3%) e a estação BG037 recebe influência de Varginha (IN015=77,8%; IN016=94,5%). As informações sobre índices de coleta e tratamento tem origem no Estudo da Situação do Saneamento Básico (RP005) do PMSH.

O Rio Verde apresenta uma leve tendência de incremento do nível trófico, ou seja, aumento do valor de IET, ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo na bacia, especialmente no trecho alto (BG025, BG027 e BG028), no período chuvoso, e baixo (BG032, BG035 e BG037) no período seco. De maneira geral, uma oscilação em direção à eutrofização é verificada no período chuvoso.

No trecho que compreende as estações BG032, BG035 e BG037 pode-se constatar que pelo menos 25% das amostras ficam acima do nível mesotrófico no período chuvoso. No período seco, no mesmo trecho, verifica-se uma tendência de incremento da mediana (P50) do IET dentro da faixa da mesotrofia.

Vale destacar, entretanto, que as seções situadas a jusante das sedes urbanas de Três Corações e Varginha, no Rio Verde, apresentam uma frequência acumulada de contaminação por tóxicos MÉDIA ou ALTA em 20% das amostras no período chuvoso, o dobro da frequência média resultante considerando as demais estações em ambos os períodos climáticos.

Coliformes termotolerante e turbidez foram os principais parâmetros que exerceram maior influência para o IQA RUIM e MUITO RUIM. Com menor participação, Oxigênio Dissolvido (OD), pH e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) também aparecem no trecho alto destacado. Esses parâmetros estão relacionados com as cargas difusas da bacia, geradas nas áreas de atividade agrícola e pastagem, principalmente, no período chuvoso. As áreas

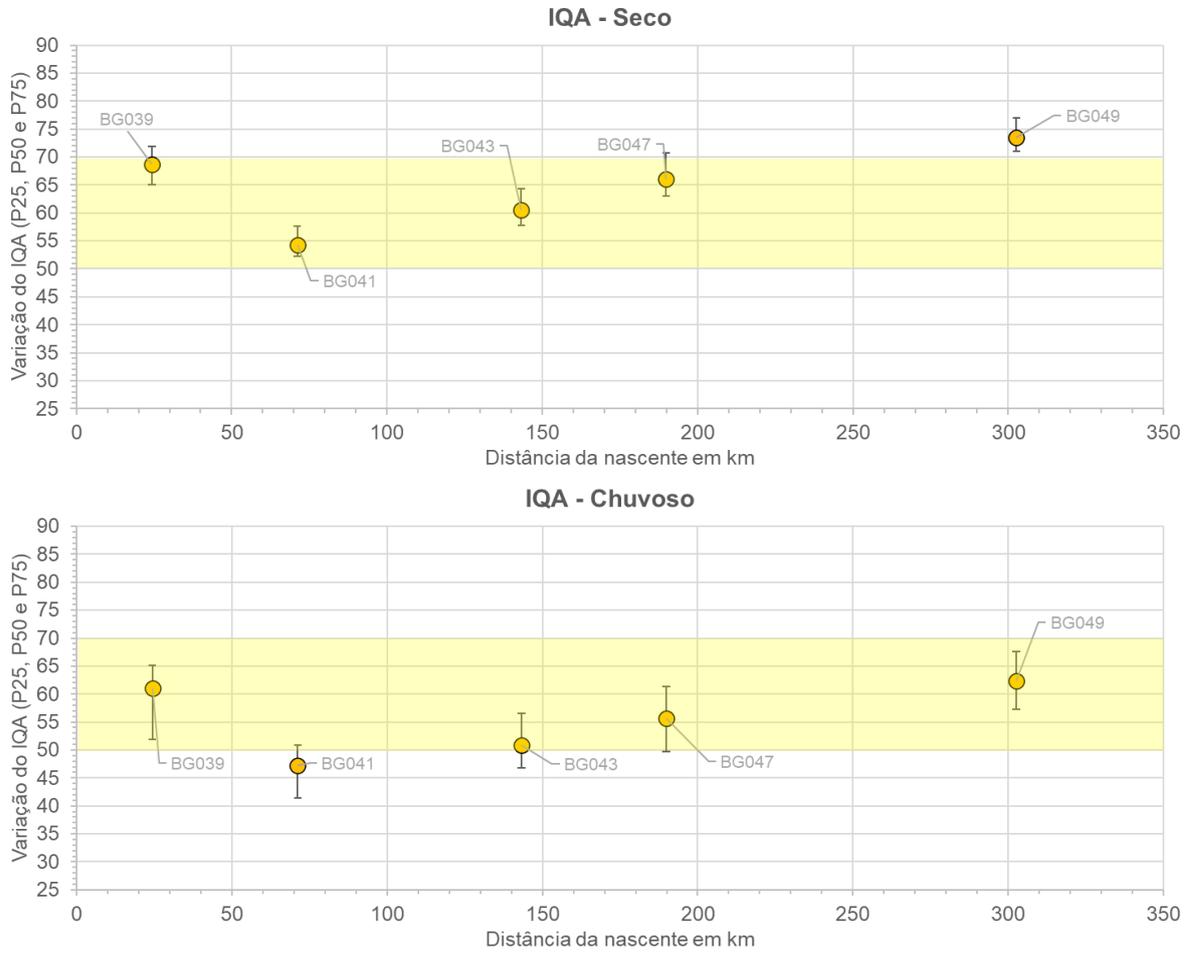
urbanas nos trechos destacadas também contribuem para a contaminação fecal e produção de sedimentos. A atividade industrial e esgotos domésticos das zonas urbanas situadas no trecho alto podem estar relacionadas com o incremento da carga orgânica, e depleção do pH e Oxigênio Dissolvido (OD).

Quanto ao CT ALTO, destaca-se cobre, fenóis e cianeto. Esses contaminantes se relacionam tanto com as cargas remanescentes das áreas urbanas (atividade industrial, drenagem urbana e esgotos domésticos), quanto com as cargas difusas da área rural (presentes em fertilizantes, pesticidas e corretivos de solo adotados em pastagens e culturas agrícolas). Cianeto, particularmente, pode estar relacionado com a atividades industrial (setores químico/metalurgia), mas também com áreas agropastoris, quando se utilizam de fertilizantes com grandes quantidades de nitrogênio. Nesse caso, o teor de compostos a base de cianeto nas plantas é intensificado (BOSAK et al, 2017).

5.2.3.2 GD5 – Rio Sapucaí

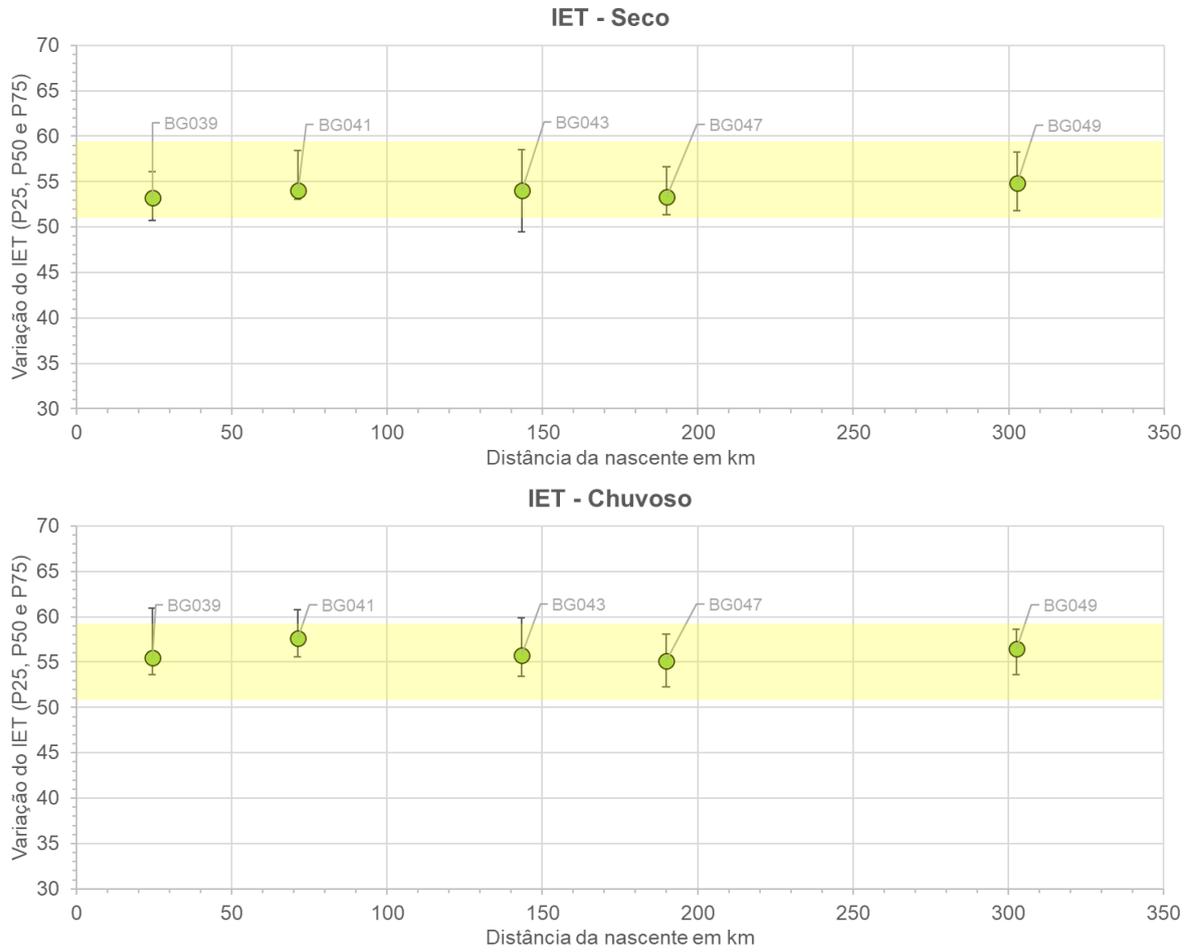
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Sapucaí ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.49), IET (Figura 5.50) e CT (Figura 5.51). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.34), e CT ALTA (Quadro 5.35).

Figura 5.49 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

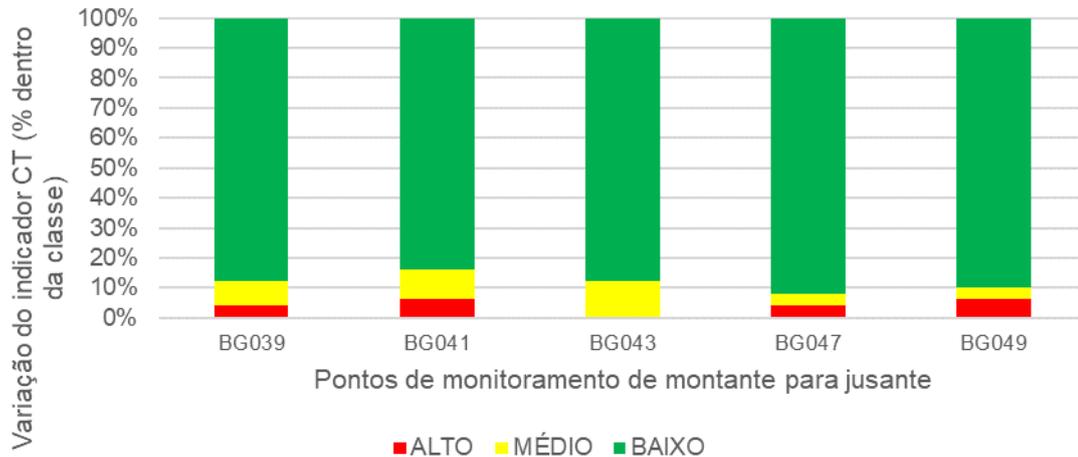
Figura 5.50 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



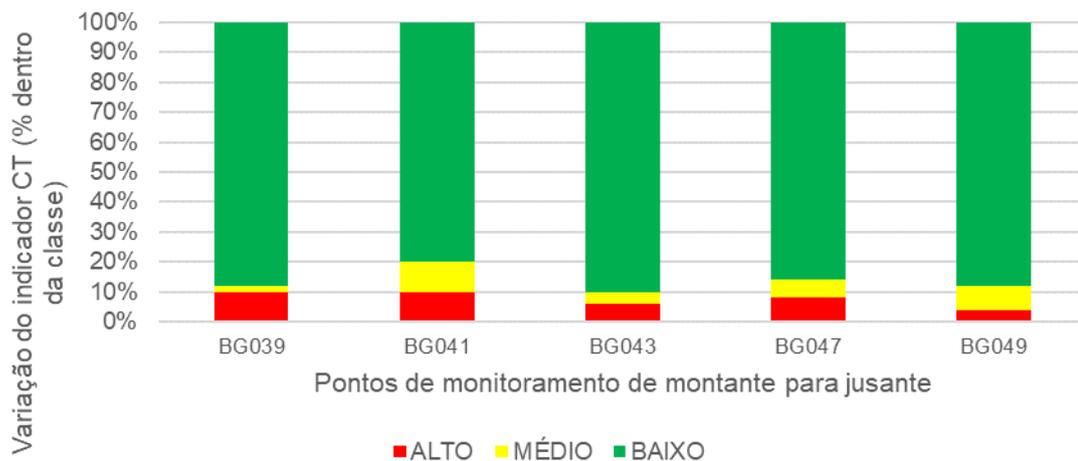
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.51 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Sapucaí (GD5). Período seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.34 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Sapucaí (GD5).

PM	km	Parâmetros								
		Temp.	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BG039	24	0	0	50	0	2	0	8	40	0
BG041	71	0	1	59	2	0	0	1	37	0
BG043	143	0	0	53	1	0	0	2	44	0
BG047	190	0	0	55	3	0	0	3	40	0
BG049	303	0	0	55	0	0	0	5	40	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.35 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Sapucaí (GD5).

PM	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BG039	24	0	0	0	0	38	0	25	0	13	0	0	0	25
BG041	71	0	0	0	0	25	0	63	0	13	0	0	0	0
BG043	143	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
BG047	190	0	0	0	0	0	33	44	0	22	0	0	0	0
BG049	303	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O Rio Sapucaí apresentou forte gradiente espacial no trecho superior (BG039=>BG041) para o IQA. Com base nos resultados, verifica-se uma piora significativa no indicador a jusante da sede urbana de Itajubá (BG041; Índice de coleta de esgoto - IN015=73,4%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%), com recuperação gradual do indicador no trecho inferior (BG043, BG047 e BG049) à medida que se distancia das principais sedes urbanas da CH, com destaque para Santa Rita do Sapucaí (IN015=75,2%; IN016=100%) e Pouso Alegre (IN015=77,9%; IN016=99,5%).

No período seco, o IQA oscila dentro da faixa MÉDIA, alcançando, com frequência, valores na faixa BOA na cabeceira do trecho (BG039), em área predominantemente rural, dominada por remanescente de Mata Atlântica e pastagens, e no final do trecho (BG049), onde se verifica incremento de áreas agrícolas (culturas temporárias). No período chuvoso, verificou-se uma piora do indicador ao longo de todo o gradiente espacial, alcançando, com boa frequência, valores RUINS do indicador a jusante da sede de Itajubá.

IET e CT não apresentam mesmo comportamento oscilante ao longo do perfil longitudinal. O estado trófico predominante ao longo do perfil longitudinal e climático foi o MESOTRÓFICO. A frequência do CT na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais, de 88% (seco) e 86% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 4% (seco) e 8% (chuvoso), com destaque para a frequência de 10% nas estações BG039 e BG041. Na estação BG041, a jusante de Itajubá, a frequência acumulada na classe MÉDIA e ALTA alcança 20%, no período chuvoso.

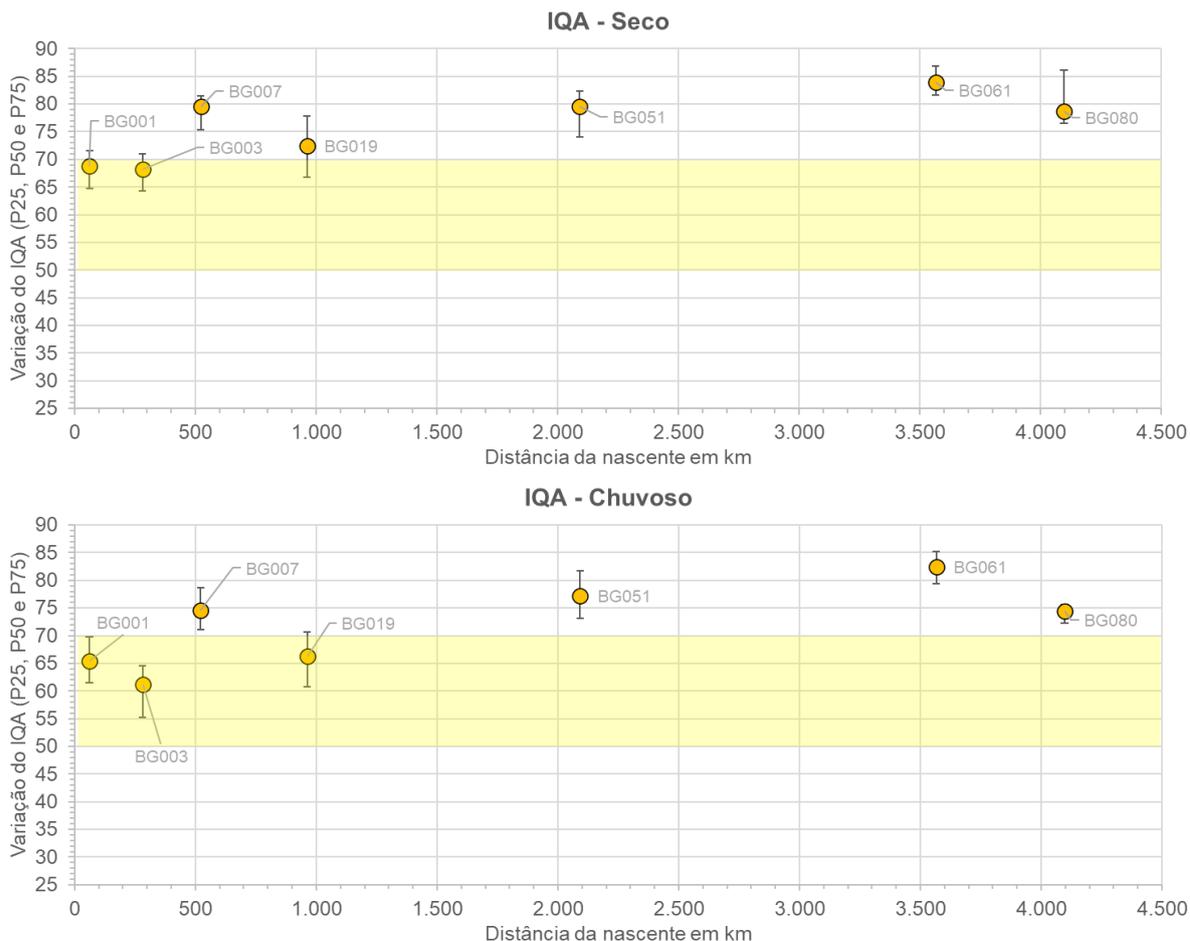
Coliformes termotolerante e turbidez foram os principais parâmetros que exerceram maior influência para o IQA RUIM e MUITO RUIM. Fósforo total (FT) também aparece ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo na bacia. Esses parâmetros estão relacionados com as cargas difusas da bacia, geradas nas áreas de atividade agrícola e pastagem, principalmente, no período chuvoso. As áreas urbanas nos trechos destacadas também contribuem para a contaminação fecal, produção de sedimentos e eutrofização do manancial.

Quanto ao CT ALTO, destaca-se chumbo, no trecho alto, e cobre e fenóis de forma mais generalizada ao longo do perfil longitudinal. Esses contaminantes se relacionam tanto com as cargas remanescentes das áreas urbanas (atividade industrial, drenagem urbana e esgotos domésticos), com destaque para Itajubá, Santa Rita do Sapucaí e Pouso Alegre, quanto com as cargas difusas da área rural (atividade agropastoril).

5.2.3.3 Rio Grande

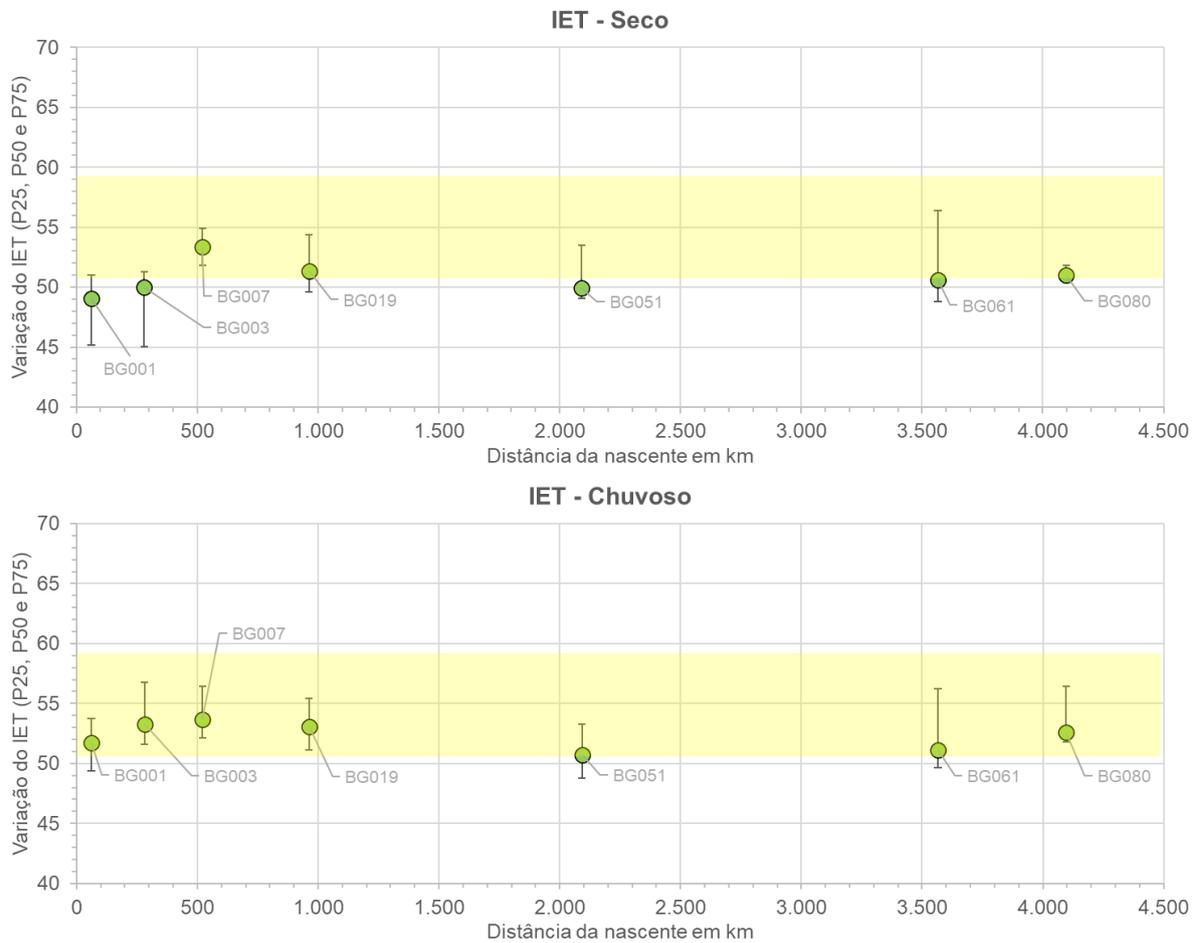
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Grande ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.52), IET (Figura 5.53) e CT (Figura 5.54). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.36), e CT ALTA (Quadro 5.37).

Figura 5.52 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

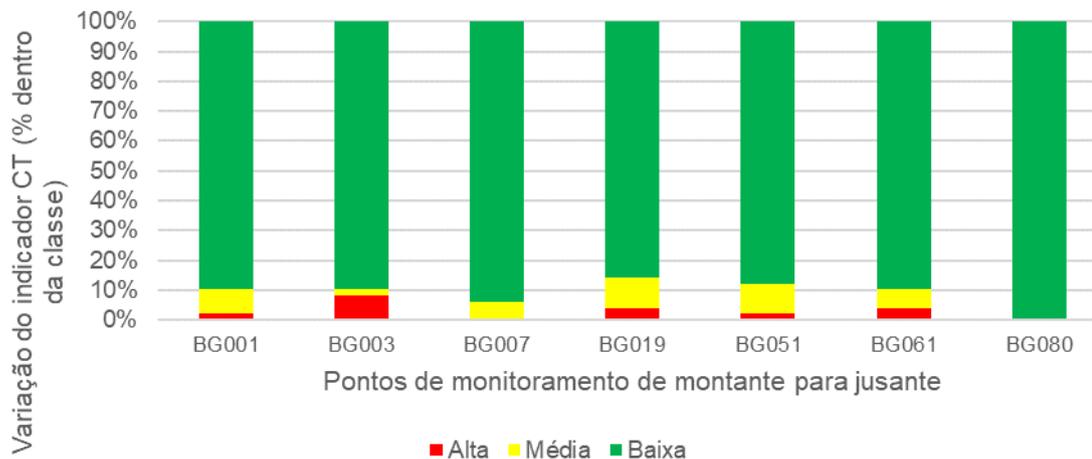
Figura 5.53 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



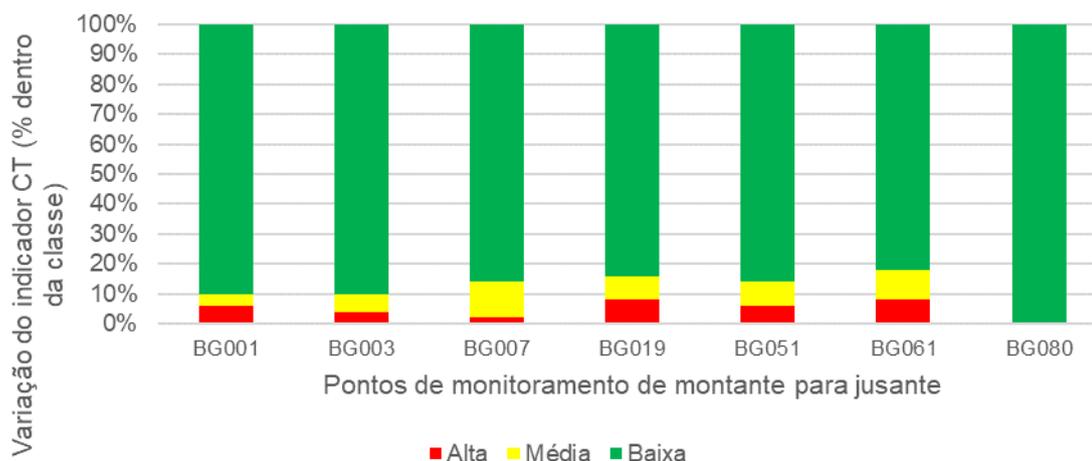
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.54 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Grande (UEG3). Período Chuvoso (superior) e Período Seco (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.36 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Grande (UEG3).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp.	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BG001	61	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BG003	281	0	0	48	12	0	0	0	40	0
BG007	522	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG019	962	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG051	2092	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG061	3566	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BG080	4097	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.37 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Grande (UEG3).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BG001	61	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
BG003	281	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
BG007	522	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BG019	962	0	0	0	0	0	0	13	0	50	38	0	0	0
BG051	2092	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0
BG061	3566	0	0	0	0	0	25	25	0	50	0	0	0	0
BG080	4097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiu (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúriu (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

No período seco, o IQA no Rio Grande oscila no limiar superior da classe MÉDIA, no trecho Alto Rio Grande (GD1) a montante da UHE Camargos (pontos BG001 e BG003), à classe BOA a jusante da barragem (BG007). No trecho do Rio Grande na CH GD2, a jusante da confluência com o Rio das Mortes e da sede urbana de Lavras, verifica-se uma queda da qualidade da água (ponto BG019). Essa oscilação negativa no trecho está relacionada com as cargas (industriais, drenagem urbana e domésticas) das sedes urbanas de Lavras (Índice de coleta de esgoto - IN015=75,9%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%), bem como os aportes, através do Rio das Mortes, de Barbacena (IN015=76,6%; IN016=30,1%) e São João Del Rei (IN015=88%; IN016=3,5%).

No período chuvoso, verifica-se uma tendência de piora no indicador em todos os pontos destacados, com destaque para o ponto BG003, influenciado pelos lançamentos de Madre de Deus de Minas (IN015=59,8%; IN016=NI). A jusante da UHE Furnas, nas CHs GD7 e GD8, o Rio Grande se mantém oscilando consistentemente dentro da classe BOA ao longo do gradiente climático.

Quanto ao IET, o Rio Grande oscila no limiar entre os níveis OLIGOTRÓFICO e MESOTRÓFICO ao longo de todo o gradiente climático e espacial. Na cabeceira do Alto Rio Grande (GD1), em zona predominantemente rural, nota-se ao longo do gradiente climático uma mudança do nível OLIGOTRÓFICO, em período seco, para MESOTRÓFICO, em período chuvoso.

O indicador CT se apresenta ao longo do gradiente espacial do Rio Grande com elevada permanência dentro da classe BAIXA. Contaminação por tóxicos na faixa ALTA mostra-se abaixo de 10% na grande maioria das seções de monitoramento ao longo do gradiente espacial tanto no período seco, quanto chuvoso.

Nesse contexto, coliformes termotolerantes e turbidez foram parâmetros que exerceram maior influência para o IQA RUIM e MUITO RUIM ao longo do Rio Grande. O IQA nessas classes foi observado somente no trecho alto (GD1). Considerando a piora observada no período chuvoso, pode-se relacionar esses parâmetros com as áreas de pastagem e agrícolas existentes, principalmente, na bacia do ponto BG003, a montante da UHE Camargos. As sucessivas barragens em cascata, com destaque para FURNAS, podem explicar a manutenção dos baixos teores de coliformes e turbidez para jusante, em razão do elevado tempo de residência da água nesses trechos.

Quanto ao CT ALTO, destaca-se fenóis ao longo de todo o gradiente espacial, e cobre a jusante das sedes urbanas destacadas (BG019). Esses contaminantes se relacionam tanto com as cargas remanescentes das áreas urbanas (atividade industrial, drenagem urbana e esgotos domésticos), quanto com as cargas difusas da área rural (atividade agropastoril).

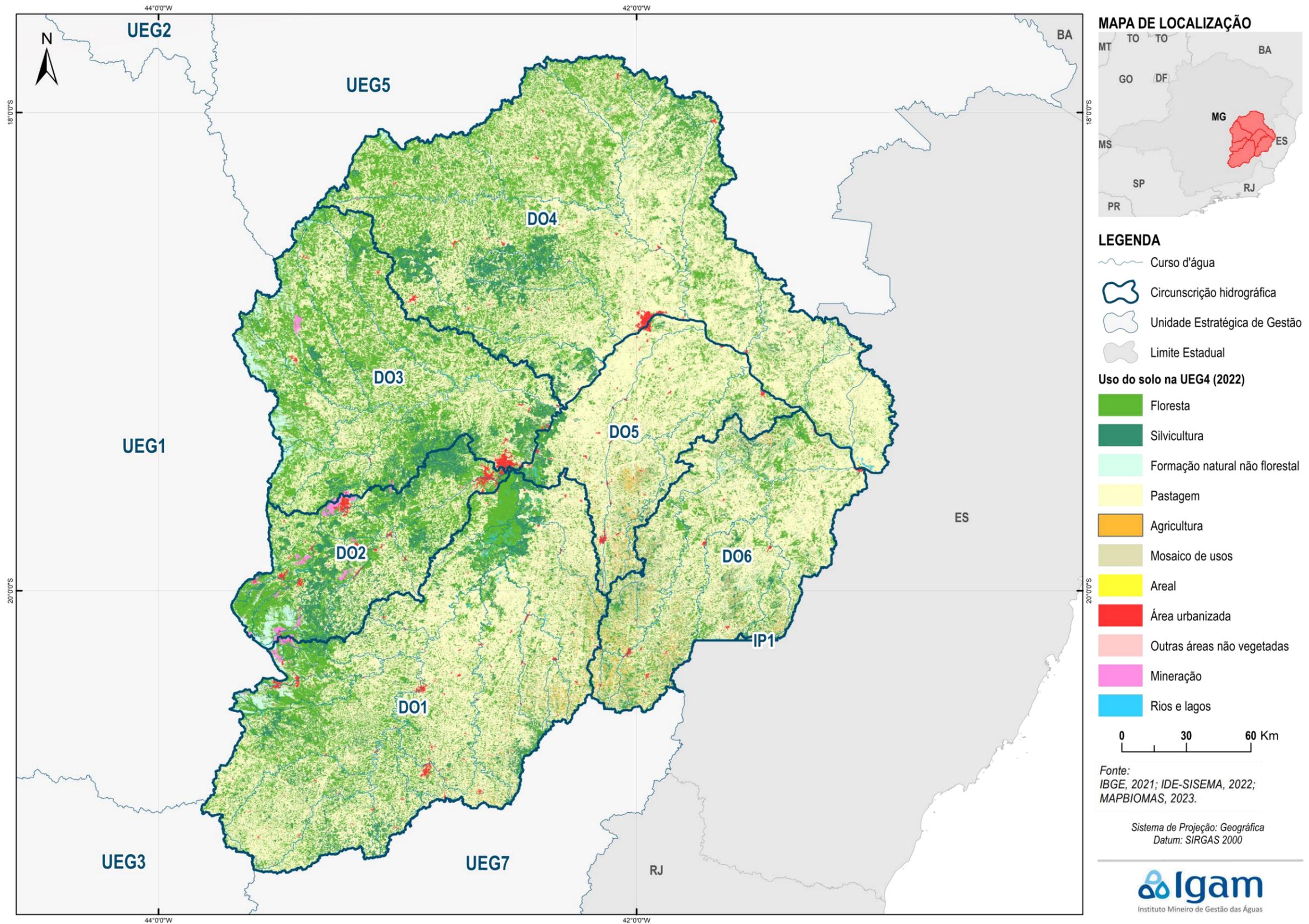
Baixos níveis de qualidade da água com base nos indicadores IQA (RUIM) e CT (ALTO) são observados pontualmente na bacia do Rio Grande a jusante das principais sedes urbanas, com destaque para: São Lourenço (GD1), Barbacena (GD2), Formiga (GD3), Ouro Fino (GD6), Poços de Caldas (GD6), Andradas (GD6), Passos (GD7) e São Sebastião do Paraíso (GD7).

5.3 Afluentes do Rio Doce (UEG4)

5.3.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.55 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2022 para a UEG4. O Quadro 5.38 inclui as áreas das classes de uso e cobertura do solo na UEG e suas CHs, para o ano de 2022.

Figura 5.55 - Uso e Cobertura do Solo na UEG4 para o ano de 2022.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Quadro 5.38 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG4 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG4 (km ²)	DO1 (km ²)	DO2 (km ²)	DO3 (km ²)	DO4 (km ²)	DO5 (km ²)	DO6 (km ²)	IP1 (km ²)	%
Área urbanizada	487,1	109,9	138,9	71,0	80,4	51,3	35,6	0,0	0,7%
Agricultura	502,0	138,5	0,1	0,1	2,7	100,0	257,6	2,9	0,7%
Floresta	21.173,5	4.750,5	2.333,7	4.843,7	6.555,0	918,2	1.765,9	6,4	29,7%
Formação Natural não Florestal	1.255,4	186,3	237,3	505,3	162,6	22,6	140,8	0,4	1,8%
Mineração	183,0	34,0	117,9	30,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3%
Mosaico de Usos	11.901,4	3.057,2	573,5	1.366,0	3.408,7	1.146,9	2.340,6	8,5	16,7%
Outras áreas não vegetadas	125,3	30,9	20,4	20,6	31,1	12,4	9,9	0,0	0,2%
Pastagem	31.234,7	8.510,4	1.251,0	3.507,5	10.173,7	3.817,3	3.965,4	9,3	43,8%
Rios e lagos	373,2	102,9	16,2	41,8	109,4	60,5	42,4	0,0	0,5%
Silvicultura	4.048,3	1.005,7	773,3	593,5	1.036,5	204,7	429,5	5,0	5,7%
Total	71.283,8	17.926,4	5.462,4	10.980,4	21.560,4	6.333,8	8.987,6	32,6	100,0%

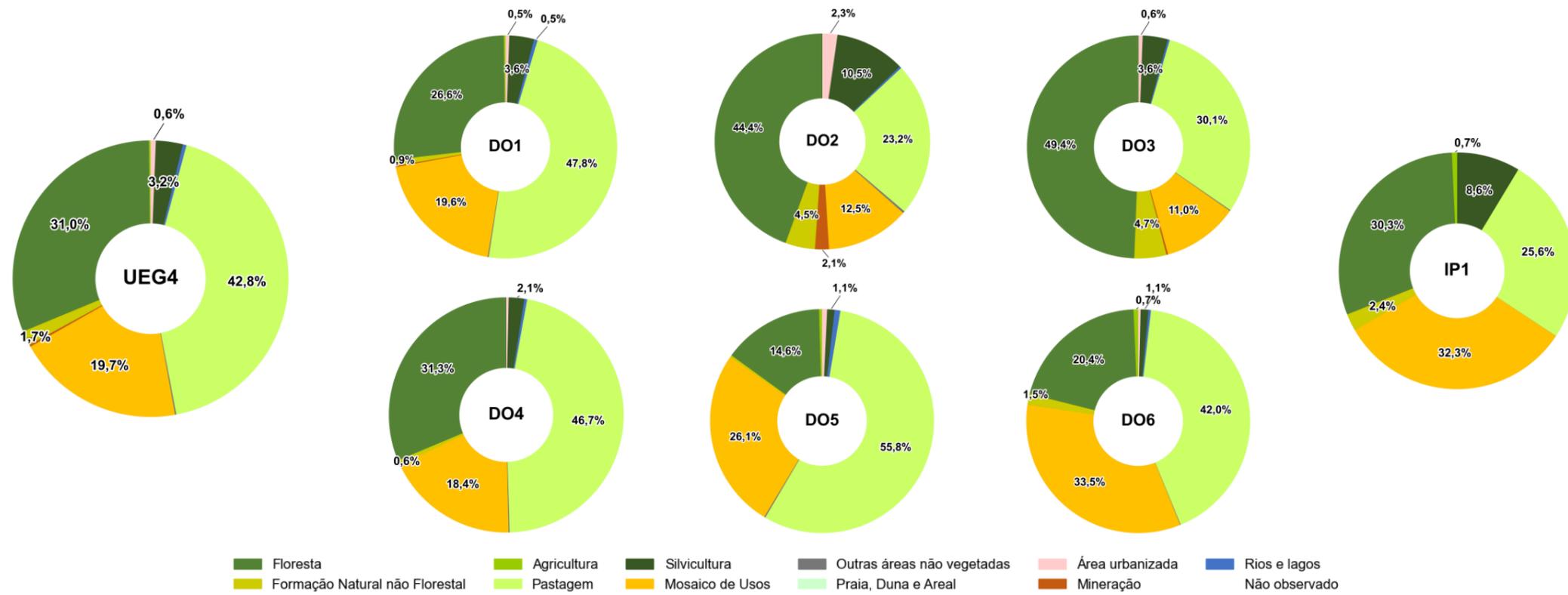
Fonte: elaboração própria

A Figura 5.56 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.57 para o ano de 2022, permitindo avaliar a evolução histórica para a UEG4 e suas CHs.

A UEG dos Afluentes do Rio Doce se caracteriza pela predominância de pastagens e formações florestais. No período de análise, a área ocupada por pastagens teve um aumento de 1% (42,8% para 43,8% entre 2016 e 2022), com decréscimo de áreas para Mosaico de usos (19,7% para 16,7%) e aumento em Silvicultura (3,2% para 5,7%).

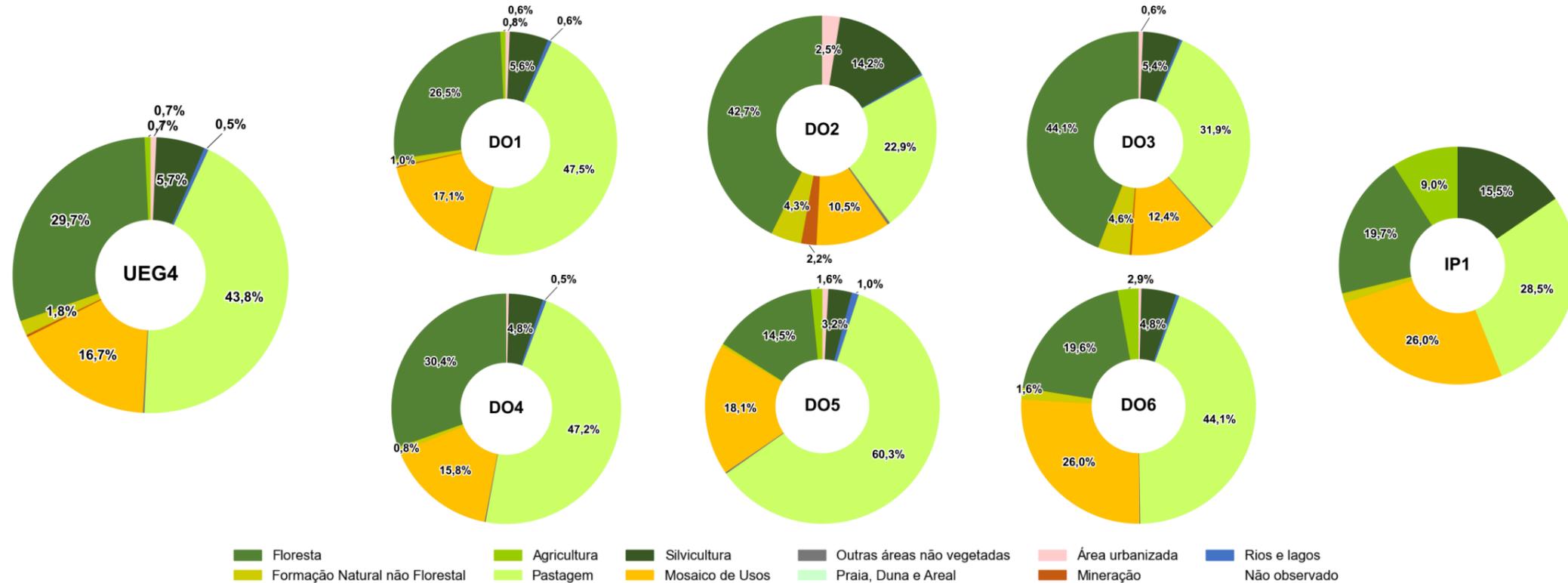
Já a área ocupada por Florestas teve um pequeno decréscimo, de 31,0% para 29,7% entre 2016 e 2022. A representatividade de Formações Naturais não Florestais foi estável na UEG4, com 1,7% em 2016 e 1,8% em 2022.

Figura 5.56 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG4, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.57 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG4, em 2022.



Fonte: elaboração própria.



5.3.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.3.2.1 Fatores de pressão naturais

5.3.2.1.1 Solos

O Quadro 5.39 apresenta os quantitativos por classe de solo e a Figura 5.58 apresenta a distribuição espacial das classes de solo na UEG4.

O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.

Do Quadro 5.39 observa-se que predomina na UEG4 o latossolo, que somados todos os seus subtipos, respondem por pouco mais de 60% da área da UEG. Além disso, pelo mapa da Figura 5.58 observa-se a ocorrência de porções importantes também de argissolo, espalhado por toda a bacia, mas principalmente nas CHs DO1, DO4, DO5 e DO6. Observa-se ainda uma faixa de solo da classe neossolo litolítico nas CHs DO1, DO2 e DO3 em suas cabeceiras, próximo à divisa com a bacia do rio São Francisco. A CH IP1 é recoberta inteiramente por latossolo.

Complementando a análise deste fator de pressão, foi consultado o Atlas Geoquímico da bacia do Rio Doce, elaborado pela CPRM (CPRM, 2016). No estudo, alguns compostos e/ou elementos químicos tiveram suas concentrações anômalas associadas de forma clara a origens geogênicas, a saber: prata e arsênio. Além disso, o estudo apresentou espacialmente as concentrações de cada componente/ elemento químico, destacando-se aqui os componentes e respectivas regiões onde suas concentrações são mais significativas:

- prata, em manchas pontuais, notadamente na CH DO2;
- alumínio, em manchas pontuais, notadamente nas CHs DO4 e DO6;
- arsênio, em manchas contínuas nas regiões de cabeceira das CHs DO1, DO2 e DO3;
- boro, em manchas contínuas na região central da bacia, abrangendo as CHs DO3, DO4, DO5 e DO6;
- bário, em manchas pontuais, espalhadas pelas CHs DO1, DO4, DO5 e DO6;
- berílio, com uma mancha notável na CH DO4, próximo a Governador Valadares;
- bismuto, em manchas contínuas espalhadas pela bacia, notadamente nas CHs DO2, DO3, DO4 e DO6;
- cálcio, em manchas pontuais, destacando-se a região na CH DO6, próxima à divisa com o estado do Espírito Santo;
- cádmio, em manchas espalhadas notadamente pelas CHs DO2, DO3 e DO6;
- cério, em manchas pontuais espalhadas principalmente pelas CHs DO3 e DO4;
- cobalto, em manchas pontuais nas CHs DO1 e DO4;
- cromo, com uma mancha notável na região de cabeceira das CHs DO3 e DO4;
- césio, em grande mancha contínua na CH DO4, em sua porção baixa, além de uma mancha pontual na cabeceira da CH DO1;
- cobre, em pequenas manchas pontuais, notadamente nas CHs DO1 e DO2;
- ferro, em pequenas manchas pontuais nas CHs DO3 e DO4;
- fósforo, em mancha contínua na CH DO6 e pontualmente nas CHs DO2, DO3 e DO4;
- gálio, em manchas pontuais nas CHs DO3 e DO4;
- germânio, em pequenas manchas pontuais na CH DO6;

- háfnio, em grande mancha contínua na CH DO4;
- potássio, em manchas espalhadas por toda a bacia, notadamente na CH DO4, em sua porção baixa, além de regiões de cabeceira da CH DO1 e DO3;
- lantânio, em manchas pontuais nas CHs DO3, DO4, DO5 e DO6, próximo aos municípios de Governador Valadares, Pocrane e Senhora do Porto;
- lítio, em mancha contínua na porção baixa da bacia, à margem esquerda do rio Doce, na CH DO4, além de manchas pontuais nas cabeceiras da CH DO1;
- magnésio, em manchas espalhadas por toda a bacia, notadamente nas CHs DO1 e DO4, nas margens direita e esquerda respectivamente;
- manganês, em manchas pontuais espalhadas pela bacia, notadamente no baixo curso do rio Doce, já na divisa com o estado do Espírito Santo, na CH DO6 (margem direita do rio Doce);
- nióbio, em grande mancha contínua situada entre as CHs DO3 e DO4, abrangendo municípios como Ipatinga, Ferros, Dores de Guanhães e Santa Efigênia de Minas;
- níquel, em manchas pontuais espalhadas pela bacia, notadamente nas regiões de cabeceira das CHs DO1 e DO3;
- chumbo, em grande mancha contínua entre as CHs DO3 e DO4, na margem esquerda do médio curso do rio Doce;
- enxofre, em mancha contínua situada entre as CHs DO2 e DO3, na margem esquerda do rio Doce;
- antimônio, em mancha localizada na região de cabeceira da CH DO2, nos municípios de Barão de Cocais e Santa Bárbara;
- estanho, em manchas pontuais nas CHs DO3 e DO4;
- telúrio, em manchas pontuais, nas regiões de cabeceira das CHs DO1, DO3 e DO4, além do baixo curso da CH DO2, já próximo à confluência com o rio Doce;
- vanádio, em manchas pontuais nas regiões de cabeceira das CHs DO2 e DO3;
- tungstênio, na margem esquerda do médio curso do rio Doce, na CH DO4, abrangendo municípios como Governador Valadares, Campanário, Itambacuri e Franciscópolis.

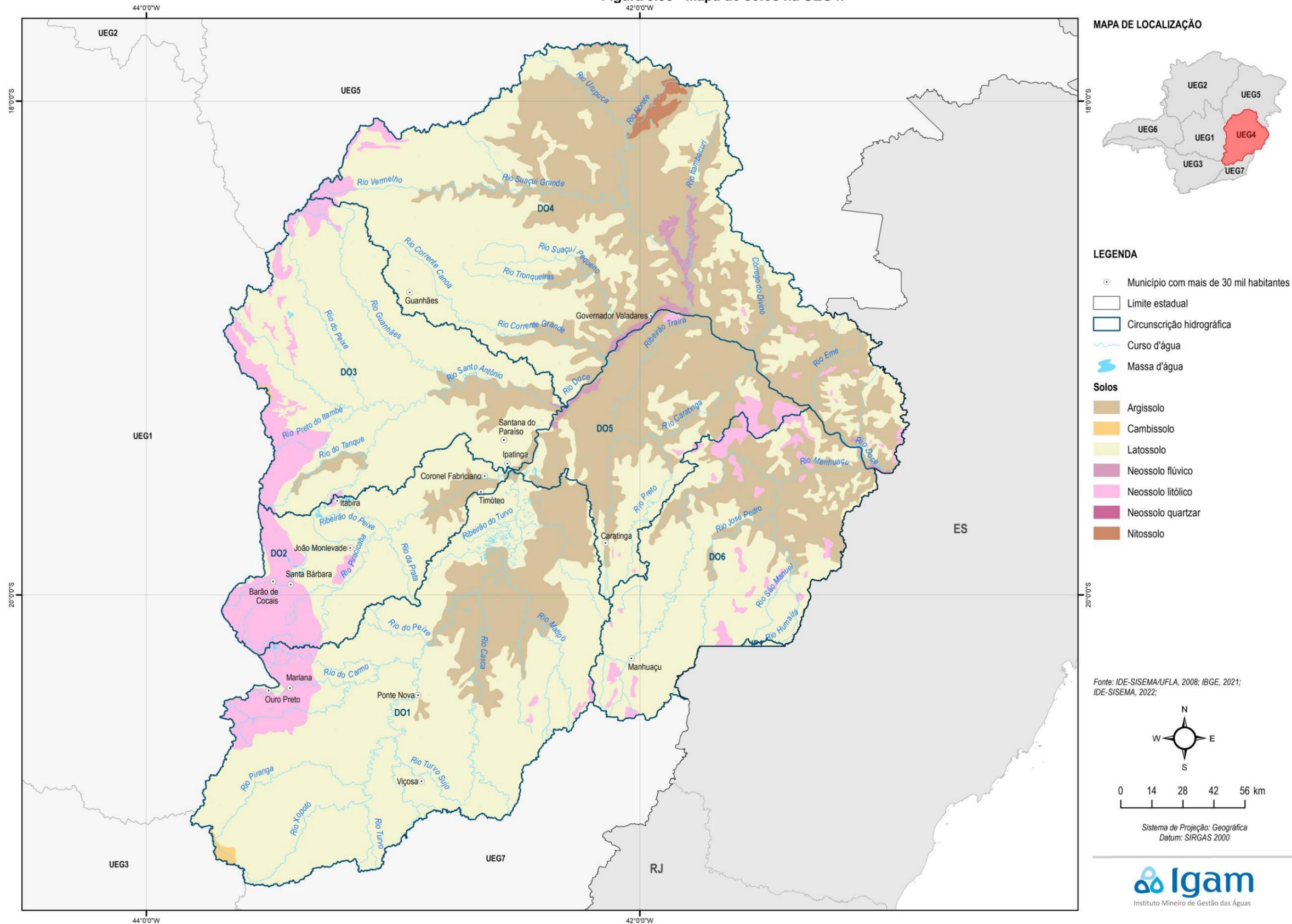
Quadro 5.39 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG4.

Classes de solo	UEG4		DO1		DO2		DO3		DO4		DO5		DO6		IP1		DO3/DO5		DO4/DO5		DO4/DO6	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	13.404,87	17,89%	949,37	5,30%	3,94	0,07%	834,97	7,55%	8.301,08	33,98%	1.886,86	32,52%	978,15	11,07%	-	-	58,55	47,45%	267,83	26,85%	124,13	40,11%
Argissolo Vermelho-Amarelo	5.133,18	6,85%	2.959,23	16,51%	415,57	7,61%	285,03	2,58%	543,00	2,22%	-	-	854,51	9,67%	-	-	-	-	-	-	75,84	24,51%
Cambissolo Flúvico	432,91	0,58%	392,04	2,19%	-	-	-	-	34,01	0,14%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,86	2,22%
Cambissolo Háplico	5.254,06	7,01%	578,22	3,23%	328,87	6,02%	34,78	0,31%	2.854,17	11,68%	628,64	10,83%	34,26	0,39%	-	-	35,06	28,41%	676,49	67,83%	83,57	27,00%
Cambissolo Húmico	370,33	0,49%	269,16	1,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	101,17	1,14%	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háplico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Melânico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Amarelo	1.876,06	2,50%	1.266,49	7,07%	131,33	2,40%	206,06	1,86%	-	-	242,39	4,18%	-	-	-	-	29,79	24,14%	-	-	-	-
Latossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	10.576,09	14,11%	1.545,84	8,62%	375,74	6,88%	6.000,94	54,26%	2.652,64	10,86%	-	-	0,93	0,01%	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho-Amarelo	34.757,97	46,38%	9.691,89	54,07%	3.708,95	67,90%	2.179,11	19,70%	9.852,24	40,33%	2.845,49	49,04%	6.423,07	72,68%	0,00	1,87%	-	-	38,15	3,82%	19,06	6,16%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Litólico	2.279,25	3,04%	248,47	1,39%	209,53	3,84%	1.133,79	10,25%	27,08	0,11%	199,41	3,44%	445,88	5,05%	0,22	98,13%	-	-	14,87	1,49%	-	-
Neossolo Quartzarênico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Háplico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Áreas	863,34	1,15%	24,98	0,14%	288,11	5,27%	384,75	3,48%	165,50	0,68%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planossolo Háplico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	74.948,07	100%	17.925,70	100%	5.462,04	100%	11.059,43	100%	24.429,72	100%	5.802,80	100%	8.837,98	100%	0,22	100%	123,40	100%	997,33	100%	309,45	100%

Fonte: elaboração própria.



Figura 5.58 - Mapa de solos na UEG4.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.3.2.1.2 Cobertura vegetal

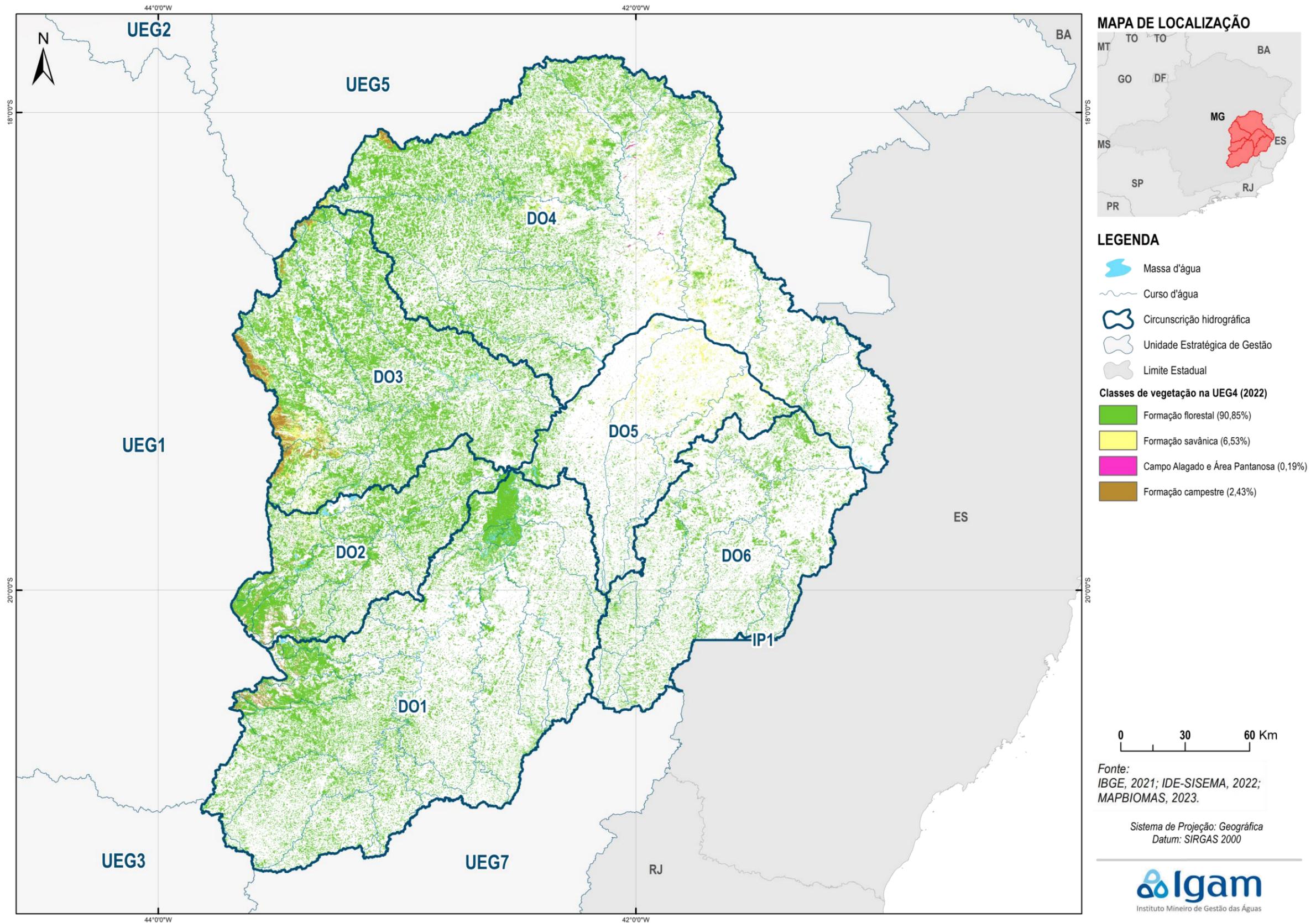
O Quadro 5.40 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.59 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG4.

Quadro 5.40 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG4.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG4	(km ²)	41,59	527,28	19.752,81	1.420,65
	(%)	0,19%	2,43%	90,85%	6,53%
DO1	(km ²)	2,31	97,95	4.739,44	11,11
	(%)	0,05%	2,02%	97,70%	0,23%
DO2	(km ²)	3,44	97,02	2.296,17	37,57
	(%)	0,14%	3,99%	94,33%	1,54%
DO3	(km ²)	3,97	302,53	4.525,20	318,51
	(%)	0,08%	5,87%	87,86%	6,18%
DO4	(km ²)	30,84	29,00	5.913,13	641,83
	(%)	0,47%	0,44%	89,39%	9,70%
DO5	(km ²)	0,63	0,78	541,67	376,49
	(%)	0,07%	0,09%	58,90%	40,94%
DO6	(km ²)	0,39	-	1.730,76	35,14
	(%)	0,02%	-	97,99%	1,99%
IP1	(km ²)	0,01	-	6,44	-
	(%)	0,14%	-	99,86%	-

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.59 – Cobertura Vegetal na UEG4.



5.3.2.2 Fatores de pressão antrópicos

5.3.2.2.1 Agricultura e pastagem

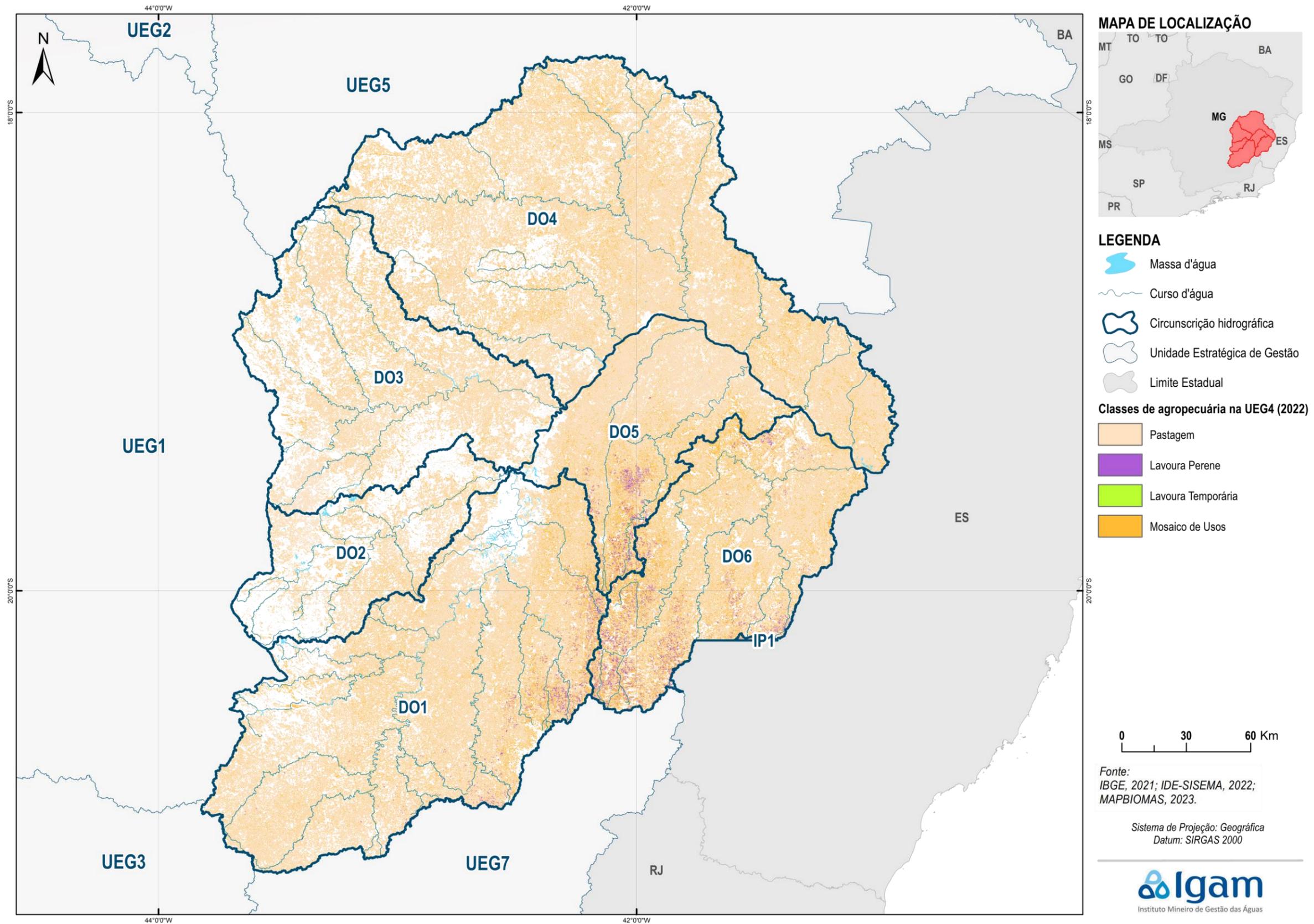
O Quadro 5.41 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.60 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG4.

Quadro 5.41 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG4.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG4	(km ²)	31.234,69	500,18	1,86	11.901,33
	(%)	71,58%	1,15%	0,00%	27,27%
DO1	(km ²)	8.510,43	136,70	1,84	3.057,24
	(%)	72,70%	1,17%	0,02%	26,12%
DO2	(km ²)	1.251,05	0,13	0,02	573,48
	(%)	68,56%	0,01%	0,00%	31,43%
DO3	(km ²)	3.507,47	0,10	0,00	1.365,98
	(%)	71,97%	0,00%	0,00%	28,03%
DO4	(km ²)	10.173,74	2,75	-	3.408,67
	(%)	74,89%	0,02%	-	25,09%
DO5	(km ²)	3.817,31	100,00	-	1.146,88
	(%)	75,38%	1,97%	-	22,65%
DO6	(km ²)	3.965,40	257,55	-	2.340,59
	(%)	60,42%	3,92%	-	35,66%
IP1	(km ²)	9,29	2,95	-	8,49
	(%)	44,81%	14,21%	-	40,98%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.60 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG4.



5.3.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.42 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.61 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG4.

Quadro 5.42 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG4.

Material minerado*	DO1		DO2		DO3		DO4	
	Área (km ²)	%						
Água marinha	0,13	0,39%	-	-	-	-	0,09	53,36%
Água mineral	-	-	-	-	0,00	0,01%	-	-
Areia	0,05	0,16%	0,89	0,76%	0,23	0,75%	-	-
Areia de fundição	-	-	0,00	0,00%	-	-	-	-
Bauxita	-	-	0,42	0,36%	-	-	-	-
Brita	-	-	0,45	0,38%	-	-	-	-
Cascalho	0,08	0,24%	0,27	0,23%	0,01	0,02%	-	-
Caulim	0,07	0,21%	-	-	0,04	0,12%	-	-
Dolomito	-	-	0,85	0,72%	-	-	-	-
Esmeralda	-	-	0,58	0,49%	-	-	-	-
Feldspato	-	-	-	-	0,42	1,34%	0,03	16,42%
Ferro	28,84	84,65%	89,65	75,95%	28,22	91,20%	-	-
Filito	-	-	-	-	0,01	0,03%	-	-
Gnaisse	-	-	-	-	0,08	0,26%	-	-
Granito	-	-	0,00	0,00%	0,00	0,01%	0,05	29,57%
Mineral não cadastrado	0,01	0,02%	0,01	0,00%	0,00	0,01%	-	-
Minério de berílio	-	-	0,05	0,05%	1,14	3,68%	-	-
Minério de ferro	1,67	4,90%	19,16	16,23%	0,77	2,49%	-	-
Minério de lítio	-	-	-	-	-	-	0,00	0,65%
Minério de ouro	0,01	0,03%	0,04	0,03%	-	-	-	-
Ouro	-	-	5,55	4,71%	-	-	-	-
Pedra corada	-	-	-	-	0,02	0,06%	-	-
Quartzito	-	-	-	-	0,01	0,02%	-	-
Serpentinito	-	-	0,12	0,10%	-	-	-	-
Talco	0,16	0,47%	-	-	-	-	-	-
Topázio	3,05	8,95%	-	-	-	-	-	-

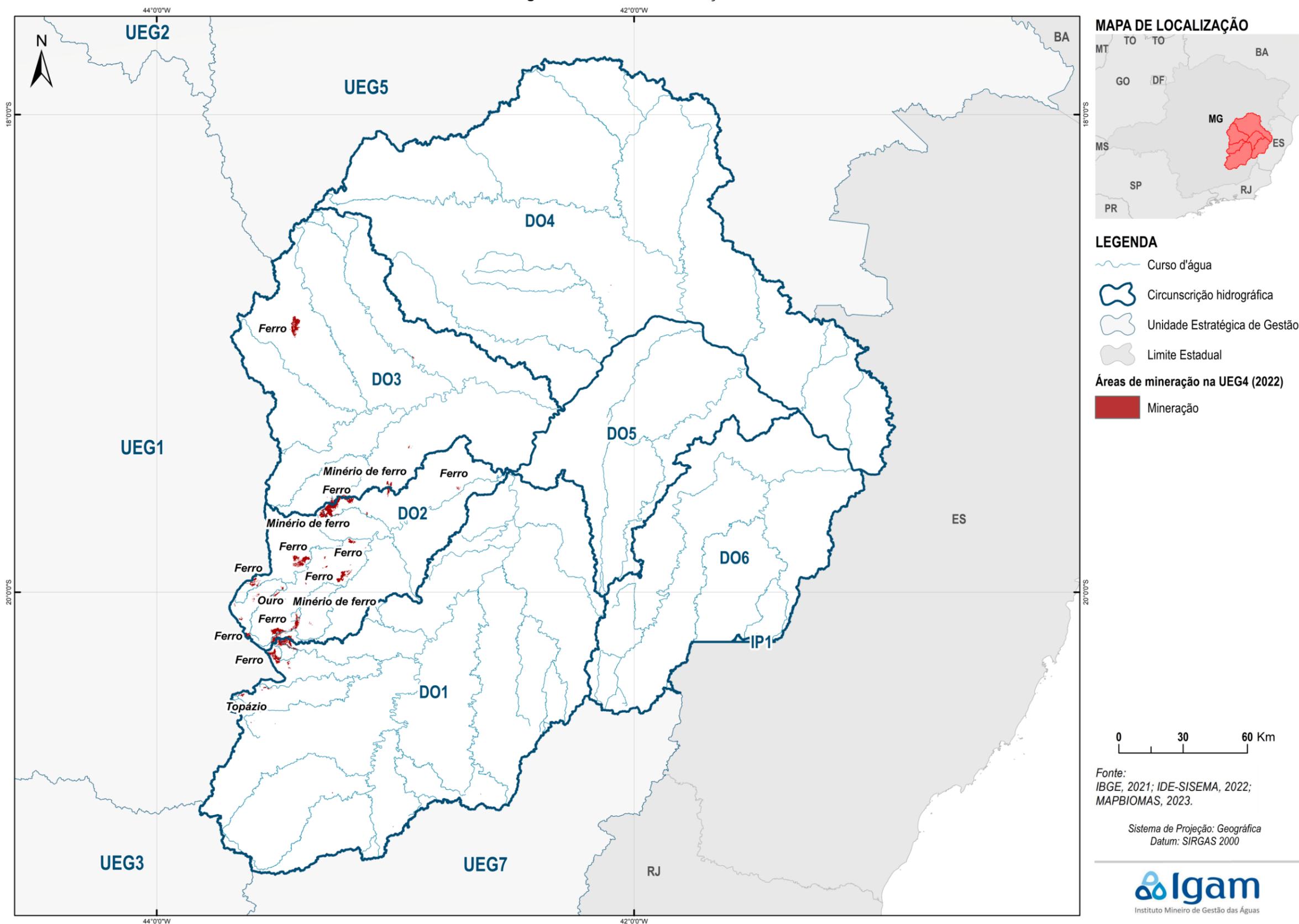
Fonte: elaboração própria.

Nota: As CHs DO5, DO6 e IP1 não contemplam áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomass (ano base 2022).

O detalhamento dos materiais minerados por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6

Observa-se do quadro e do mapa uma clara concentração das áreas de mineração na CH DO2, com destaque para a extração de ferro e minério de ferro.

Figura 5.61 – Áreas de mineração na UEG4.



5.3.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG4 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.43.

Quadro 5.43 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG4 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG4	459	141	94	151	147	467	220	-	1.679
CH DO1	104	32	24	82	66	152	157	-	617
CH DO2	83	40	35	7	26	82	2	-	275
CH DO3	31	12	7	8	13	39	3	-	113
CH DO4	114	23	8	27	19	91	39	-	321
CH DO5	41	18	9	9	10	36	8	-	131
CH DO6	86	16	11	18	13	67	11	-	222
CH IP1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG4 e em suas respectivas CHs por classe da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.44. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.44 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG4 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG4	59	258	30	34	3	2	386
CH DO1	17	95	14	10	1	1	138
CH DO2	3	65	6	6	1	1	82
CH DO3	3	17	2	5	-	-	27
CH DO4	10	35	3	10	-	-	58
CH DO5	16	14	2	3	1	-	36
CH DO6	10	32	3	-	-	-	45
CH IP1	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados na UEG4 pode ser observada na Figura 5.62.

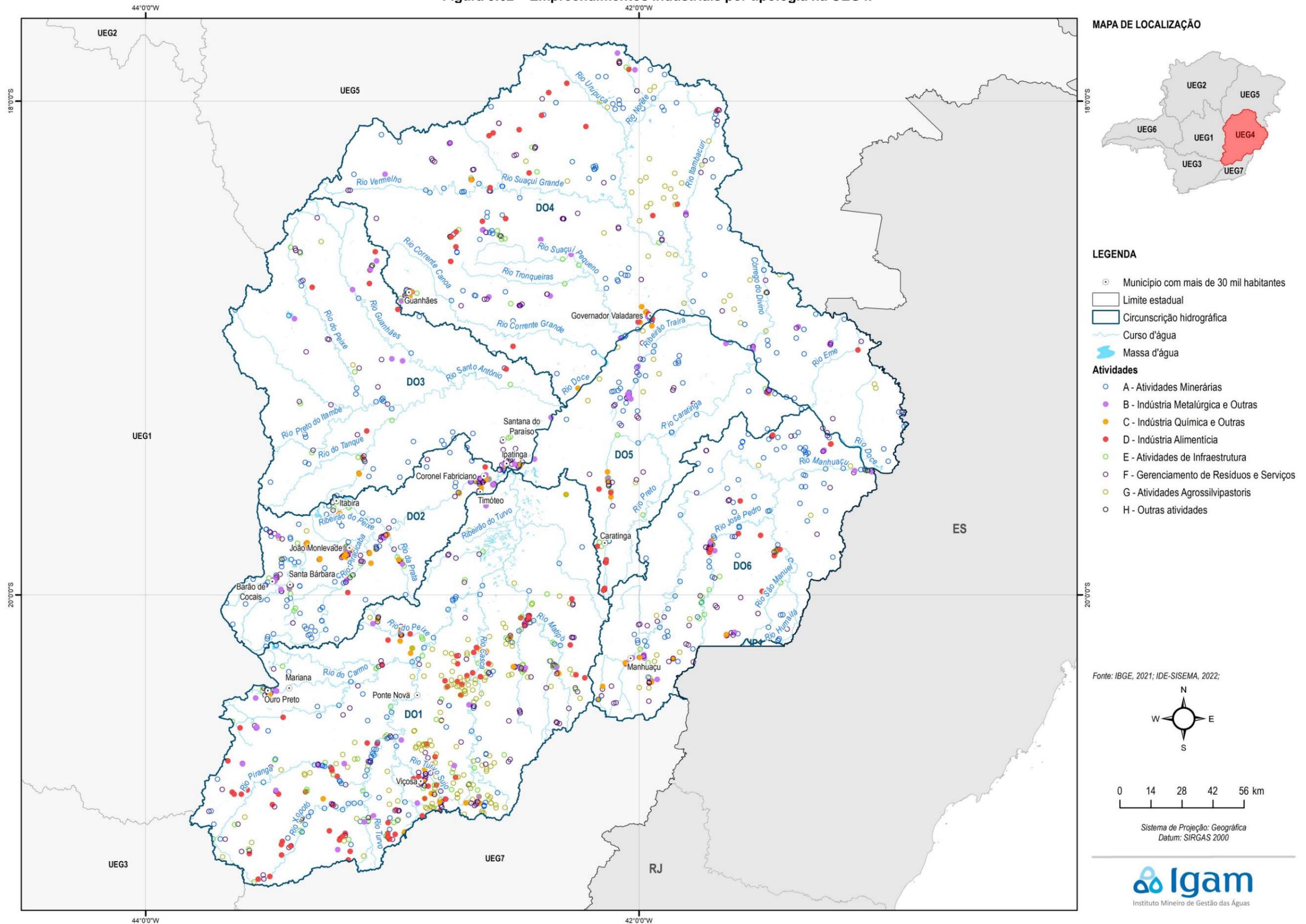
Observa-se do Quadro 5.43 que a CH DO1 concentra a maior parte dos empreendimentos licenciados na UEG4, reunindo cerca de 40% das licenças, sendo a maior parte delas de tipologias G (atividades agrossilvipastoris) e F (gerenciamento de resíduos e serviços).

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, observa-se que a maior parte é de tipologia D (indústria alimentícia), seguido pela B (indústria metalúrgica e outras), tendo a tipologia C (indústria química e outras) em menor quantidade. Pela Figura 5.62, pode-se notar que as indústrias alimentícias ocorrem na CH DO1, que reúne

mais da metade dos empreendimentos desta tipologia. Apesar da maior parte dos empreendimentos industriais estarem concentrados na CH DO1, sua distribuição dentro da CH é relativamente uniforme. Ainda assim, pode-se destacar municípios como Viçosa e Raul Soares como tendo quantidade significativa de licenças destas três tipologias. Nas demais CHs, pode-se destacar Monlevade e Timóteo, na CH DO2, Ipatinga na CH DO3, Governador Valadares na CH DO4, Inhapim na CH DO5 e Ipanema na CH DO6.

Do Quadro 5.44, observa-se que a maior parte (67%) dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio. Nas classes 5 e 6, correspondentes aos empreendimentos de maior impacto, enquadram-se apenas 5 licenças distribuídas nas CHs DO1 (dois empreendimentos), DO2 (dois empreendimentos) e DO5 (um empreendimento).

Figura 5.62 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG4.



5.3.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação das informações sobre esgotamento sanitário. O tema foi amplamente abordado no RP005 do PMSH e este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.45 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.63 apresenta as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para a UEG4.

Quadro 5.45 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG4.

UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	Faixa 1 até 10%	Faixa 2 10 - 25%	Faixa 3 25 - 50%	Faixa 4 50 - 75%	Faixa 5 acima de 75%	
UEG4	56	93	37	3	2	191
CH DO1	25	27	12	-	-	64
CH DO2	10	6	-	-	-	16
CH DO3	2	9	8	2	1	22
CH DO4	9	28	9	-	-	46
CH DO5	6	11	4	1	1	23
CH DO6	4	12	4	-	-	20
CH IP1	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria.

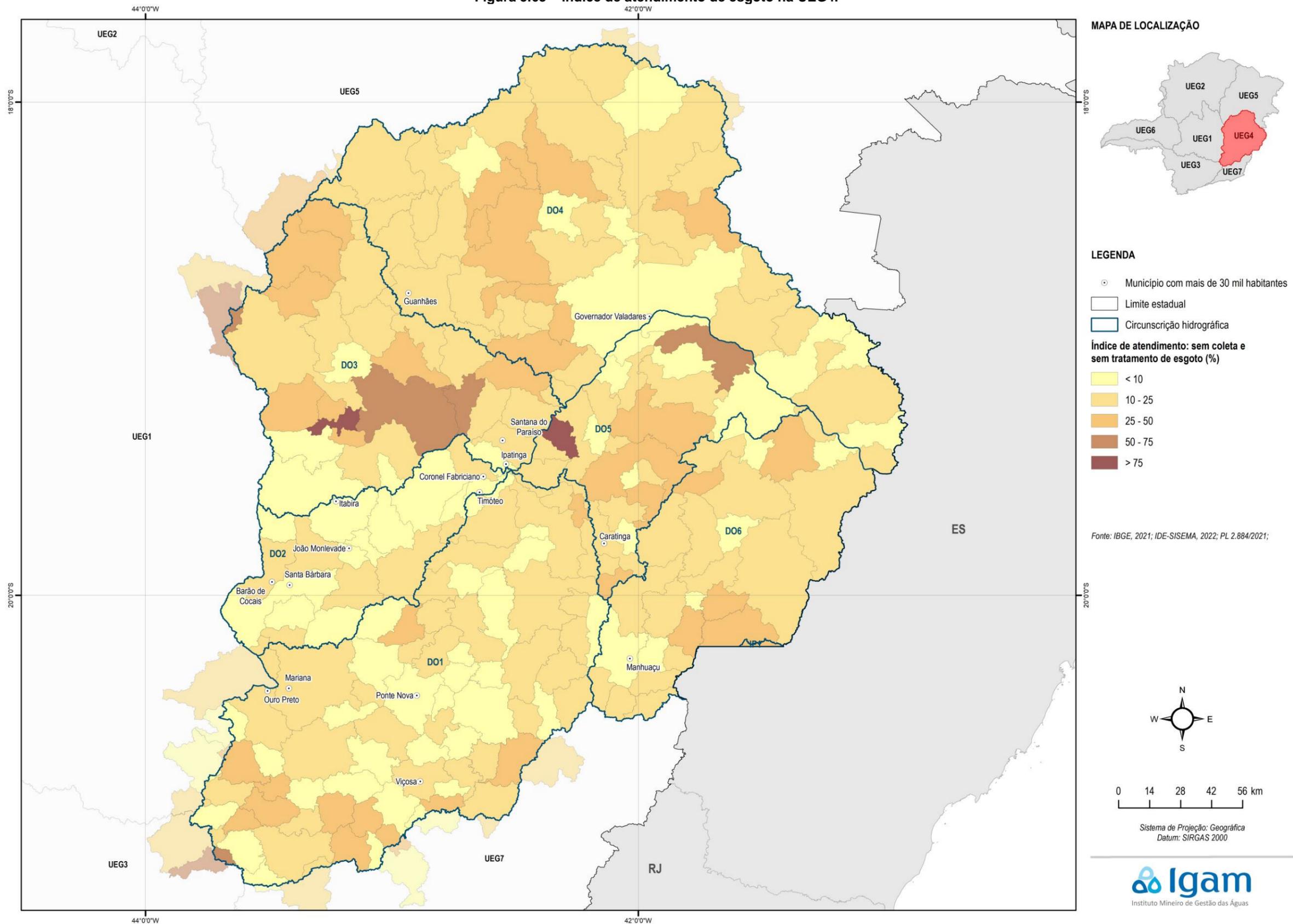
Do Quadro 5.45 e do mapa da Figura 5.63, pode-se observar que a maior parte dos municípios cujas sedes se encontram dentro da UEG4 se enquadram na faixa 2, ou seja, entre 10% e 25% da população sem atendimento dos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

Os municípios enquadrados nas piores faixas, com 50% ou mais da população sem atendimento, se encontram nas CHs DO3 e DO5, sendo eles: Ferros, Joanésia e São Sebastião do Rio Preto, na CH DO3 e Bugre e Tumiritinga, na CH DO5.

Merecem destaque ainda municípios como Caratinga (CH DO5), Coronel Fabriciano (CH DO2), Governador Valadares (CH DO4), Itabira (CH DO2), Mariana (CH DO1), Ouro Preto (CH DO1) e Viçosa (CH DO1), que se encontram nas faixas 1 e 2, ou seja, com menos de 25% da população sem atendimento, mas que em números absolutos, têm montantes populacionais significativos não atendidos por coleta e tratamento de esgotos.

Por fim, vale lembrar que a CH IP1 não apresenta nenhuma sede municipal dentro de sua área, apresentando valor nulo no Quadro 5.45. A CH IP1 encontra-se inserida totalmente no município de Lajinha.

Figura 5.63 – Índice de atendimento de esgoto na UEG4.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



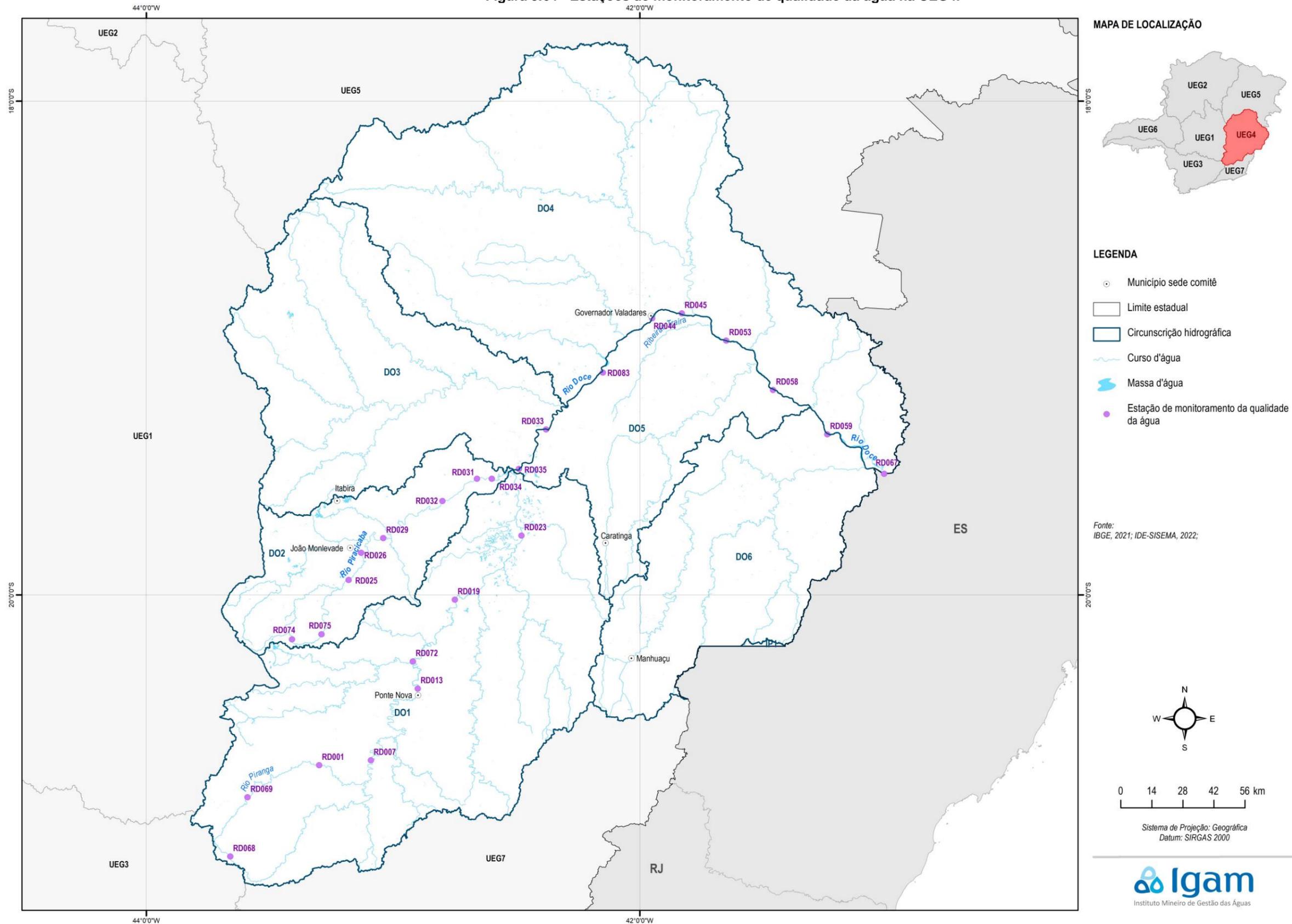
5.3.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água da UEG4 é apresentada na Figura 5.64.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacia do Rio Piracicaba
- Bacias do Rio Piranga e Rio Doce

Figura 5.64 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG4.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



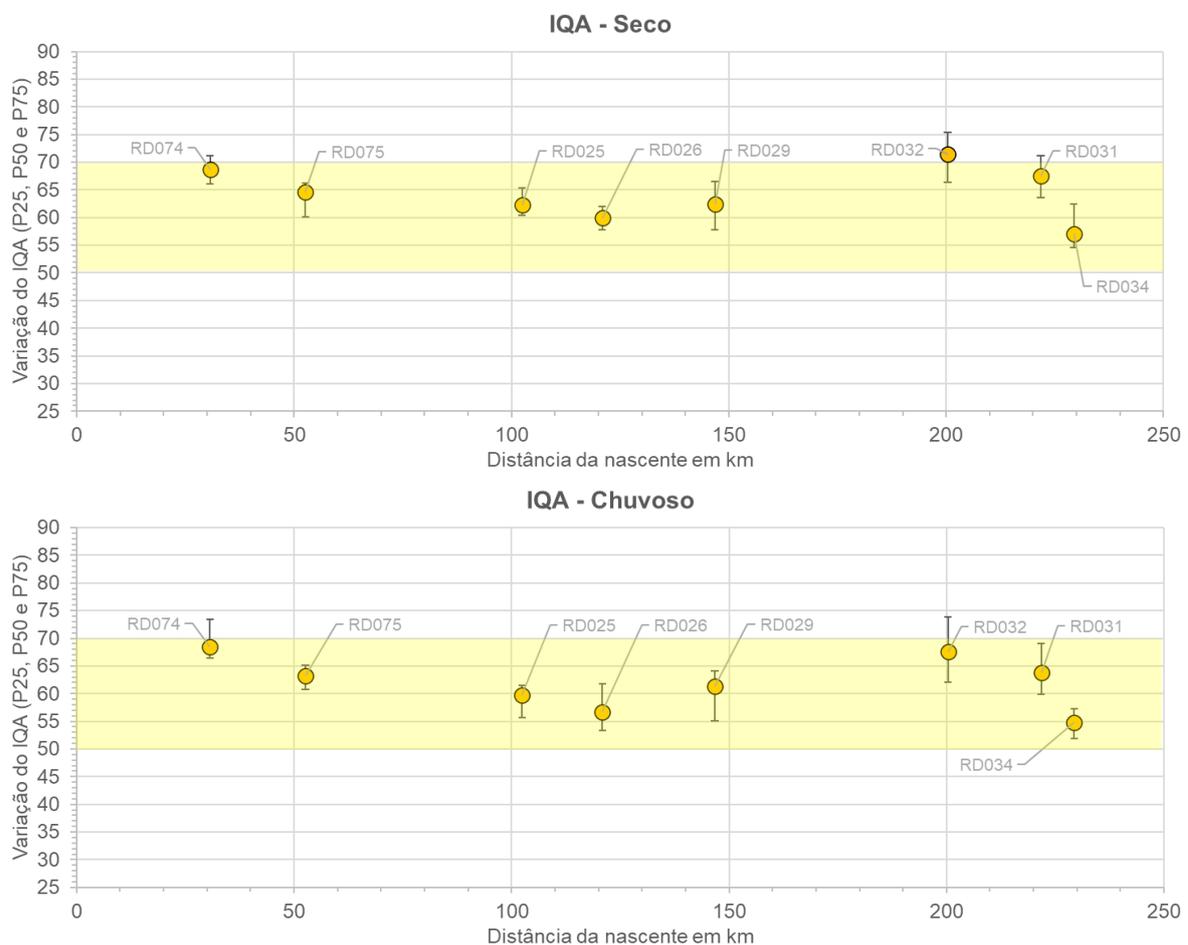
5.3.3.1 DO2 – Rio Piracicaba

A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Piracicaba (DO2) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.65), IET (Figura 5.66) e CT (Figura 5.67). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.46), e CT ALTA (Fonte: elaboração própria).

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

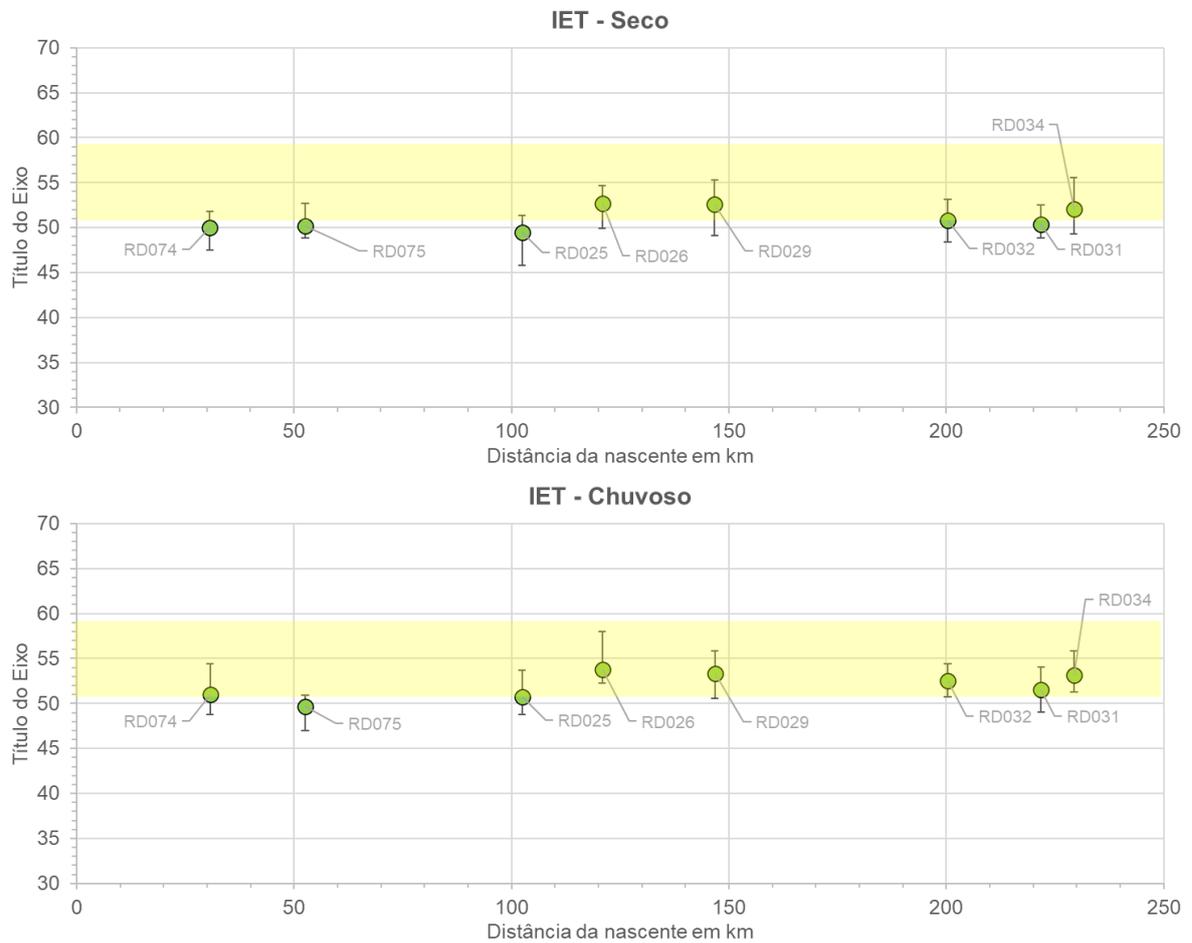
Quadro 5.47).

Figura 5.65 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

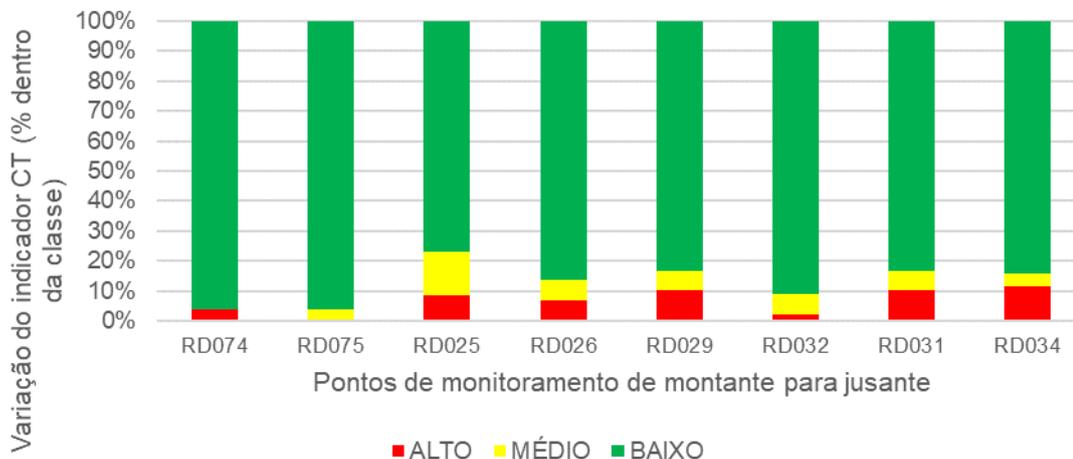
Figura 5.66 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de IET MESOTRÓFICO.



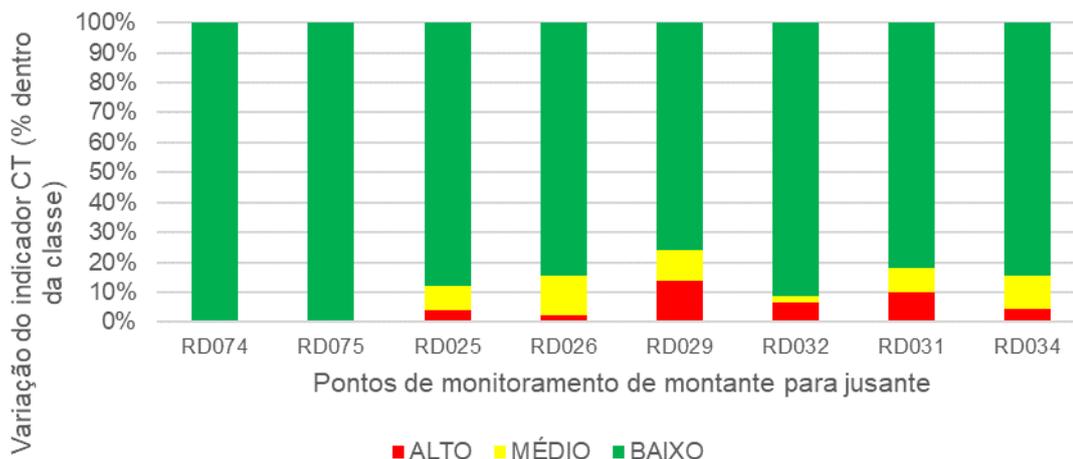
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.67 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Piracicaba (DO2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.46 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Piracicaba (DO2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
RD074	31	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD075	53	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD025	102	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD026	121	0	0	53	0	0	0	0	47	0
RD029	147	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD032	200	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD031	222	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD034	229	0	0	61	0	0	0	0	39	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.47 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Piracicaba (DO2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
RD074	31	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
RD075	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD025	102	0	17	0	0	0	33	0	17	33	0	0	0	0
RD026	121	0	0	0	0	33	0	0	0	67	0	0	0	0
RD029	147	0	0	0	0	17	0	22	0	61	0	0	0	0
RD032	200	0	0	0	0	25	0	13	0	63	0	0	0	0
RD031	222	0	0	0	0	0	33	0	0	67	0	0	0	0
RD034	229	0	0	0	0	0	17	0	0	83	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

A qualidade da água do Rio Piracicaba ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo na bacia oscilou preferencialmente dentro da classe MÉDIA do IQA em ambos os períodos climáticos. O estado trófico predominante ao longo do gradiente espacial e climático foi o MESOTRÓFICO. A frequência do CT na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais, de 87% (seco) e 88% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 7% (seco) e 5% (chuvoso).

Ao longo do Rio Piracicaba pode-se destacar dois trechos nos quais se verifica uma piora dos indicadores de qualidade da água, são eles: (a) no trecho médio, entre a sede de Rio Piracicaba e a confluência com o Rio do Peixe (RD025, RD026 e RD029), e (b) trecho final, ao longo da sede urbana de Coronel Fabriciano (RD031 e RD034).

No primeiro trecho destaca-se como fatores de pressão a atividade minerária – ao longo rio principal, no município de Rio Piracicaba, e nas cabeceiras do Rio Santa Bárbara e Rio do Peixe, em Itabira – e as cargas urbanas (domésticas, drenagem urbana e industriais), com destaque para as sedes de João Monlevade (Índice de coleta de esgoto - IN015=90%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=NI), Santa Barbara (IN015=80%; IN016=NI), Barão dos Cocais (IN015=100%; IN016=NI) e Itabira (IN015=77,5%; IN016=61,3%). No trecho final, destaca-se as cargas urbanas de Coronel Fabriciano (IN015=75,6%; IN016=55,9%). Entre os trechos destacados, a bacia é predominantemente rural com boa representatividade de remanescentes da Mata Atlântica e áreas de pastagem, o que favorece uma recuperação dos indicadores de qualidade da água (RD032).

Coliformes termotolerantes e turbidez foram responsáveis pela piora do IQA (RUIM e MUITO RUIM) de forma consistente ao longo de todo o gradiente espacial do rio Piracicaba. Coliformes pode estar relacionado tanto com as cargas remanescentes dos esgotos domésticos das principais sedes urbanas, quanto com a carga difusa, especialmente durante o período chuvoso, gerada nas áreas de pastagens. Fatores de pressão presentes na bacia que se relacionam com a produção de sedimentos e, conseqüentemente, elevação da turbidez das águas são as áreas urbanas (drenagem urbana e esgotos domésticos), atividade agropastoril e mineração.

Os principais parâmetros que contribuíram para um CT ALTO ao longo do Rio Piracicaba foram: chumbo, cobre, cianeto e fenóis. Considerando os fatores de pressão presentes na

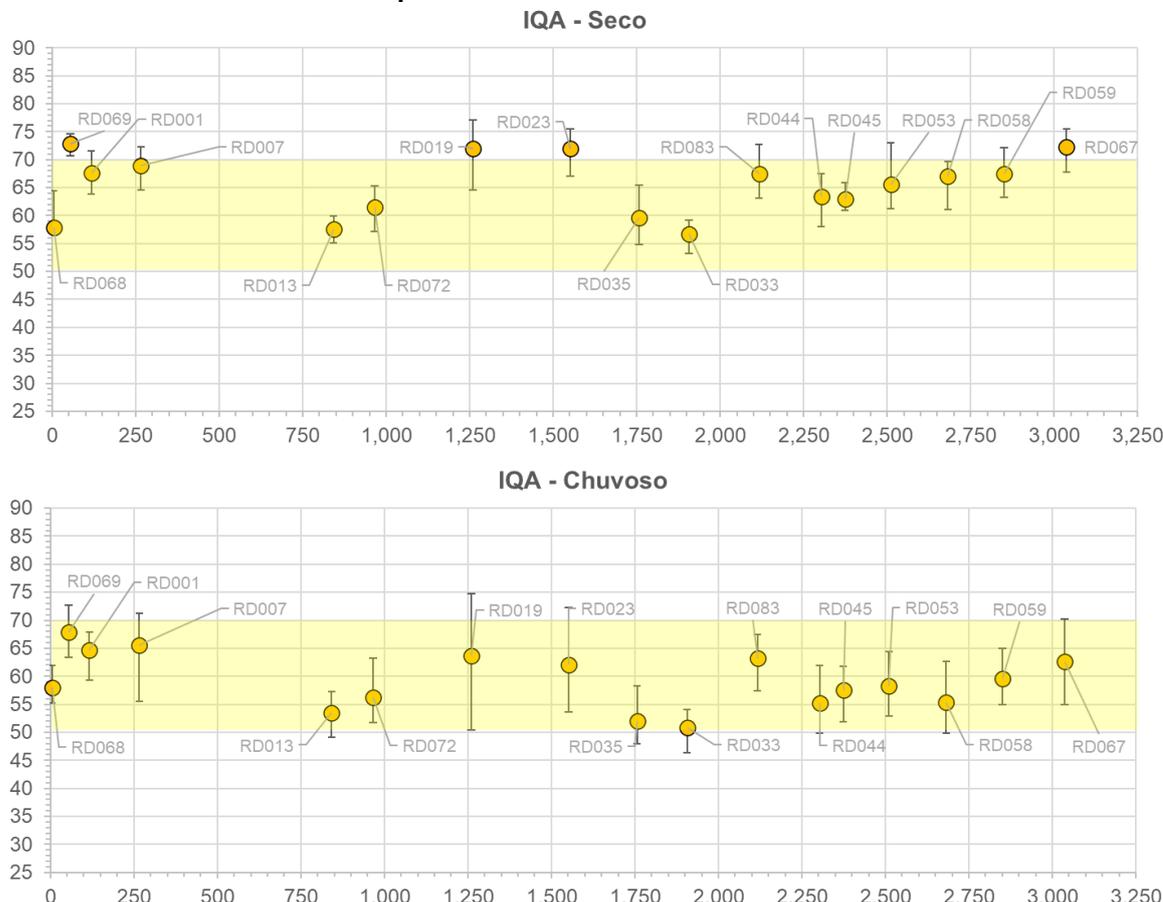
bacia, pode-se relacionar chumbo, cianeto e cobre, principalmente, com a mineração, efluentes industriais do setor metalúrgico (Pb e Cu) e químico (Cn) e cargas difusas de áreas urbanas (resíduos veiculares). Cobre e chumbo possuem relação ainda com as áreas agrícolas e de pecuária (pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo). Nesse contexto, vale destacar que bolsões de chumbo são constatados no solo nos arredores de Itabira, enquanto cobre está presente nos solos de Barão dos Cocais em elevadas concentrações (CPRM, 2016). A atividade mineradora existente nessas porções da bacia potencializa a liberação desses metais para a rede de drenagem a jusante.

Fatores de pressão existentes na bacia do Rio Piracicaba que podem se relacionar com fenóis são: carga de lavagem (exaustão veicular) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e efluentes industriais (setores metalúrgico e químico).

5.3.3.2 Rio Piranga/Doce

A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Doce ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.68), IET (Figura 5.69) e CT (Figura 5.70). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.48), e CT ALTA (Quadro 5.49).

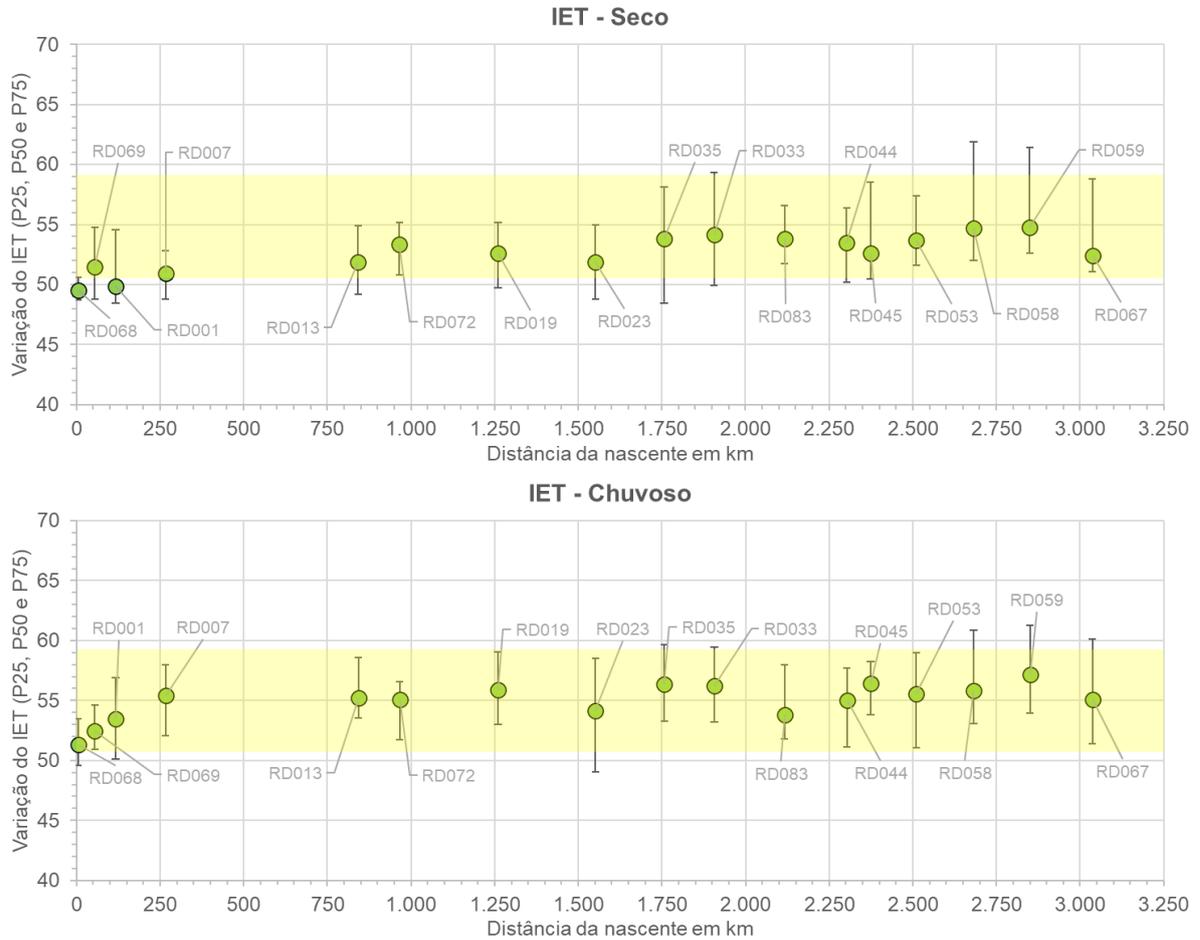
Figura 5.68 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.



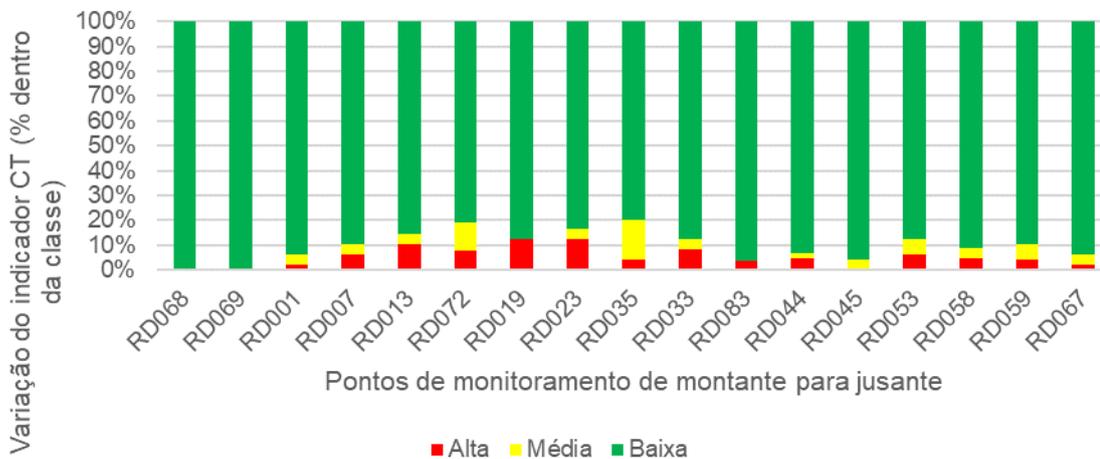
Figura 5.69 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



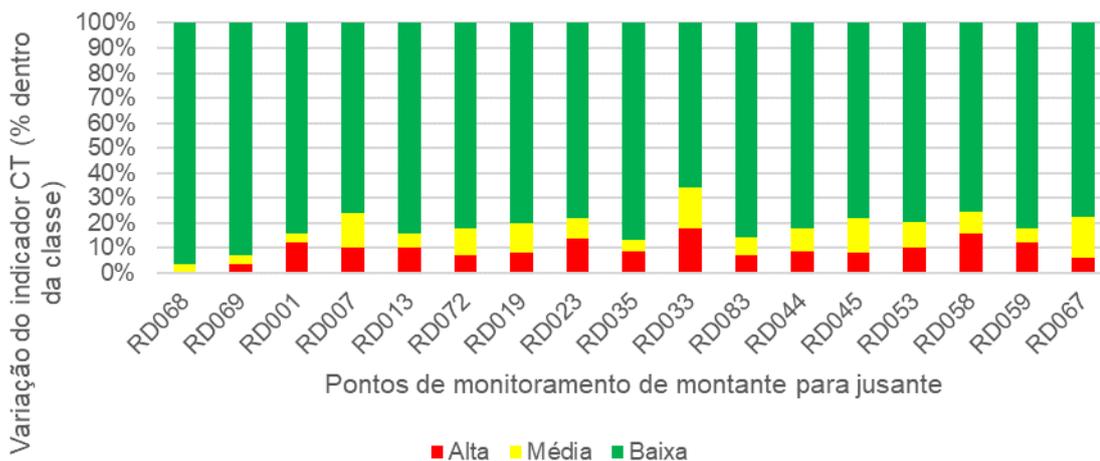
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.70 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Piranga e Rio Doce (UEG4). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.48 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Piranga e Rio Doce (UEG4).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
RD068	5	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD069	55	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD001	117	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD007	266	0	0	48	0	0	0	4	48	0
RD013	842	0	1	48	0	2	0	5	44	0
RD072	966	0	0	49	0	0	0	2	49	0
RD019	1260	0	0	47	0	0	0	6	47	0
RD023	1552	0	0	47	1	0	0	4	47	0
RD035	1757	0	0	55	0	0	0	1	44	0
RD033	1906	0	0	54	0	0	0	1	44	0
RD083	2117	0	0	54	2	0	0	0	45	0



Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
RD044	2303	0	0	48	1	0	0	3	48	0
RD045	2374	0	0	48	1	0	0	2	48	0
RD053	2511	0	0	50	0	0	0	0	50	0
RD058	2682	0	0	49	0	0	0	3	49	0
RD059	2850	0	0	48	1	0	0	2	48	0
RD067	3037	0	0	48	0	0	0	4	48	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.49 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Piranga e Rio Doce (UEG4).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
RD068	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD069	55	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
RD001	117	0	0	0	0	0	25	75	0	0	0	0	0	0
RD007	266	0	0	0	0	0	0	38	0	38	0	0	0	25
RD013	842	0	0	0	0	0	17	25	0	58	0	0	0	0
RD072	966	0	33	0	17	33	0	0	0	0	0	0	0	17
RD019	1260	0	0	0	0	20	0	47	0	33	0	0	0	0
RD023	1552	0	0	0	11	33	0	0	0	39	11	0	0	6
RD035	1757	0	0	0	14	43	14	7	0	21	0	0	0	0
RD033	1906	0	0	0	17	39	0	17	0	28	0	0	0	0
RD083	2117	0	0	0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0
RD044	2303	17	0	0	17	58	0	0	8	0	0	0	0	0
RD045	2374	0	0	0	0	83	0	0	17	0	0	0	0	0
RD053	2511	0	0	0	14	43	14	14	7	7	0	0	0	0
RD058	2682	6	0	0	19	56	0	13	0	6	0	0	0	0
RD059	2850	0	0	0	21	50	0	14	0	14	0	0	0	0
RD067	3037	0	0	0	22	44	0	33	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiu (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O IQA durante o período seco oscilou ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo do Rio Doce, predominantemente, dentro da faixa da classe MÉDIA, com baixa frequência na classe BOA. Durante o período chuvoso o IQA oscilou com predomínio na faixa da classe MÉDIA. Pode-se notar uma piora da qualidade da água em relação ao período seco ao longo de todo o gradiente espacial do Rio Doce. Com relação ao IET, o Rio Doce se mantém em grande parte no nível MESOTRÓFICO, ao longo de todo o gradiente climático e espacial.

Nesse contexto, valores mais baixos (P50) do IQA são observados em três trechos particularmente: (a) no trecho alto (DO1-Rio Piranga) – entre km 750 e km 1.000 – estações RD013 e RD072, a jusante do Rio do Carmo, que drena as cargas das zonas urbanas de Ouro Preto (Índice de coleta de esgoto - IN015=51,5%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=1,1%) e Mariana (IN015=75%; IN016=NI), bem como drenagens da atividade de

mineração na cabeceira da bacia (RD013); (b) entre km 1.750 e km 2.000 – estação RD035, a jusante do Rio Piracicaba, que drena as cargas remanescentes de zonas urbanas como Itabira, João Monlevade e Coronel Fabriciano e de áreas de mineração na cabeceira da bacia, e sede urbana de Ipatinga na margem esquerda do rio; e (c) entre km 2.250 e km 2.500 – estações RD044 e RD045, trecho sob influência da sede urbana de Governador Valadares (IN015=85%; IN016=NI). Nesses trechos, observa-se uma frequência maior dentro da classe RUIM durante o período chuvoso.

Vale salientar, por outro lado, a boa capacidade em recuperar bons níveis de qualidade da água nos trechos intermediários. Destaca-se o trecho final do Rio Doce, a jusante de Governador Valadares, que mostra uma tendência gradual de melhoria na qualidade da água.

Com relação a CT, no período chuvoso, ainda que o indicador apresente predominância da classe BAIXA (> 80% em média), há uma tendência de incremento ao longo de todo o perfil longitudinal em termos percentuais das faixas MÉDIA e ALTA em relação ao período seco, com destaque para os trechos indicados. Na estação RD033 a soma dos percentuais das classes MÉDIA e ALTA atingem o máximo ao longo do gradiente espacial no período chuvoso, respondendo por 34% das observações. Essa estação situa-se a jusante das principais pressões antrópicas da bacia e, localmente, a jusante da indústria de celulose CENIBRA.

O indicador CT, no período seco, se apresenta ao longo do gradiente espacial do Rio Piranga e Rio Doce com elevada permanência dentro da classe BAIXA (acima de 80%). Contaminação por tóxicos na faixa ALTA mostra-se abaixo de 10% ao longo de todo gradiente espacial no período seco. No Rio Piranga, percentuais acima de 10% na classe ALTA são observados nas estações RD019 e RD023, situadas a jusante da entrada do Rio do Carmo.

Assim como observado para o Rio Piracicaba, coliformes termotolerantes e turbidez foram responsáveis pela piora do IQA (RUIM e MUITO RUIM) de forma consistente ao longo de todo o gradiente espacial do Rio Piranga e Rio Doce. Coliformes relaciona-se tanto com as cargas remanescentes dos esgotos domésticos das principais sedes urbanas mencionadas, quanto com a carga difusa, especialmente durante o período chuvoso, das áreas de pastagens. Fatores de pressão presentes na bacia que se relacionam com a geração de sedimentos e, conseqüentemente, elevação da turbidez da água são as áreas urbanas, atividade agropastoril e a atividade mineradora, nas bacias do Rio do Carmo e Rio Piracicaba.

Nesse contexto, é importante destacar que a jusante da confluência com o Rio do Carmo (RD072) os dados históricos de turbidez são influenciados pelo rompimento da Barragem do Fundão (Empresa Samarco) ocorrida em 2015. De acordo com o IGAM (2023b) os dados de turbidez no Rio Doce não retornaram à normalidade principalmente durante o período chuvoso, momento em que a carga de sedimento remanescente do rompimento ainda presente no leito do Rio do Carmo e Rio Doce, pode ser remobilizado e, assim, incrementando a turbidez do manancial, além de outros contaminante adsorvidos, tais como metais pesados e arsênio.

Com relação ao CT, destaca-se fenol, cádmio, chumbo e cobre como os principais parâmetros responsáveis pela classificação ALTA ao longo do Rio Doce. Cádmio e chumbo contribuíram para um CT ALTO a jusante do Rio do Carmo e Rio Piracicaba, o que pode estar relacionado com a atividade mineradora nessas bacias. Chumbo e cádmio estão presente no solo em altas concentrações na bacia do Rio Piracicaba e Rio do Carmo. Outros bolsões de cádmio

são encontrados no solo na bacia do Rio Manhuaçu, enquanto chumbo é encontrado em elevadas concentrações nas bacias do Rio Santo Antônio e do Rio Suaçuí (CPRM, 2016). Nesse contexto, a presença de cádmio e chumbo no solo e na água também pode estar relacionada com a atividade agropastoril, já que esses metais estão presentes em pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo.

Cobre aparece como responsável pelo CT ALTO ainda na cabeceira do Rio Doce, em zona predominantemente rural. Logo, esse elemento pode estar relacionado com a atividade agropastoril (pesticidas, fertilizantes e corretivos) no trecho. Por estar presente no solo em elevadas quantidades na cabeceira das bacias do Rio Piracicaba e do Rio do Carmo (CPRM, 2016), a atividade mineradora nessas bacias pode ser um fator de pressão que contribui para a presença do metal na água ao longo do Rio Doce.

Nesse sentido, vale mencionar que embora arsênio na água não contribua para um CT ALTO, esse constituinte apresenta teores decrescentes ao longo da bacia do rio Doce, no sentido montante para jusante (IGAM, 2023b). De acordo IGAM (2023b) este pode ser um indício de que a contaminação por este elemento tenha origem no rompimento da barragem de Fundão, podendo também estar associada à presença deste elemento nos sedimentos anteriores ao desastre. Para cádmio, chumbo e cobre nos sedimentos do Rio Doce, no entanto, o estudo sugere que possam existir outras fontes de contaminação desses metais, além do desastre ocorrido em Mariana, devido ao comportamento espacial encontrado.

De maneira geral, as sedes urbanas, através da drenagem urbana e efluentes industriais, também são fatores de pressão que tem relação com os metais pesados destacados.

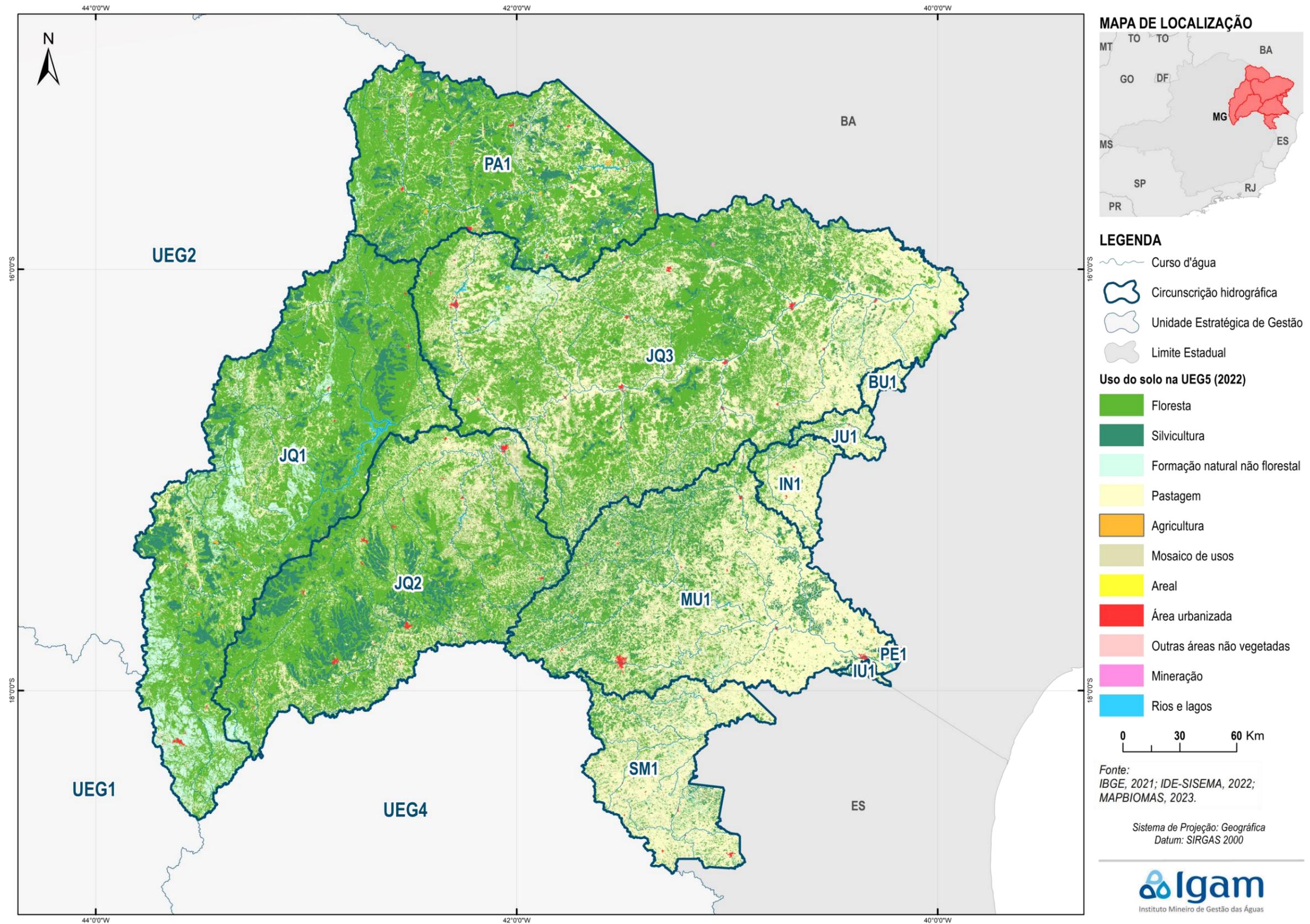
Com relação aos fenóis destaca-se os seguintes fatores de pressão: carga de lavagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e efluentes industriais (setores metalúrgico e resíduos).

5.4 Afluentes do Rio Jequitinhonha (UEG5)

5.4.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.71 apresenta o uso e cobertura do solo para o ano de 2022 para a UEG5. O Quadro 5.50 detalha as áreas das classes de uso e cobertura do solo na UEG e em suas CHs, para o ano de 2022.

Figura 5.71 - Uso e Cobertura do Solo na UEG5 para o ano de 2022.



Quadro 5.50 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG5 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG5 (km ²)	BU1 (km ²)	IN1 (km ²)	IU1 (km ²)	JQ1 (km ²)	JQ2 (km ²)	JQ3 (km ²)	JU1 (km ²)	MU1 (km ²)	PA1 (km ²)	PE1 (km ²)	SM1 (km ²)	%
Área urbanizada	225,8	0,9	2,6	0,5	21,2	51,0	63,3	0,9	45,1	25,8	1,5	13,0	0,2%
Agricultura	100,3	0,0	0,0	0,2	31,5	29,8	1,4	0,0	6,4	24,6	2,6	4,0	0,1%
Floresta	48.503,6	24,7	317,4	5,8	12.429,0	9.110,7	13.657,2	149,8	4.003,6	7.943,4	1,9	860,0	47,8%
Formação Natural não Florestal	4.101,0	10,1	21,1	0,7	2.647,7	256,2	567,1	16,5	154,8	243,9	0,6	182,5	4,0%
Mineração	10,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	8,1	0,0	0,2	1,3	0,0	0,0	0,0%
Mosaico de Usos	10.057,8	19,2	140,0	13,3	904,2	1.653,6	3.933,2	74,7	1.783,8	712,8	18,2	804,6	9,9%
Outras áreas não vegetadas	365,7	0,2	0,5	2,2	107,4	69,8	80,4	0,1	9,7	88,9	1,0	5,5	0,4%
Pastagem	28.726,2	270,1	986,8	68,3	1.724,7	2.828,4	9.682,2	440,5	7.105,4	2.103,1	56,8	3.460,0	28,3%
Rios e lagos	385,7	0,1	0,6	0,1	138,9	30,1	130,9	0,4	37,8	42,1	0,1	4,5	0,4%
Silvicultura	8.961,6	4,0	48,7	37,4	1.962,4	2.259,4	1.346,8	27,5	1.435,6	1.561,2	0,5	278,1	8,8%
Total	101.438,0	329,2	1.517,7	128,4	19.967,8	16.288,9	29.470,5	710,4	14.582,4	12.747,0	83,3	5.612,3	100,0%

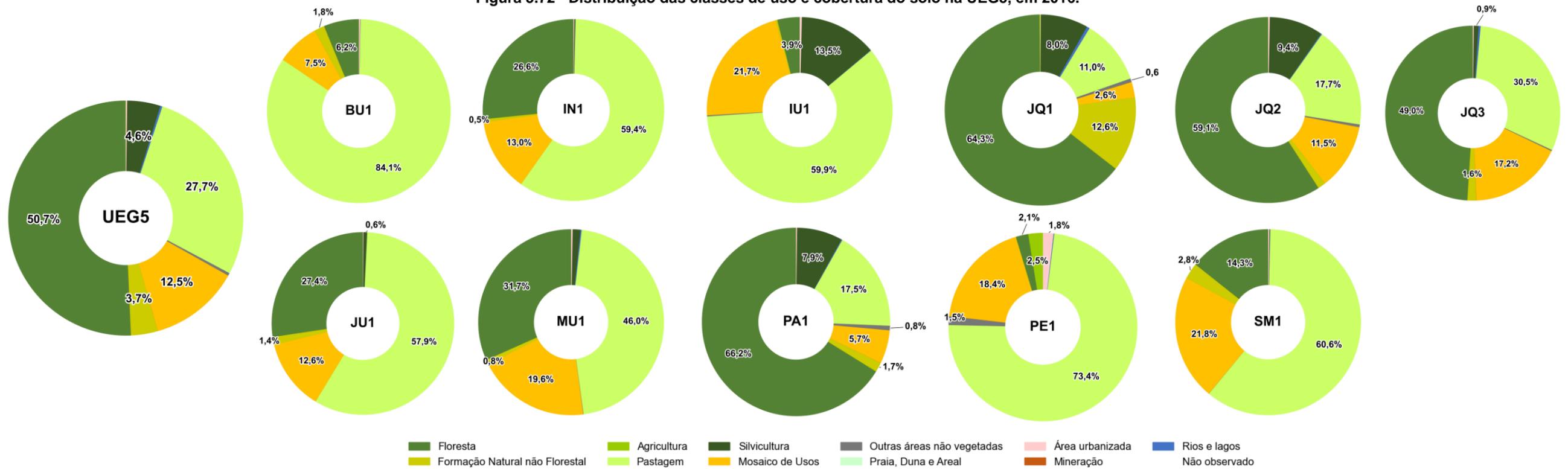
Fonte: elaboração própria

A Figura 5.72 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.73 para o ano de 2022, para avaliar a evolução histórica para a UEG5 e suas CHs.

A UEG dos Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo se caracteriza pela predominância de formações florestais e pastagens, o que se manteve entre 2016 e 2022. Em 2016, 50,7% da área era ocupada por Floresta e 27,7% por áreas de Pastagem. Destacam-se, também, as classes de Mosaico de Usos (12,5%) e de Silvicultura (4,6%).

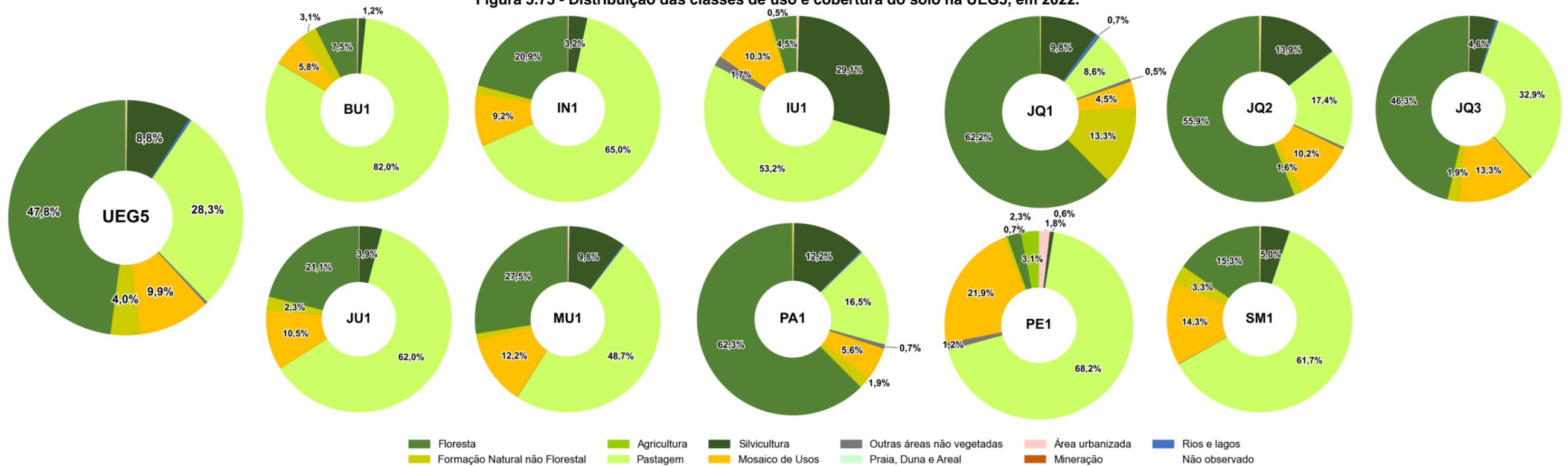
Em 2022, a distribuição das classes apresenta crescimento nas classes de Pastagem (27,7% para 28,3%) e de Silvicultura (4,6% para 8,8%). Ainda, destaca-se a perda da extensão de Florestas (decréscimo de 50,7% para 47,8% de 2016 para 2022), classe que na UEG5 abrange Formações Florestais e Savânicas.

Figura 5.72 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG5, em 2016.



Fonte: elaboração própria

Figura 5.73 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG5, em 2022.



Fonte: elaboração própria



5.4.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.4.2.1 Fatores de pressão naturais

5.4.2.1.1 Solos

O Quadro 5.51 apresenta os quantitativos por classe de solo e a Figura 5.74 apresenta a distribuição espacial das classes de solo na UEG5.

O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.

Observa-se do Quadro 5.51 que predomina na UEG5 o latossolo, que corresponde a pouco mais de 50% da área da UEG. A classe cambissolo também se espalha por extensas manchas, principalmente nas porções altas da bacia do rio Jequitinhonha, nas CHs JQ1 e JQ2, sendo também significativa na CH PA1, como pode ser observado no mapa da Figura 5.74. Nesta última, a classe cambissolo ocorre às margens dos cursos d'água. Nas CHs JQ2 e JQ3 ocorrem grandes áreas de argissolo. Na CH JQ1, em suas regiões de cabeceira, já junto à divisa com a bacia do rio São Francisco, ocorrem áreas de neossolo litólico. Observam-se ainda, pequenas manchas de nitossolo, espalhadas pelas CHs JQ2 e JQ3. Nas CHs MU1 e SM1 predomina o latossolo.

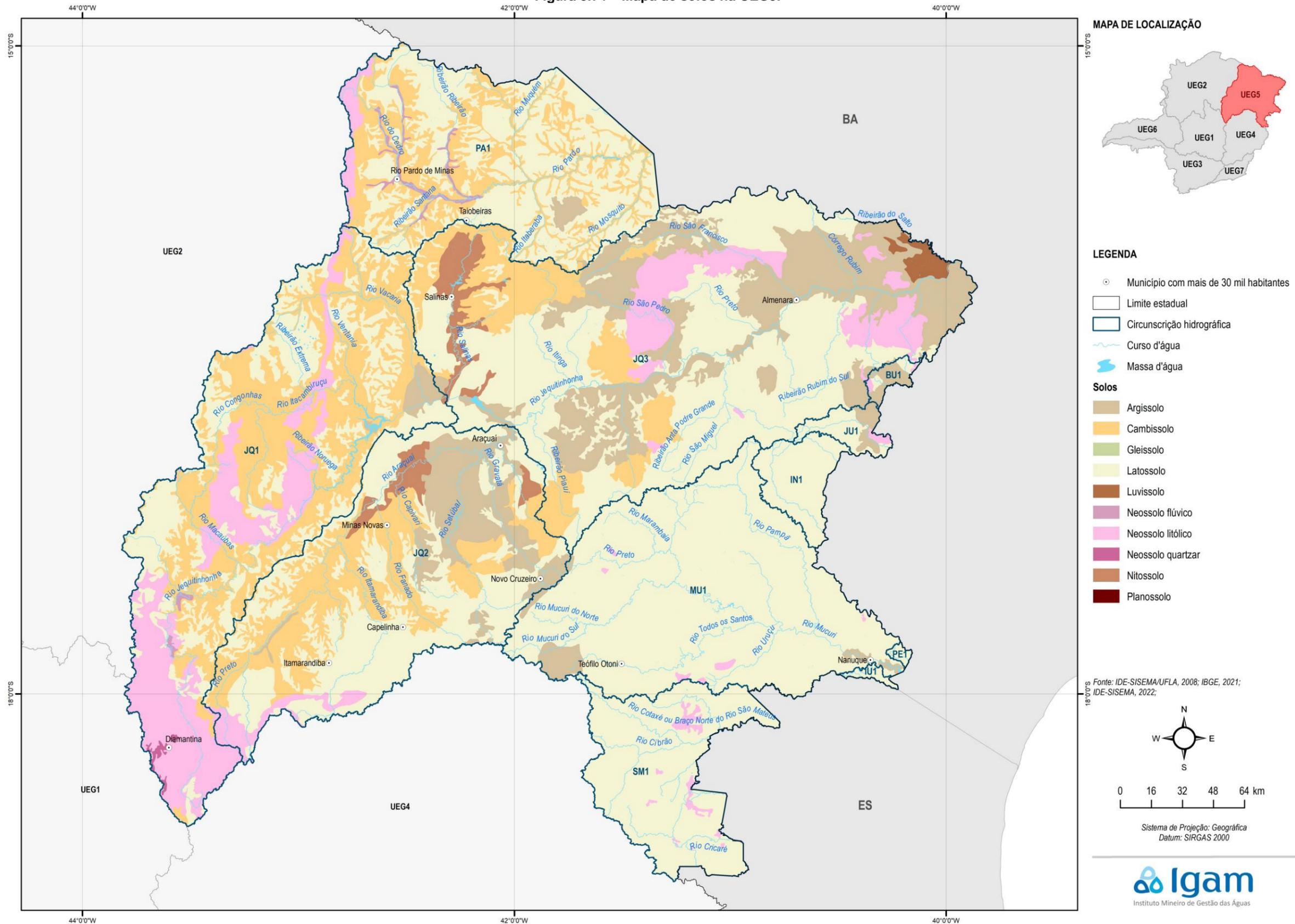
Quadro 5.51 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG5.

Classes de solo	UEG5		BU1		IN1		IU1		JQ1		JQ2		JQ3		JU1		MU1		PA1		PE1		SM1	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	1.200,65	1,14%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	1.200,34	13,03%
Argissolo Vermelho-Amarelo	12.478,84	11,88%	242,74	68,97%	-	-	0,68	0,45%	338,84	1,69%	2.943,25	18,07%	8.030,65	27,22%	194,06	27,49%	517,64	3,57%	209,75	1,66%	-	-	1,23	0,01%
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	22.770,70	21,67%	-	-	-	-	-	-	8.518,80	42,40%	4.824,95	29,62%	3.756,89	12,73%	-	-	0,71	0,00%	4.470,29	35,29%	-	-	1.199,07	13,01%
Cambissolo Húmico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Melânico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Amarelo	4.241,29	4,04%	-	-	-	-	-	-	45,42	0,23%	360,36	2,21%	2.559,72	8,68%	-	-	-	-	1.275,80	10,07%	-	-	-	-
Latossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	10.270,60	9,78%	-	-	-	-	-	-	3.668,11	18,26%	4.183,69	25,68%	2.418,81	8,20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho-Amarelo	42.592,34	40,54%	79,56	22,60%	1.533,69	100%	149,71	99,55%	2.346,32	11,68%	2.764,56	16,97%	8.817,39	29,89%	462,73	65,55%	13.891,27	95,78%	6.014,84	47,48%	50,01	100%	6.482,26	70,36%
Luvissolo Crômico	372,36	0,35%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	372,36	1,26%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	353,71	0,34%	-	-	-	-	-	-	62,78	0,31%	-	-	-	-	-	-	-	-	290,93	2,30%	-	-	-	-
Neossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Litólico	26,74	0,03%	-	-	-	-	-	-	26,74	0,13%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Quartzarênico	81,88	0,08%	-	-	-	-	-	-	81,88	0,41%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Vermelho	1.610,92	1,53%	-	-	-	-	-	-	11,51	0,06%	621,40	3,81%	978,02	3,32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Áreas	9.056,26	8,62%	29,67	8,43%	-	-	-	-	4.990,53	24,84%	590,77	3,63%	2.567,24	8,70%	49,13	6,96%	93,18	0,64%	405,52	3,20%	-	-	330,23	3,58%
Planossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	105.056,29	100	351,97	100%	1.533,69	100%	150,40	100%	20.090,92	100%	16.288,97	100%	29.501,06	100%	705,92	100%	14.503,10	100%	12.667,12	100%	50,01	100%	9.213,14	100%

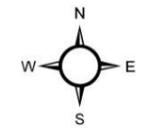
Fonte: elaboração própria.



Figura 5.74 – Mapa de solos na UEG5.



Fonte: IDE-SISEMA/UFLA, 2008; IBGE, 2021;
 IDE-SISEMA, 2022;



0 16 32 48 64 km

Sistema de Projeção: Geográfica
 Datum: SIRGAS 2000



5.4.2.1.2 Cobertura vegetal

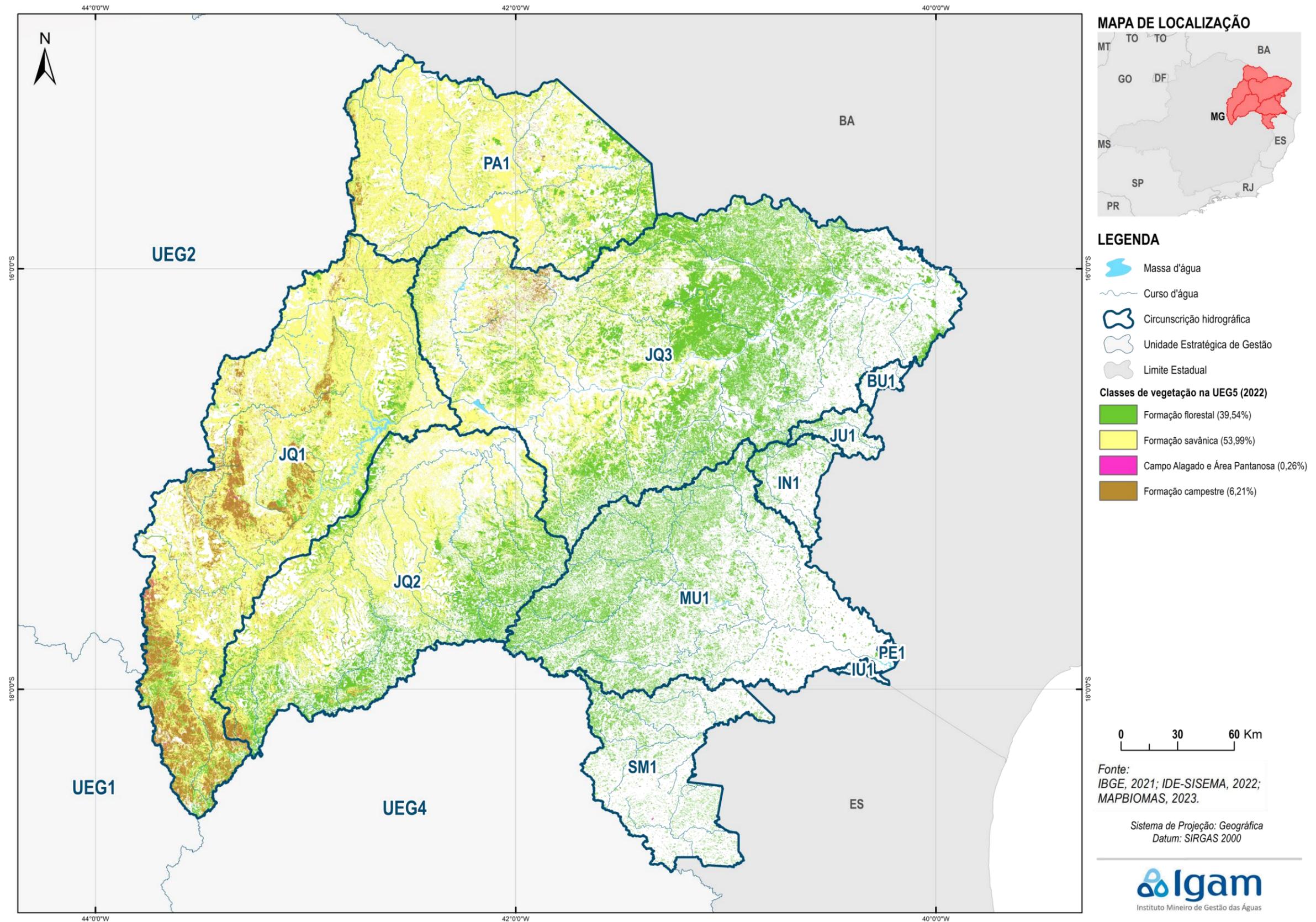
O Quadro 5.52 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.75 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG5.

Quadro 5.52 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG5.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG5	(km ²)	136,1	3.219,35	20.504,96	27.998,6
	(%)	0,26%	6,21%	39,54%	53,99%
BU1	(km ²)	0,09	-	24,67	-
	(%)	0,37%	-	99,63%	-
IN1	(km ²)	3,89	-	317,37	-
	(%)	1,21%	-	98,79%	-
IU1	(km ²)	0,57	-	5,79	-
	(%)	8,96%	-	91,04%	-
JQ1	(km ²)	91,65	2.541,92	1.721,09	10.707,92
	(%)	0,61%	16,88%	11,43%	71,09%
JQ2	(km ²)	16,78	194,24	3.695,41	5.415,31
	(%)	0,18%	2,08%	39,64%	58,09%
JQ3	(km ²)	3,26	259,30	8.569,04	5.088,17
	(%)	0,02%	1,86%	61,56%	36,55%
JU1	(km ²)	0,96	-	149,79	-
	(%)	0,64%	-	99,36%	-
MU1	(km ²)	2,99	0,44	3.917,15	86,42
	(%)	0,07%	0,01%	97,76%	2,16%
PA1	(km ²)	10,19	223,45	1.263,39	6.680,05
	(%)	0,12%	2,73%	15,45%	81,69%
PE1	(km ²)	0,23	-	1,95	-
	(%)	10,70%	-	89,30%	-
SM1	(km ²)	5,49	-	839,31	20,73
	(%)	0,63%	-	96,97%	2,40%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.75 – Cobertura Vegetal na UEG5.



5.4.2.2 Fatores de pressão antrópicos

5.4.2.2.1 Agricultura e pastagem

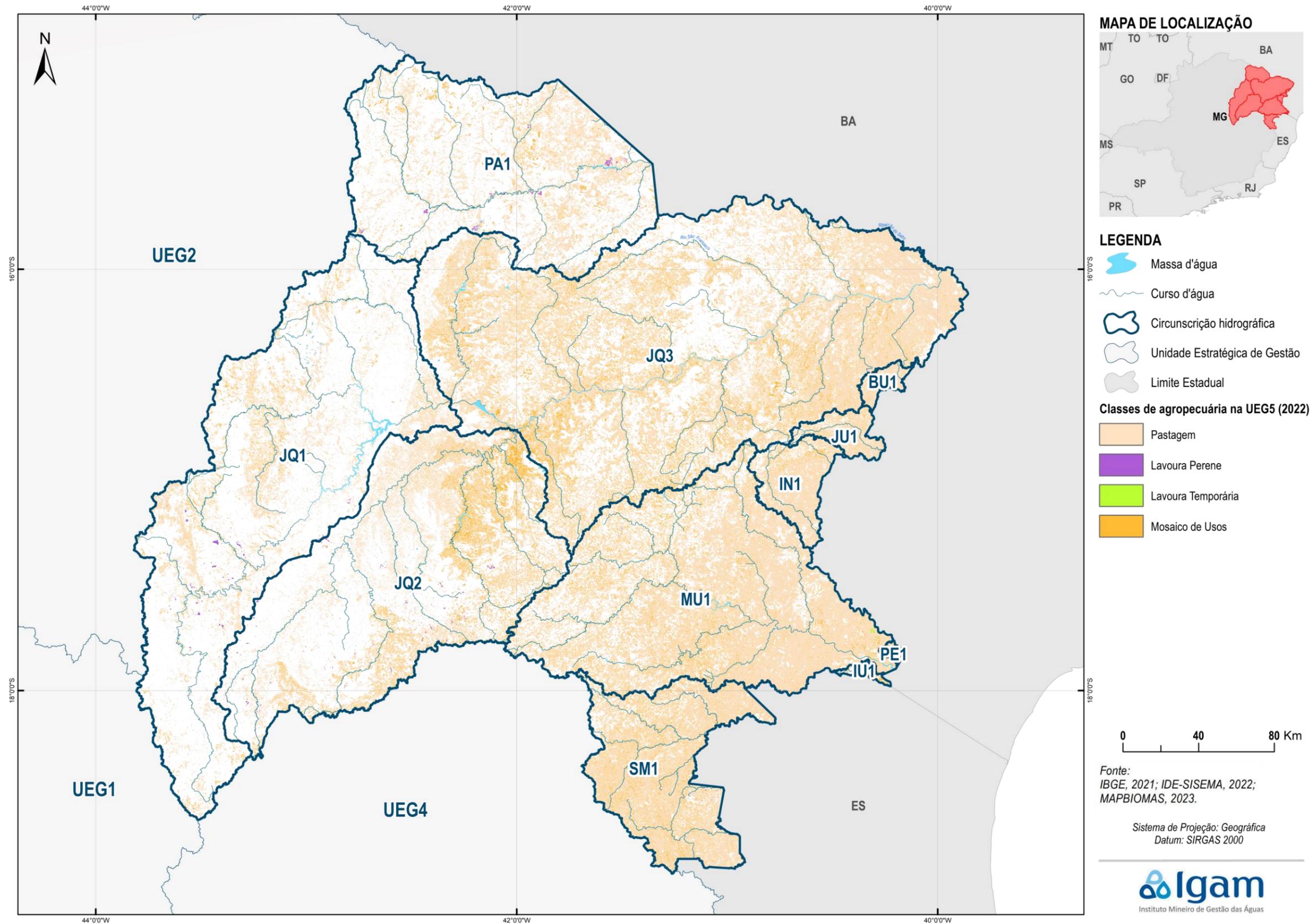
O Quadro 5.53 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.76 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG5.

Quadro 5.53 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG5.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG5	(km ²)	28.726,18	92,08	8,27	10.057,77
	(%)	73,88%	0,24%	0,02%	25,87%
BU1	(km ²)	270,06	-	-	19,21
	(%)	93,36%	-	-	6,64%
IN1	(km ²)	986,79	-	-	140,03
	(%)	87,57%	-	-	12,43%
IU1	(km ²)	68,27	-	0,17	13,27
	(%)	83,55%	-	0,21%	16,24%
JQ1	(km ²)	1.724,72	31,06	0,40	904,21
	(%)	64,83%	1,17%	0,01%	33,99%
JQ2	(km ²)	2.828,45	29,75	-	1.653,61
	(%)	62,69%	0,66%	-	36,65%
JQ3	(km ²)	9.682,17	1,41	-	3.933,24
	(%)	71,10%	0,01%	-	28,89%
JU1	(km ²)	440,50	-	-	74,70
	(%)	85,50%	-	-	14,50%
MU1	(km ²)	7.105,40	1,31	5,10	1.783,84
	(%)	79,88%	0,01%	0,06%	20,05%
PA1	(km ²)	2.103,08	24,58	-	712,79
	(%)	74,04%	0,87%	-	25,09%
PE1	(km ²)	56,78	-	2,60	18,25
	(%)	73,14%	-	3,35%	23,50%
SM1	(km ²)	3.459,96	3,97	-	804,62
	(%)	81,06%	0,09%	-	18,85%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.76 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG5.



5.4.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.54 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.77 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG5.

Quadro 5.54 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG5.

Material minerado	JQ1		JQ3		MU1		PA1	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Areia	-	-	0,89	11,03%	-	-	-	-
Berílio	-	-	-	-	-	-	0,63	50,25%
Brita	-	-	0,01	0,13%	-	-	-	-
Feldspato	-	-	0,03	0,33%	-	-	-	-
Grafita	-	-	5,95	73,56%	-	-	-	-
Granito	-	-	1,14	14,08%	-	-	0,44	34,84%
Mineral não cadastrado	-	-	-	-	-	-	0,19	14,84%
Minério de lítio	-	-	-	-	-	-	0,00	0,06%
Pedra corada	-	-	-	-	0,22	100,00%	-	-
Quartzo	0,83	100,00%	-	-	-	-	-	-
Água marinha	-	-	0,07	0,87%	-	-	-	-

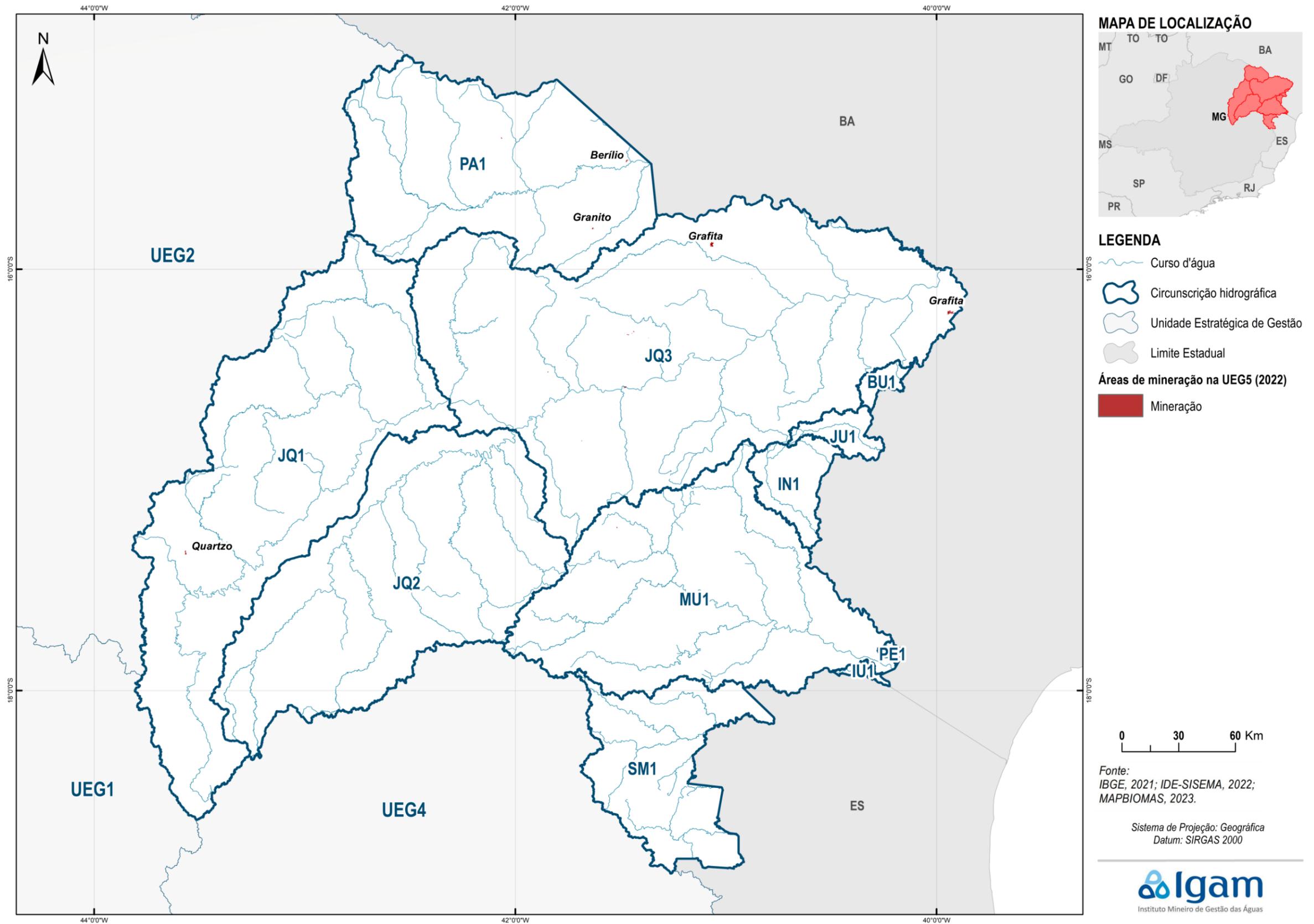
Fonte: elaboração própria.

Nota: As CHs BU1, IN1, IU1, JQ2, PE1 e SM1 não contemplam áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do MAPBIOMAS (ano base 2022).

O detalhamento dos materiais minerados por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

Observa-se do Quadro 5.54 e do mapa da Figura 5.77 que as áreas de mineração na UEG5 não ocupam grandes extensões e encontram-se dispersas. As áreas mais expressivas estão localizadas na CH JQ3, sendo predominante a extração de grafita.

Figura 5.77 – Áreas de mineração na UEG5.



5.4.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG5 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.55.

Quadro 5.55 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG5 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG5	273	95	47	31	67	241	186	-	940
CH JQ1	68	6	2	1	9	13	25	-	124
CH JQ2	48	56	12	5	14	65	23	-	223
CH JQ3	78	16	11	9	23	74	65	-	276
CH PA1	43	11	11	1	5	29	29	-	129
CH MU1	18	1	10	6	7	32	25	-	99
CH SM1	11	3	-	8	8	20	12	-	62
CH PE1	1	-	1	-	-	-	2	-	4
CH BU1	-	-	-	-	-	1	-	-	1
CH IN1	3	2	-	1	1	4	1	-	12
CH IU1	2	-	-	-	-	-	3	-	5
CH JU1	1	-	-	-	-	3	1	-	5

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG5 e em suas respectivas CHs por classe da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.56. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.56 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG5 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG5	21	105	11	35	1	-	173
CH JQ1	1	5	1	2	-	-	9
CH JQ2	9	41	-	23	-	-	73
CH JQ3	8	22	3	3	-	-	36
CH PA1	-	15	2	6	-	-	23
CH MU1	2	10	4	-	1	-	17
CH SM1	-	9	1	1	-	-	11
CH PE1	-	1	-	-	-	-	1
CH BU1	-	-	-	-	-	-	-
CH IN1	1	2	-	-	-	-	3
CH IU1	-	-	-	-	-	-	-
CH JU1	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

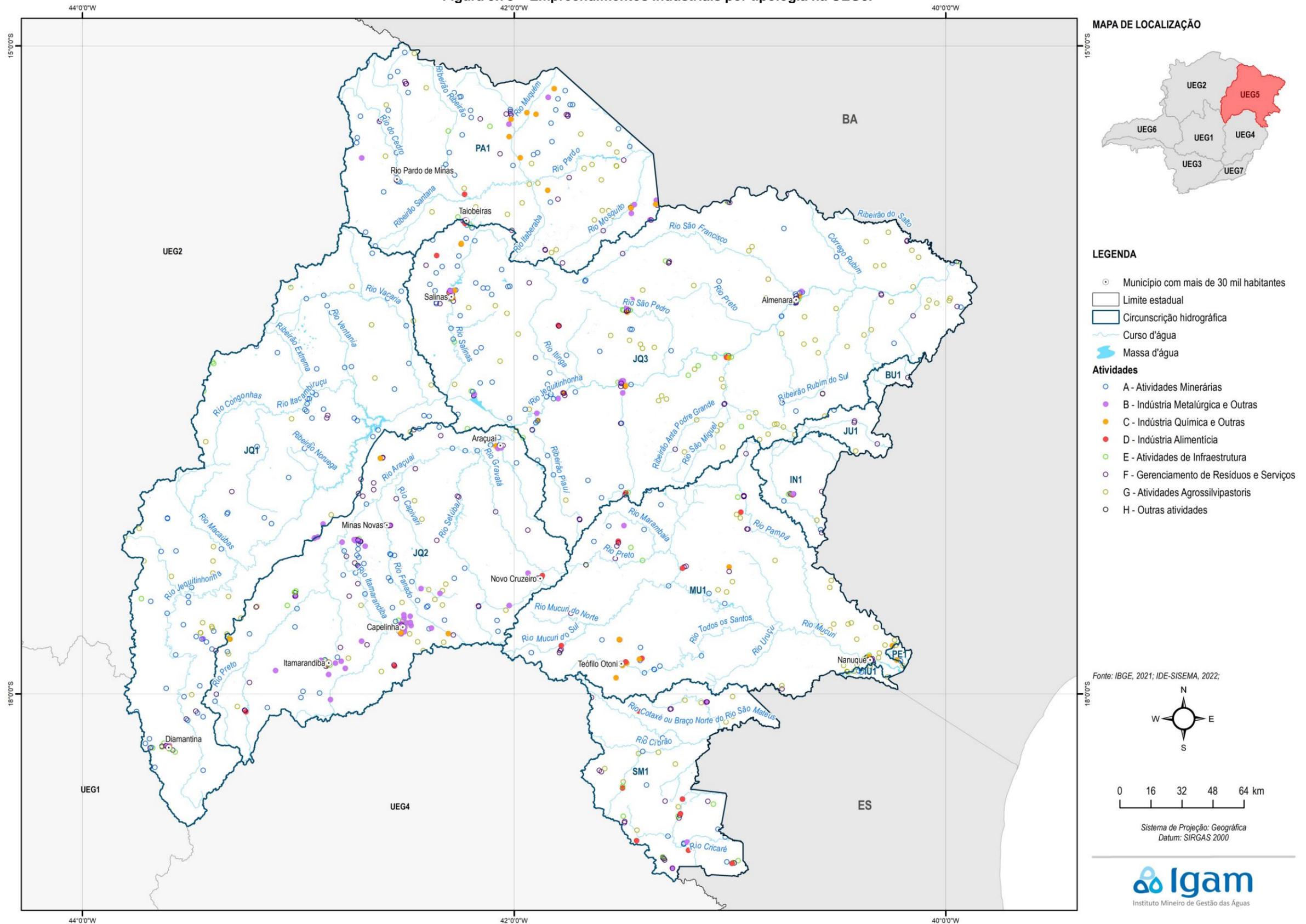
A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados na UEG5 pode ser observada na Figura 5.78.

Observa-se do Quadro 5.55 que as CHs JQ2 e JQ3 concentram a maior parte dos empreendimentos licenciados na UEG5, reunindo pouco mais de 50% das licenças, sendo a maior parte delas de tipologia F (gerenciamento de resíduos e serviços), seguido pela tipologia A (atividades minerárias) e G (atividades agrossilvipastoris).

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, observa-se que a maior parte é de tipologia B (indústria metalúrgica e outras), correspondendo a 55% das licenças de atividades industriais na UEG5. Tais indústrias se concentram principalmente na CH JQ2, seguido pelas CHs JQ3 e PA1 (Figura 5.78). Municípios que podem ser citados por concentrarem quantidades significativas de empreendimentos industriais são: Capelinha, Itamarandiba e Turmalina, na CH JQ2, Salinas e Itaobim, na CH JQ3, São João do Paraíso na CH PA1 e Teófilo Otoni na CH MU1.

Do Quadro 5.56, observa-se que a maior parte (61%) dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio. Nas classes 5 e 6, correspondentes aos empreendimentos de maior impacto, enquadra-se apenas um empreendimento, localizado em Teófilo Otoni, na CH MU1.

Figura 5.78 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG5.



5.4.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação das informações sobre esgotamento sanitário. O tema foi amplamente abordado no RP005 do PMSH e este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.57 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.79 apresenta as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para a UEG5.

Quadro 5.57 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG5.

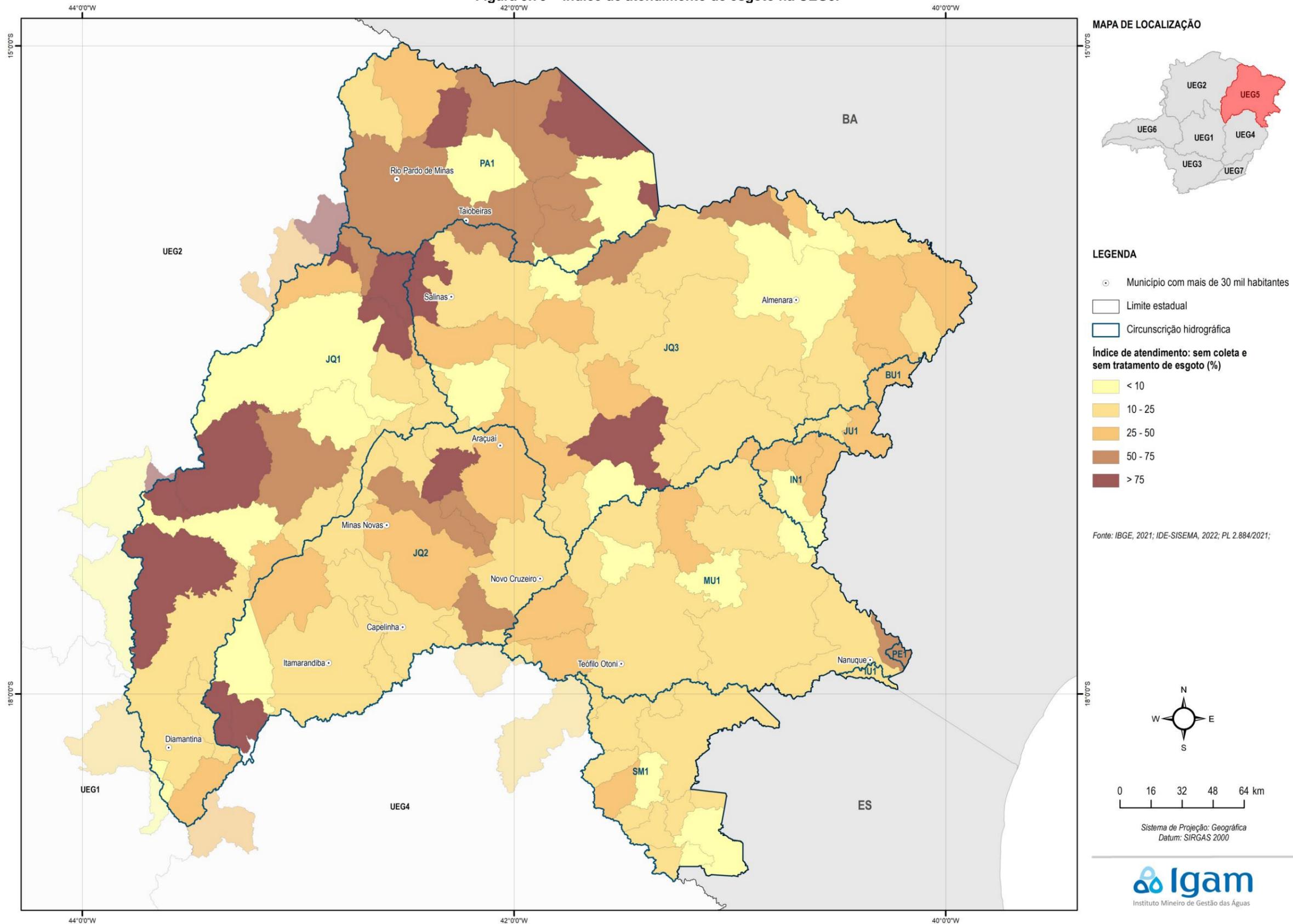
UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	até 10%	10 - 25%	25 - 50%	50 - 75%	acima de 75%	
UEG5	17	43	19	12	12	103
CH JQ1	2	3	-	1	4	10
CH JQ2	1	11	3	3	3	21
CH JQ3	5	13	6	2	2	28
CH PA1	2	1	1	5	3	12
CH MU1	2	6	4	-	-	12
CH SM1	3	9	1	-	-	13
CH PE1	-	-	-	1	-	1
CH BU1	-	-	1	-	-	1
CH IN1	2	-	2	-	-	4
CH IU1	-	-	-	-	-	-
CH JU1	-	-	1	-	-	1

Fonte: elaboração própria.

Do Quadro 5.57 e do mapa da Figura 5.79, pode-se observar que a UEG5 apresenta 23% de seus municípios nas faixas de pior situação em termos de população não atendida com coleta e tratamento de esgotos. Os municípios com as piores condições estão localizados principalmente nas bacias do Jequitinhonha (CHs JQ1 a JQ3) e do Pardo (CH PA1). Citam-se os municípios de Divisa Alegre, Ninheira e Vargem Grande do Rio Pardo, na CH PA1, Fruta de Leite, Itacarambi, Olhos d'Água e Padre Carvalho, na CH JQ1, Felício dos Santos, Francisco Badaró e São Gonçalo do Rio Preto, na CH JQ2 e Novorizonte e Ponto dos Volantes, na CH JQ3. Estes municípios estão enquadrados na faixa 5, ou seja, com 75% ou mais da população não atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

Em termos de população absoluta sem atendimento, destacam-se os municípios de Araçuaí (CH JQ2, faixa 3), Diamantina (CH JQ1, faixa 2), Minas Novas (CH JQ2, faixa 3), Teófilo Otoni (CH MU1, faixa 2), enquadrados nas faixas de 1 a 3, mas com populações e conseqüentemente, cargas poluidoras, significativas.

Figura 5.79 – Índice de atendimento de esgoto na UEG5.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 06

RP002
 PMSH-RP002-R07



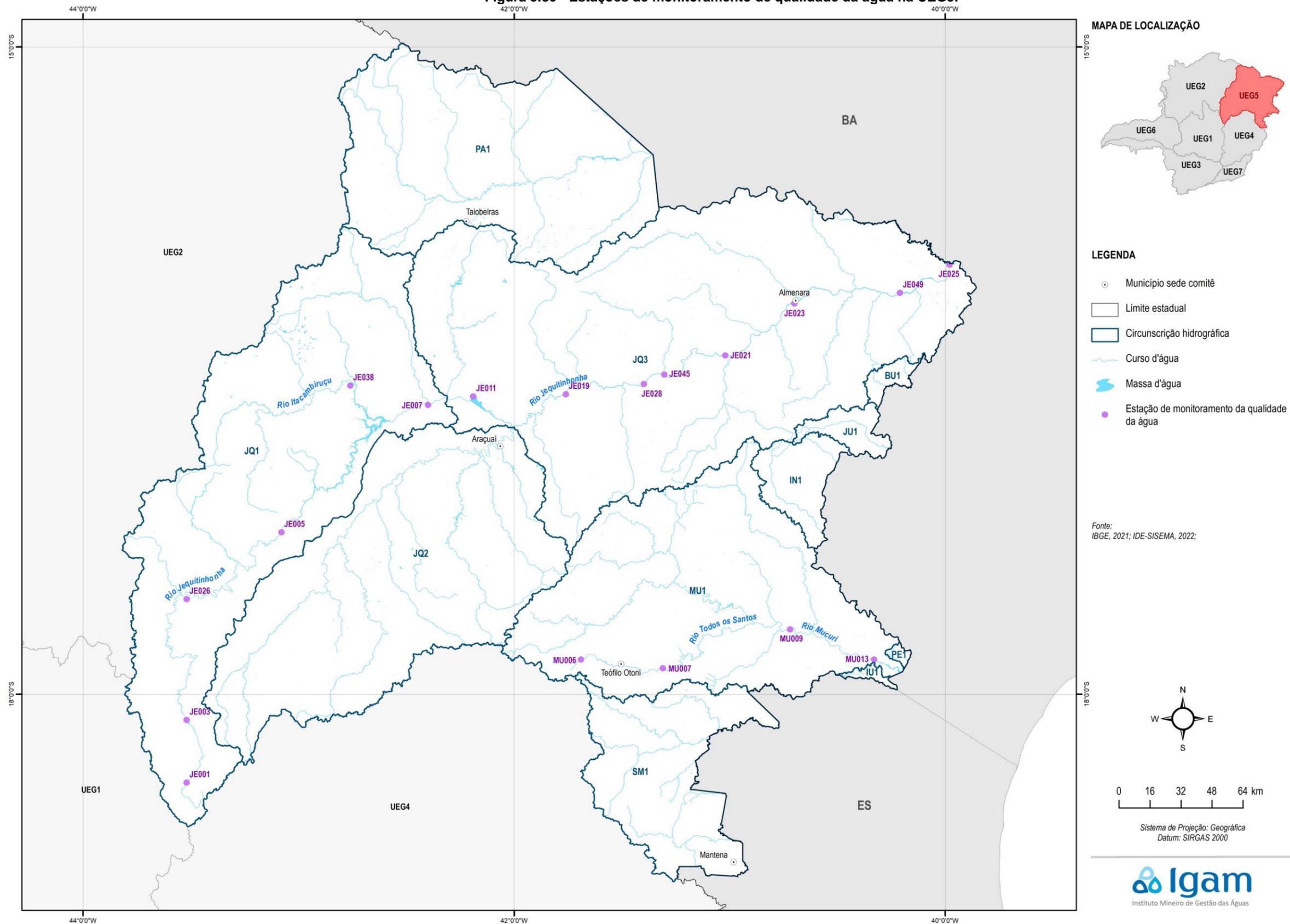
5.4.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água da UEG5 é apresentada na Figura 5.80.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacia do Rio Mucuri
- Bacia do Rio Jequitinhonha

Figura 5.80 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG5.



Fonte: elaboração própria

Elaborado por:
Consórcio Profill Engecorps

Nº da revisão
07

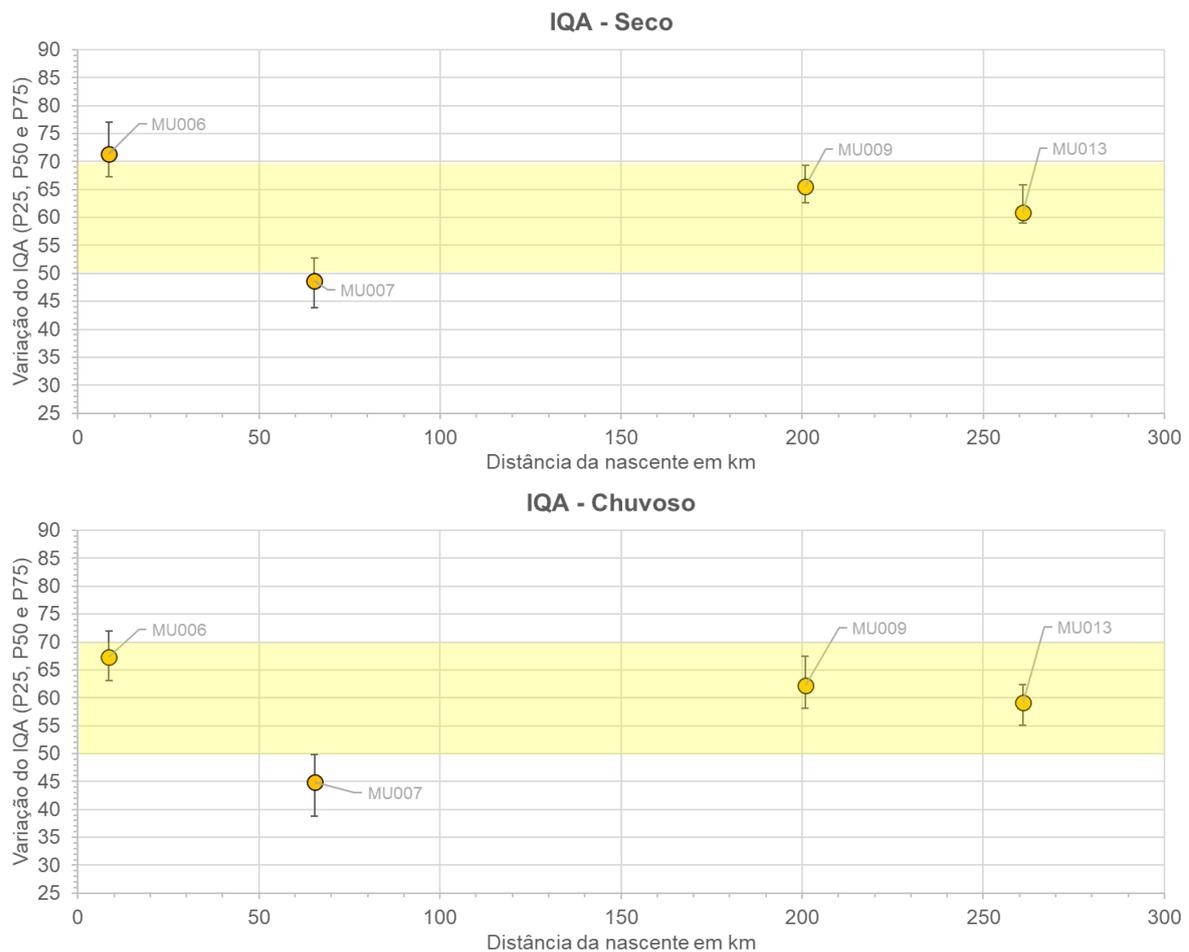
RP002
PMSH-RP002-R07



5.4.3.1 MU1 – Mucuri

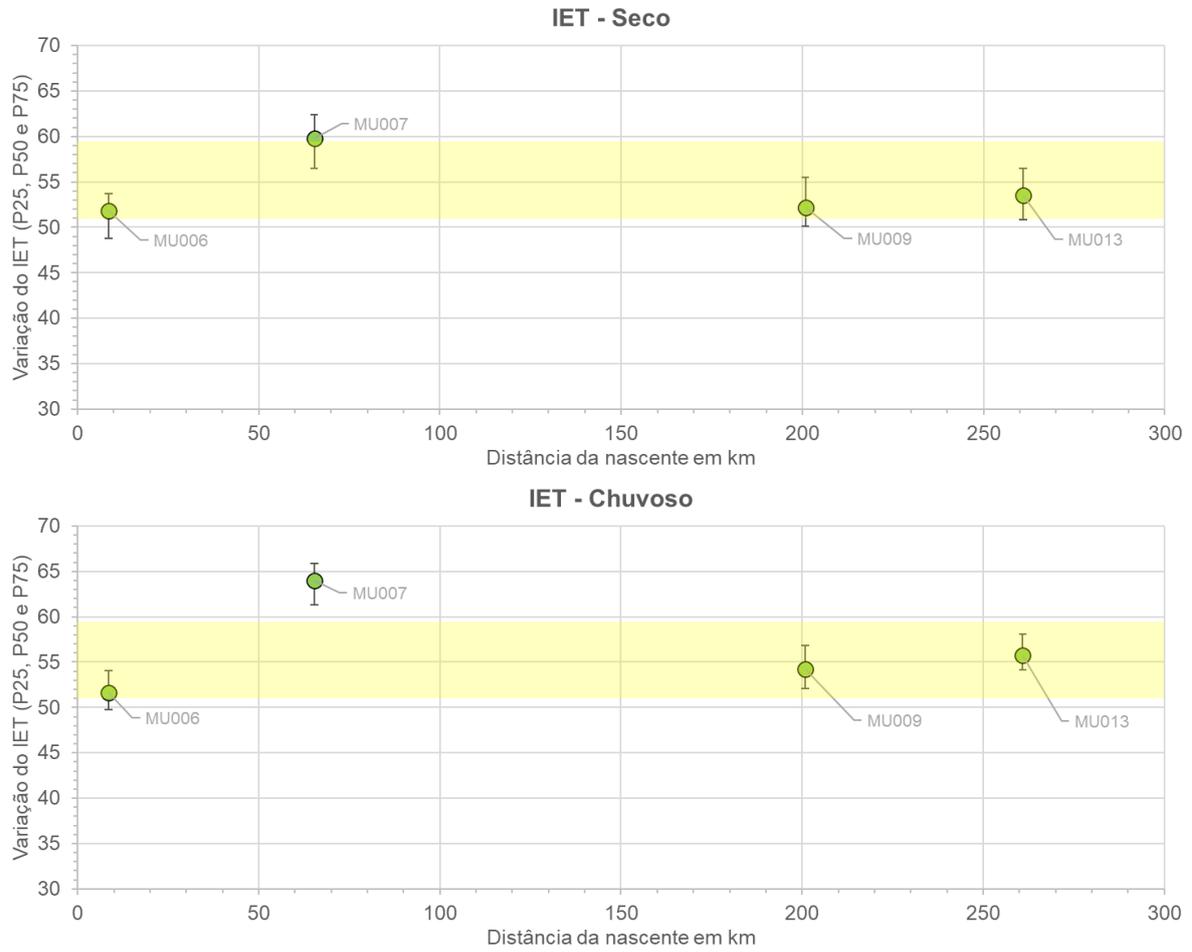
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água na CH Mucuri (Rio Todos os Santos/Mucuri) ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.81), IET (Figura 5.82) e CT (Figura 5.83). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.58), e CT ALTA (Quadro 5.59).

Figura 5.81 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

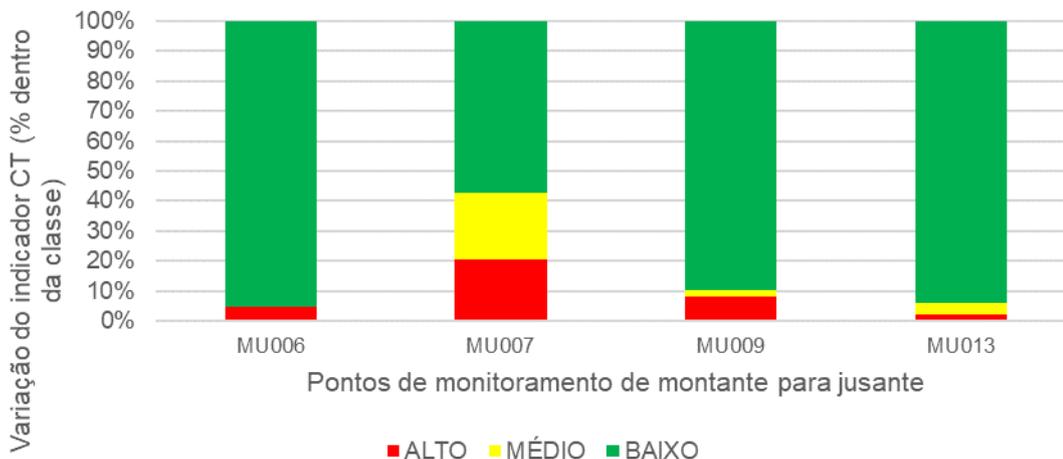
Figura 5.82 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



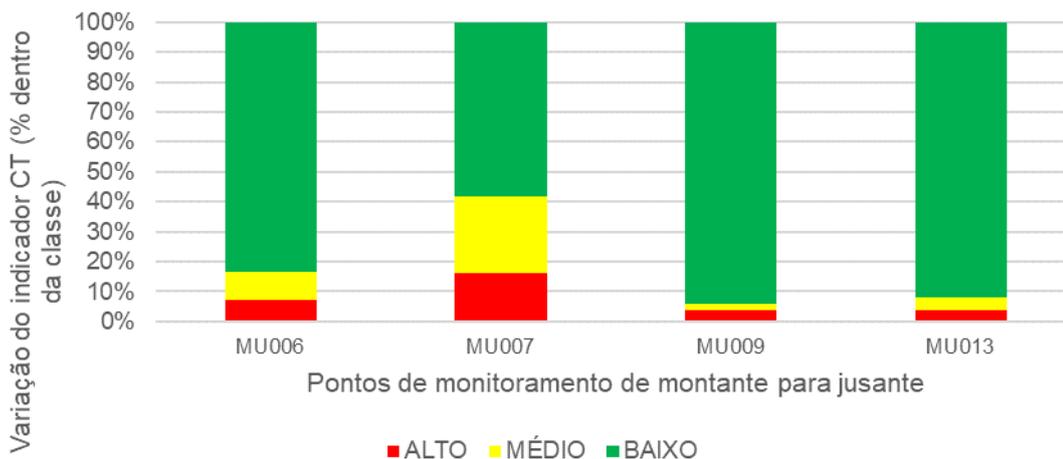
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.83 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.58 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
MU006	9	0	33	50	0	0	0	0	17	0
MU007	65	0	10	52	0	5	8	6	19	0
MU009	201	0	0	60	0	0	0	0	40	0
MU013	261	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.59 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Todos os Santos e Rio Mucuri (MU1).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
MU006	9	0	0	0	0	0	20	0	0	60	20	0	0	0
MU007	65	54	0	0	0	6	0	0	0	35	4	0	0	0
MU009	201	0	0	0	33	33	33	0	0	0	0	0	0	0
MU013	261	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

Destaca-se na CH Mucuri o Rio Todos os Santos, afluente da margem direita do rio principal. O Rio Todos os Santos apresenta forte gradiente nos indicadores de qualidade da água. Com base nos resultados, verificou-se uma piora significativa nos indicadores de qualidade da água a jusante da sede urbana de Teófilo Otoni (MU007). O IQA (P50) oscila de MÉDIO a RUIM, o IET alcança nível EUTRÓFICO e a frequência de CT ALTO alcança 20% no período seco.

A montante desse trecho o IQA é BOM e o IET opera no limiar inferior do nível MESOTRÓFICO. A bacia na cabeceira é predominantemente rural, com destaque para as áreas de pastagem e remanescentes de Mata Atlântica. A jusante, verifica-se uma recuperação dos níveis de qualidade da água, principalmente, a jusante da confluência com o Rio Mucuri (MU009). A atividade pastoril predomina na paisagem nas porções média e baixa da bacia.

Os principais parâmetros responsáveis pelos piores indicadores (RUIM e MUITO RUIM) de qualidade da água ao longo do Rio Todos os Santos foram coliformes termotolerantes e turbidez. Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT) e Nitrato (NO3) também contribuíram para a piora do IQA no trecho a jusante da sede urbana de Teófilo Otoni. Vale destacar que Nitrogênio amoniacal (NH4) também apareceu como parâmetro responsável pela contaminação por tóxico ALTA no mesmo trecho.

Sendo assim, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT), Nitrogênio amoniacal (NH4), Nitrato (NO3) e coliformes se relacionam principalmente com as cargas domésticas, da drenagem urbana e industriais de Teófilo Otoni (Índice de coleta de esgoto - IN015=71%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=91,6%). Na forma de carga difusa, as áreas de pastagem estão relacionadas principalmente com os parâmetros coliformes e turbidez, pela consistência como esses parâmetros contribuem para um IQA RUIM e MUITO RUIM nos pontos de monitoramento analisados.

Quanto à contaminação por tóxicos, fenol foi o principal parâmetro que contribuiu para a classe ALTA ao longo do gradiente espacial. Esse contaminante pode ter relação com as áreas urbanas, com destaque para o trecho a jusante de Teófilo Otoni, através da drenagem urbana (resíduos de combustíveis), efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) e efluentes industriais (setores metalúrgico e químico). Na porção rural da bacia, destacam-se as cargas difusas das áreas de pastagem (dejetos).

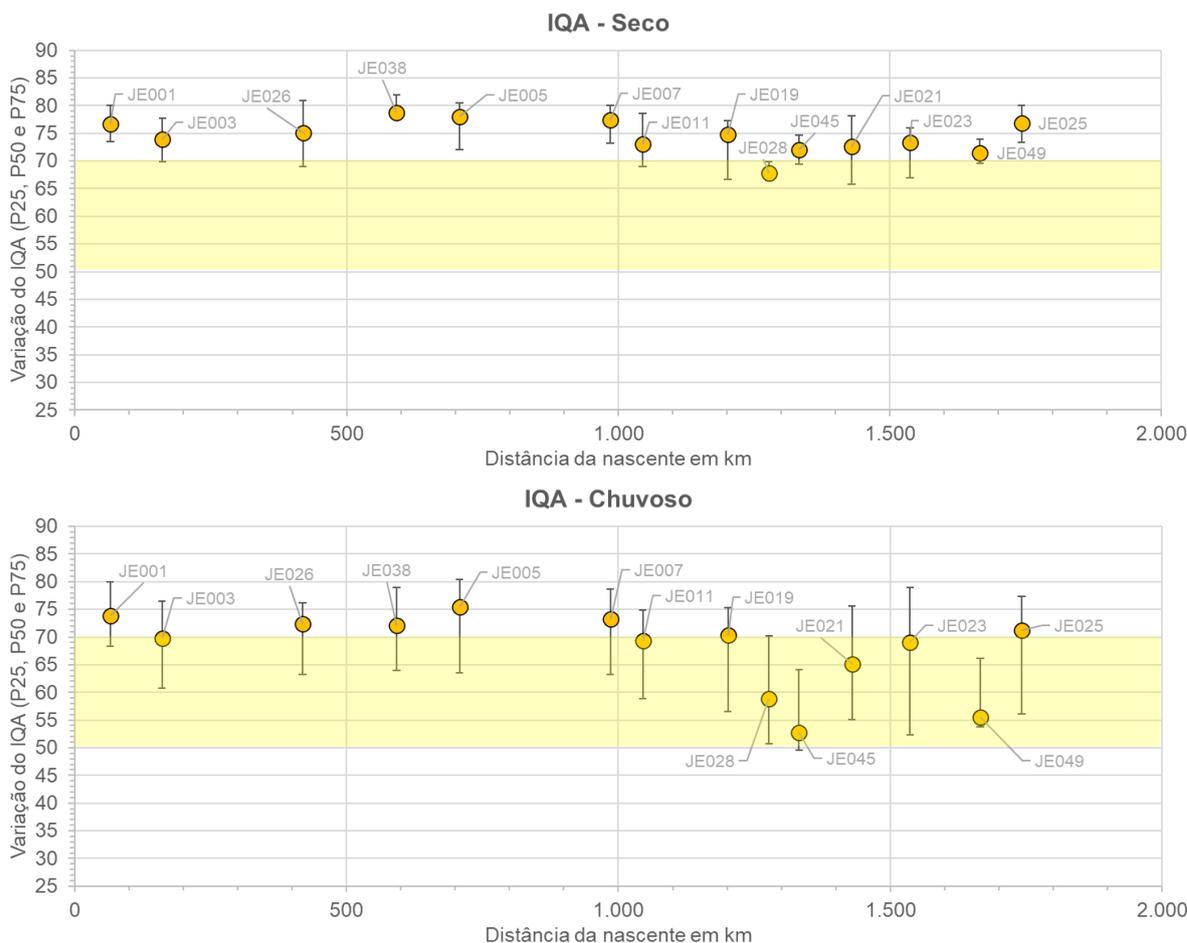
O metal chumbo contribuiu para um CT ALTO a jusante de Teófilo Otoni e de Carlos Chagas, podendo ter relação com os efluentes industriais (siderurgia), esgotos domésticos e drenagem urbana, além do seu uso em fertilizantes e corretivos do solo na agroindústria. Cádmiio

contribuiu para um CT ALTO de maneira isolada (único parâmetro), a jusante de Carlos Chagas no ano de 2000, podendo ter relação com a carga difusa da zona rural (presença em fertilizantes e corretivos do solo). Por fim, vale o destaque para uma alta contaminação por cianeto e mercúrio, principalmente no ponto inserido na zona rural a montante de Teófilo Otoni, podendo ter relação com a atividade minerária na região (garimpo).

5.4.3.2 Rio Jequitinhonha

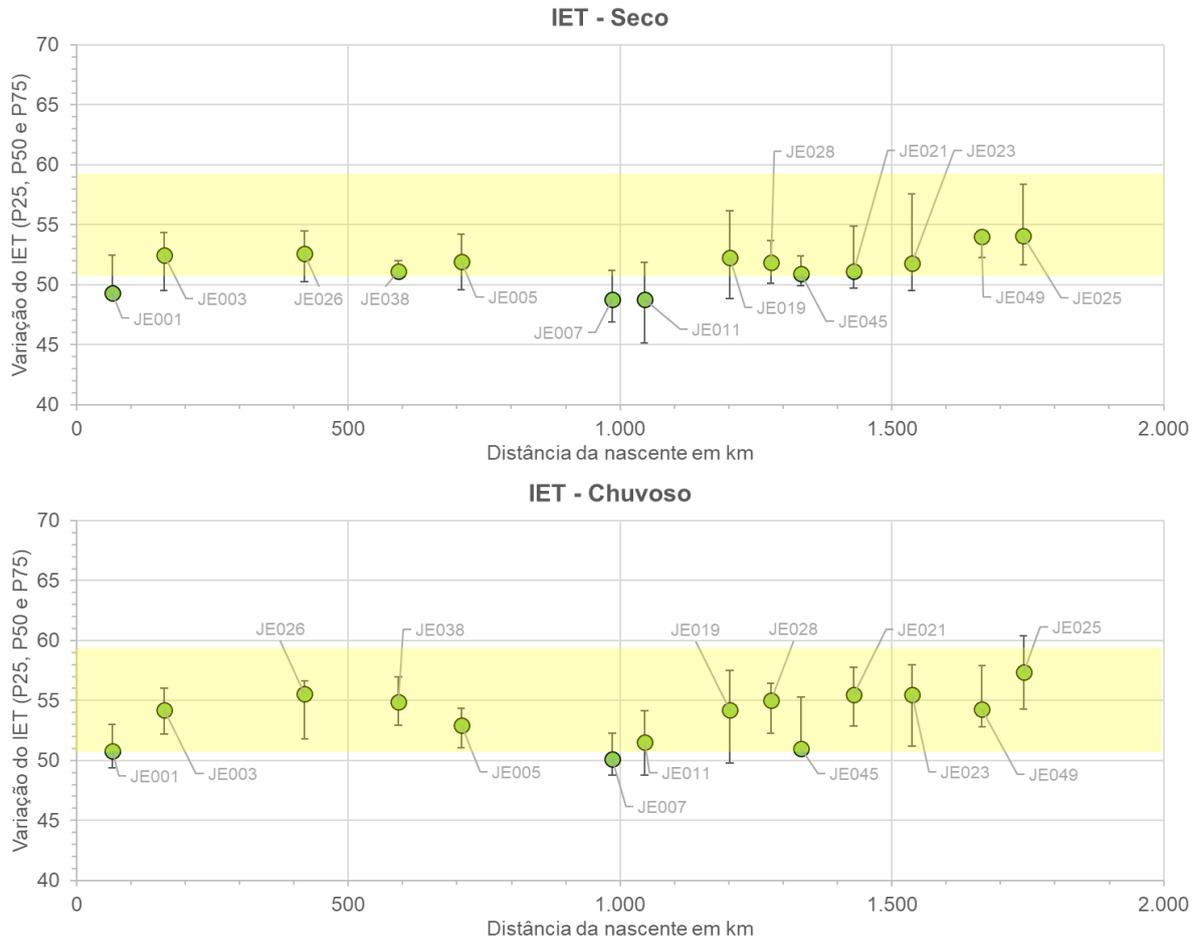
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Jequitinhonha ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.84), IET (Figura 5.85) e CT (Figura 5.86). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.60), e CT ALTA (Quadro 5.61).

Figura 5.84 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

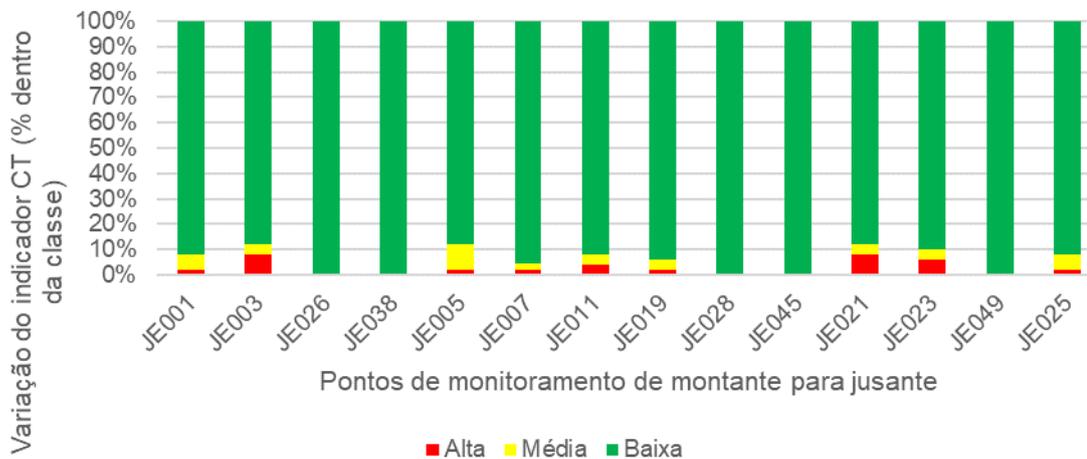
Figura 5.85 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Chuvoso (superior) e Período Seco (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



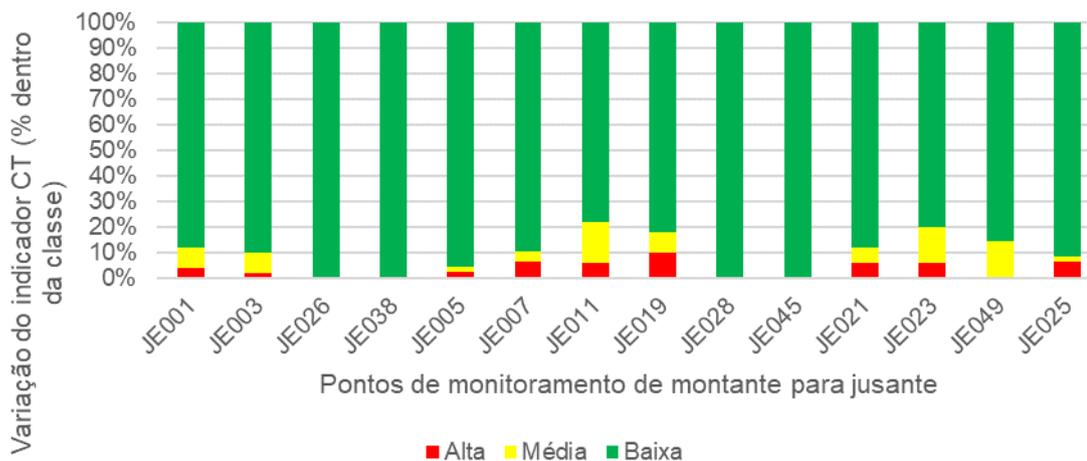
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.86 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Jequitinhonha (UEG5). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.60 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Jequitinhonha (UEG5).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósforo Total	Turb.	ST
JE001	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE003	161	0	0	42	17	0	0	0	42	0
JE026	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE038	592	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE005	708	0	0	42	17	0	0	0	42	0
JE007	985	0	0	50	0	0	0	0	50	0
JE011	1045	0	0	48	0	0	0	4	48	0
JE019	1202	0	0	47	3	0	0	3	47	0
JE028	1277	0	0	44	0	0	0	11	44	0
JE045	1333	0	0	44	0	0	0	11	44	0
JE021	1430	0	0	48	0	0	0	4	48	0



Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf Total	Turb.	ST
JE023	1537	0	0	48	0	0	0	5	48	0
JE049	1666	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE025	1742	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.61 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Jequitinhonha (UEG5).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
JE001	65	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0
JE003	161	0	0	0	33	0	0	33	0	0	0	0	0	33
JE026	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE038	592	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE005	708	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0
JE007	985	0	0	0	0	0	50	0	0	50	0	0	0	0
JE011	1045	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50
JE019	1202	0	0	0	0	75	0	0	0	25	0	0	0	0
JE028	1277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE045	1333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE021	1430	0	0	0	0	0	0	20	0	60	0	0	0	20
JE023	1537	0	0	0	0	0	0	0	0	67	33	0	0	0
JE049	1666	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JE025	1742	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmi (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O IQA durante o período seco oscilou ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo do Rio Jequitinhonha predominantemente dentro da faixa da classe BOA, com baixa frequência em poucos pontos na classe MÉDIA. Valores mais baixos do indicador são observados ao longo do trecho Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3), com destaque, particularmente, para o ponto a jusante da sede urbana de Itaobim (JE028; Índice de coleta de esgoto - IN015=35,2%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%), com 75% dos registros dentro da classe MÉDIA.

Durante o período chuvoso o indicador oscilou no Alto Jequitinhonha (JQ1) entre as classes BOA e MÉDIA. Os percentis 50% ficaram próximos do limiar que separa essas classes. Nesse período climático, uma piora mais acentuada do indicador é observada no Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3), com destaque para o trecho que abrange a sede urbana de Itaobim (JE028) e a entrada do Rio São Pedro (JE045), que drena as cargas remanescentes da sede de Medina (IN015=73,5%; IN016=100%). O indicador alcança valores próximos do limiar superior da classificação RUIM no trecho.

O IET no período seco oscilou no limiar entre OLIGOTRÓFICO e MESOTRÓFICO. No trecho Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3), nota-se uma tendência de enriquecimento das águas do Rio Jequitinhonha. O indicador mostra uma transição da categoria OLIGOTRÓFICA, a jusante da UHE Irapé, nas estações JQ007 e JQ011, para a categoria MESOTRÓFICA, nas estações

JQ019 e JQ028, após a entrada de sedes urbanas como Itaobim, Jequitinhonha (IN015=54,4%; IN016=100%), Almenara (IN015=72,5%; IN016=100%) e Jacinto (IN015=50,6%; IN016=15,8%), às margens da calha principal, e outras por afluentes como Pedra Azul (IN015=73,3%; IN016=95,2%), Medina, Araçuaí (IN015=48,6%; IN016=100%), dentre outras.

No período chuvoso, o IET mostra padrão similar ao período seco ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo. No entanto, uma tendência apontando para a eutrofização é constatada em todos os pontos monitorados. Nesse período, o IET oscila consistentemente dentro do nível MESOTRÓFICO. No período chuvoso, a atividade agropastoril é um importante fator de pressão relacionado com o incremento de nutrientes (presentes em fertilizantes) de forma difusa para a rede de drenagem.

O indicador CT (Figura 5.86) se apresenta ao longo do gradiente espacial do Rio Jequitinhonha com elevada permanência dentro da classe BAIXA (acima de 80% para todos os pontos de monitoramento). Contaminação por tóxicos na faixa ALTA mostra-se abaixo de 10% ao longo de todo o gradiente espacial no período seco.

No período chuvoso, ainda que o indicador CT se mostre predominantemente dentro da classe BAIXA (> 80% em média) verifica-se um incremento no trecho médio e baixo Jequitinhonha (JQ3) em termos percentuais das faixas MÉDIA e ALTA. A estação JE011, a jusante da entrada do Rio Araçuaí, marca o início de uma maior pressão antrópica na bacia. Nesse trecho, fora da calha do Rio Jequitinhonha, destaca-se os indicadores médios no Rio São Pedro, em Medina (JE029): IQA = MUITO RUIM e CT = ALTA (IDE-SISEMA, 2023).

Ao longo do perfil longitudinal do Rio Jequitinhonha, coliformes termotolerantes e turbidez foram os parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM. Coliformes relaciona-se com contaminação fecal que, possivelmente, tem origem nos esgotos domésticos das sedes urbanas, com destaque para Diamantina, Itaobim e Medina, e com as áreas de pastagens, especialmente durante o período chuvoso. Quanto à turbidez, a atividade agropastoril é o principal fator de pressão relacionado com a produção de sedimentos na bacia do Jequitinhonha. A carga difusa de sólidos e coliformes das áreas rurais pode explicar a piora do IQA ao longo do gradiente espacial no período chuvoso.

Com relação ao CT, destaca-se ao longo o Rio Jequitinhonha fenol e cobre como os principais parâmetros responsáveis pela classificação ALTA.

Considerando o padrão de uso e cobertura do solo na bacia, destaca-se como fator de pressão relacionado com esses elementos a atividade agropastoril. Há relação entre a produção de sedimentos na bacia e metais pesados. Nesse contexto, cobre está presente em pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo, enquanto fenóis está presente em pesticidas e nos dejetos de animais.

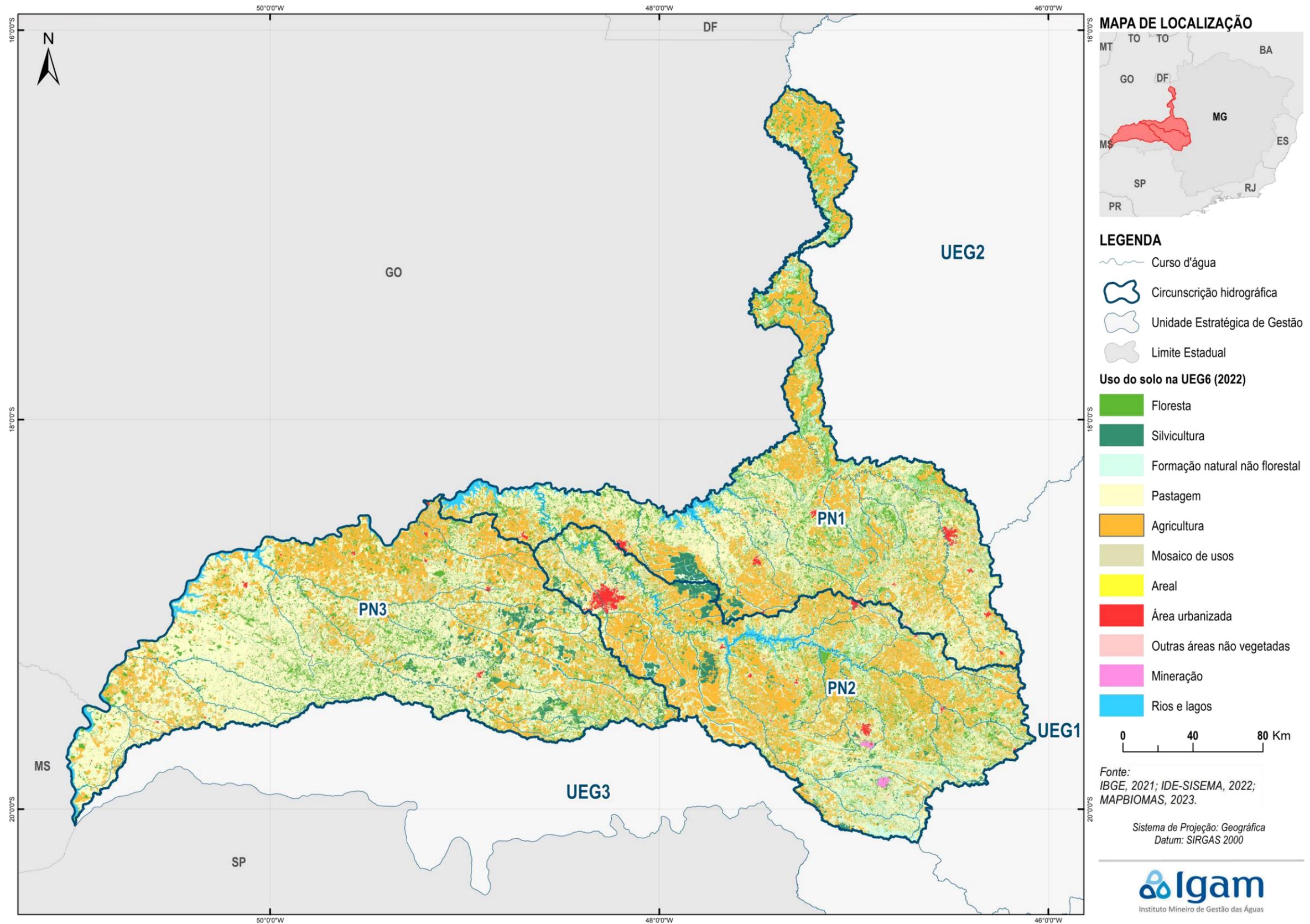
Cobre pode estar presente também nos efluentes industriais (com destaque para o setor metalúrgico) e na carga difusa da drenagem urbana das sedes municipais existentes na bacia. Com relação aos fenóis, destaca-se resíduos de combustíveis, através a drenagem urbana, e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) e industriais (setores metalúrgico e resíduos).

5.5 Afluentes do Rio Paranaíba (UEG6)

5.5.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.87 apresenta o uso e cobertura do solo para o ano de 2022 para a UEG6. O Quadro 5.62 quantifica as áreas com todas as classes de uso e cobertura do solo na UEG e em suas CHs, para o ano de 2022.

Figura 5.87 - Uso e Cobertura do Solo na UEG6 para o ano de 2022



Quadro 5.62 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG6 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG6 (km ²)	PN1 (km ²)	PN2 (km ²)	PN3 (km ²)	%
Área urbanizada	441,8	133,8	234,2	73,9	0,6%
Agricultura	18.004,9	6.142,8	6.563,6	5.298,4	25,5%
Floresta	10.770,9	3.910,9	3.085,1	3.774,9	15,2%
Formação Natural não Florestal	3.652,5	1.249,6	1.522,3	880,6	5,2%
Mineração	46,6	1,7	44,9	0,0	0,1%
Mosaico de Usos	7.700,2	1.965,7	2.577,4	3.157,0	10,9%
Outras áreas não vegetadas	365,9	151,0	99,8	115,0	0,5%
Pastagem	26.356,1	7.632,8	6.233,3	12.489,9	37,3%
Rios e lagos	1.469,8	576,5	400,2	493,1	2,1%
Silvicultura	1.842,4	487,4	730,4	624,6	2,6%
Total	70.651,2	22.252,3	21.491,2	26.907,6	100,0%

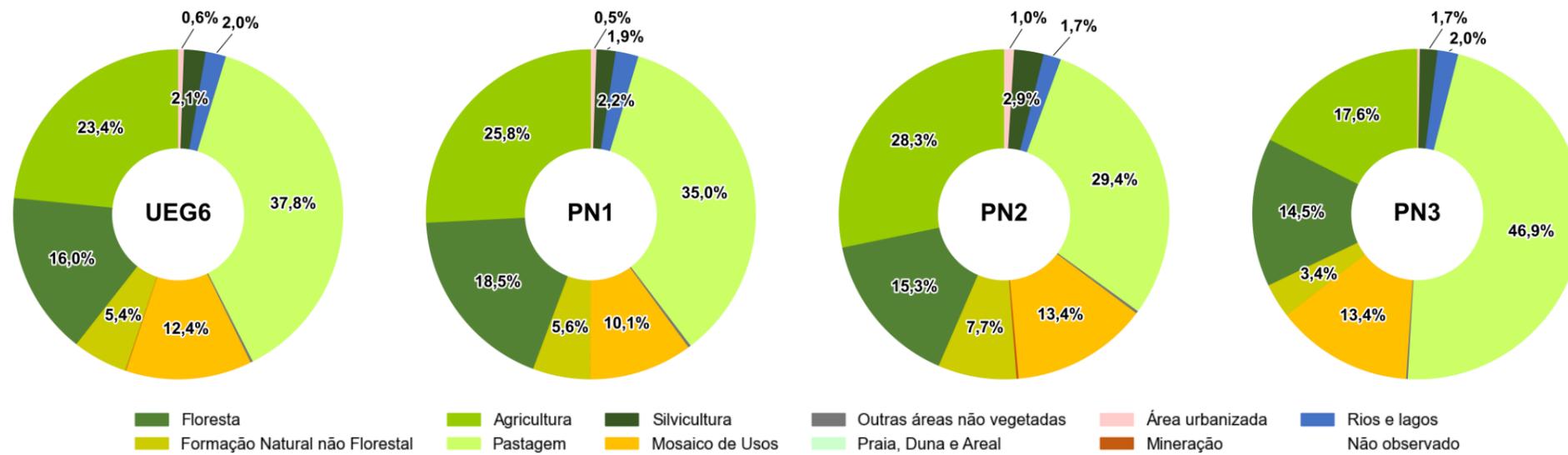
Fonte: elaboração própria

A Figura 5.88 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.89 para o ano de 2022 com a finalidade de avaliar a evolução histórica para a UEG6 e suas CHs.

A UEG dos Afluentes do Rio Paranaíba se caracteriza pela predominância de uso agropecuário: pastagens e agricultura são os usos do solo mais representativos. Essa característica se manteve entre 2016 e 2022, embora tenha havido alterações dentre as classes de uso. Em 2016, 37,8% da área era ocupada por áreas de Pastagem, 23,4% por Agricultura e 12,4% por Mosaico de Usos. As formações naturais abrangeram 21,4%, com 16,0% de área de Floresta e 5,4% de Formação Natural não Florestal.

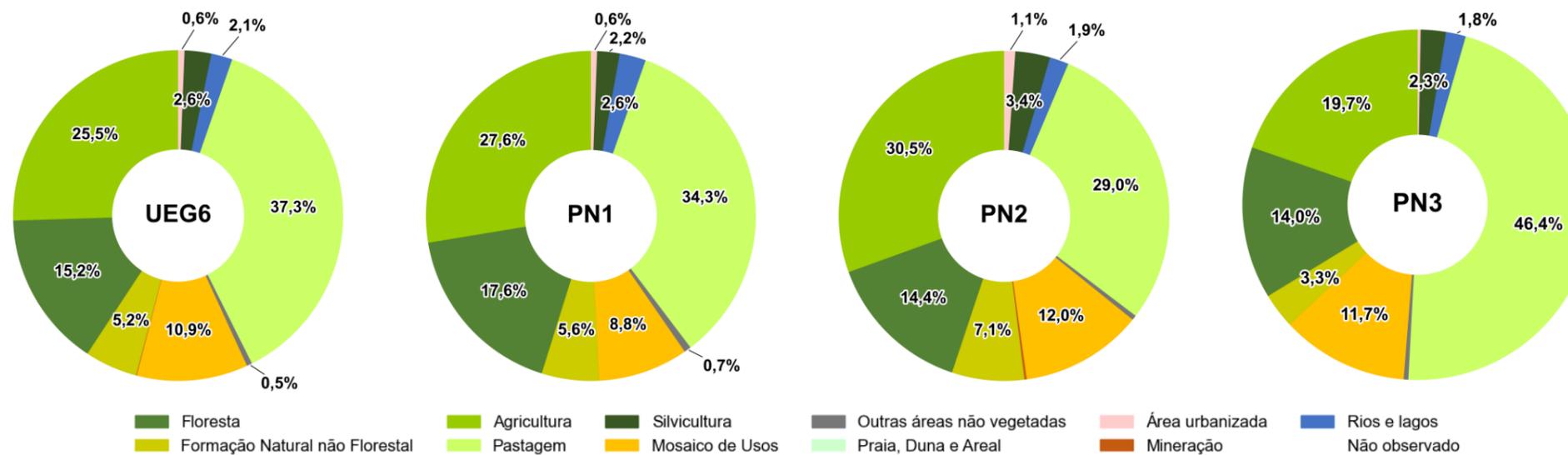
Em 2022, houve pequena variação negativa nas classes de Pastagem (37,8% para 37,3%) e de Mosaico de Usos (12,4% para 10,9%). Na direção contrária, houve aumento de uso para Agricultura (23,4% para 25,5%). As formações naturais apresentaram reduções em percentual de área: Floresta de 16,0% para 15,2% e de Formação Natural não Florestal de 5,4% para 5,2%.

Figura 5.88 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG6, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.89 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG6, em 2022.



Fonte: elaboração própria.

5.5.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.5.2.1 Fatores de pressão naturais

5.5.2.1.1 Solos

O Quadro 5.63 apresenta os quantitativos por classe de solo e a Figura 5.90 apresenta a distribuição espacial das classes de solo na UEG6.

O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.

Observando-se o Quadro 5.63, nota-se que o latossolo predomina na UEG6, respondendo por cerca de 70% da área da UEG. Analisando-se o mapa da Figura 5.90, pode-se observar que tal classe de solo é predominante na CH PN3. Nas CHs PN1 e PN2 são também observadas manchas significativas de cambissolo, na porção baixa da CH PN1 e porção de cabeceira da CH PN2. Ocorre na CH PN1, ainda, manchas de neossolo litólico, em suas porções altas.

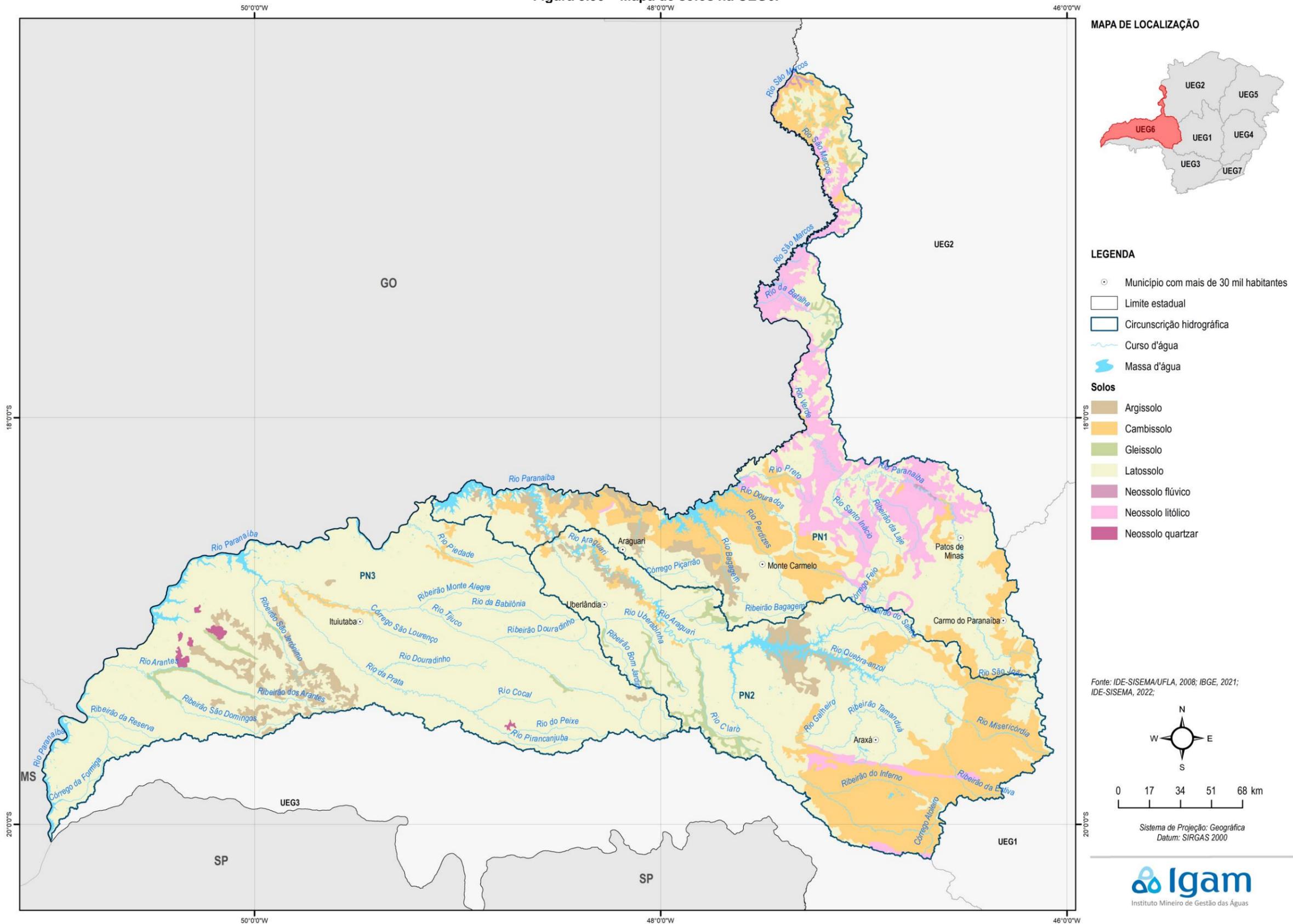
A CPRM elaborou e publicou o Atlas Geoquímico da Bacia do Rio Paranaíba (CPRM, 2018a), porém, o estudo abordou apenas a porção goiana da bacia, de modo que não foram encontradas contribuições complementares neste estudo, acerca do fator de pressão apresentado no presente item.

Quadro 5.63 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG6.

Classes de solo	UEG6		PN1		PN2		PN3	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-
Argissolo Vermelho-Amarelo	3.755,78	4,83%	1.518,94	5,52%	1.049,61	4,76%	1.187,23	4,21%
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	13.409,65	17,25%	6.925,48	25,15%	6.156,81	27,95%	327,36	1,16%
Cambissolo Húmico	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolo Háptico	53,88	0,07%	53,88	0,20%	-	-	-	-
Gleissolo Melânico	936,10	1,20%	171,51	0,62%	499,32	2,27%	265,27	0,94%
Latossolo Amarelo	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	49.952,85	64,24%	12.081,60	43,87%	12.758,72	57,91%	25.112,53	89,10%
Latossolo Vermelho-Amarelo	2.802,68	3,60%	1.346,69	4,89%	1.114,51	5,06%	341,48	1,21%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	83,27	0,11%	83,27	0,30%	-	-	-	-
Neossolo Hidromórfico	1.792,61	2,31%	925,59	3,36%	58,17	0,26%	808,84	2,87%
Neossolo Litólico	4.307,46	5,54%	4.307,46	15,64%	-	-	-	-
Neossolo Quartzarênico	143,49	0,18%	-	-	-	-	143,49	0,51%
Nitossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Áreas	519,62	0,67%	125,97	0,46%	393,65	1,79%	-	-
Planossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	77.757,38	100%	27.540,39	100%	22.030,78	100%	28.186,21	100%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.90 – Mapa de solos na UEG6.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.5.2.1.2 Cobertura vegetal

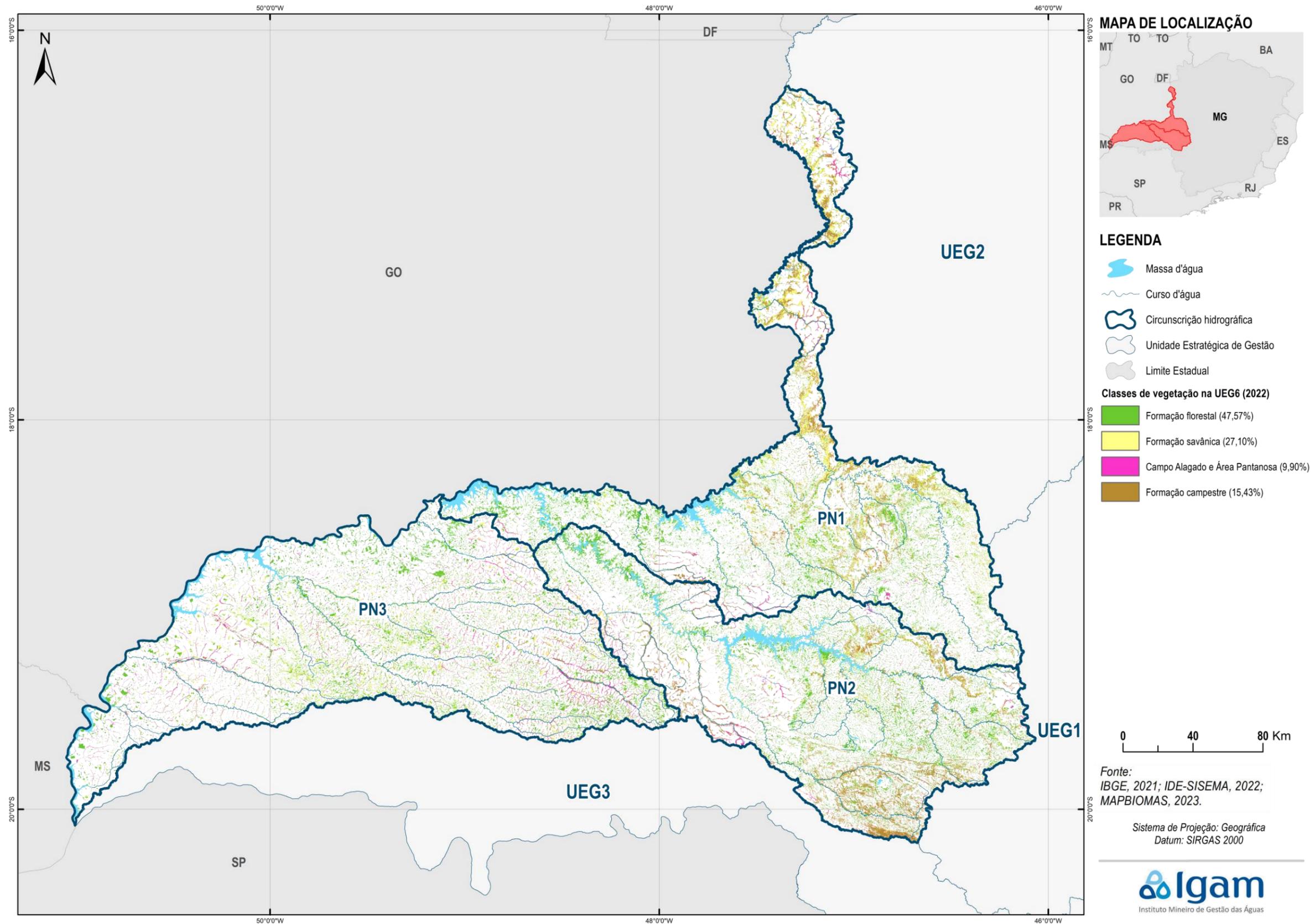
O Quadro 5.64 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.91 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG6.

Quadro 5.64 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG6.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG6	(km ²)	1.427,21	2.225,29	6.861,77	3.909,15
	(%)	9,90%	15,43%	47,57%	27,10%
PN1	(km ²)	321,13	928,46	2.125,91	1.785,00
	(%)	6,22%	17,99%	41,20%	34,59%
PN2	(km ²)	314,68	1.207,61	2.293,62	791,47
	(%)	6,83%	26,21%	49,78%	17,18%
PN3	(km ²)	791,40	89,22	2.442,24	1.332,68
	(%)	17,00%	1,92%	52,46%	28,63%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.91 – Cobertura Vegetal na UEG6.



Fonte: elaboração própria

Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

Nº da revisão
 06

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.5.2.2 Fatores de pressão antrópicas

5.5.2.2.1 Agricultura e pastagem

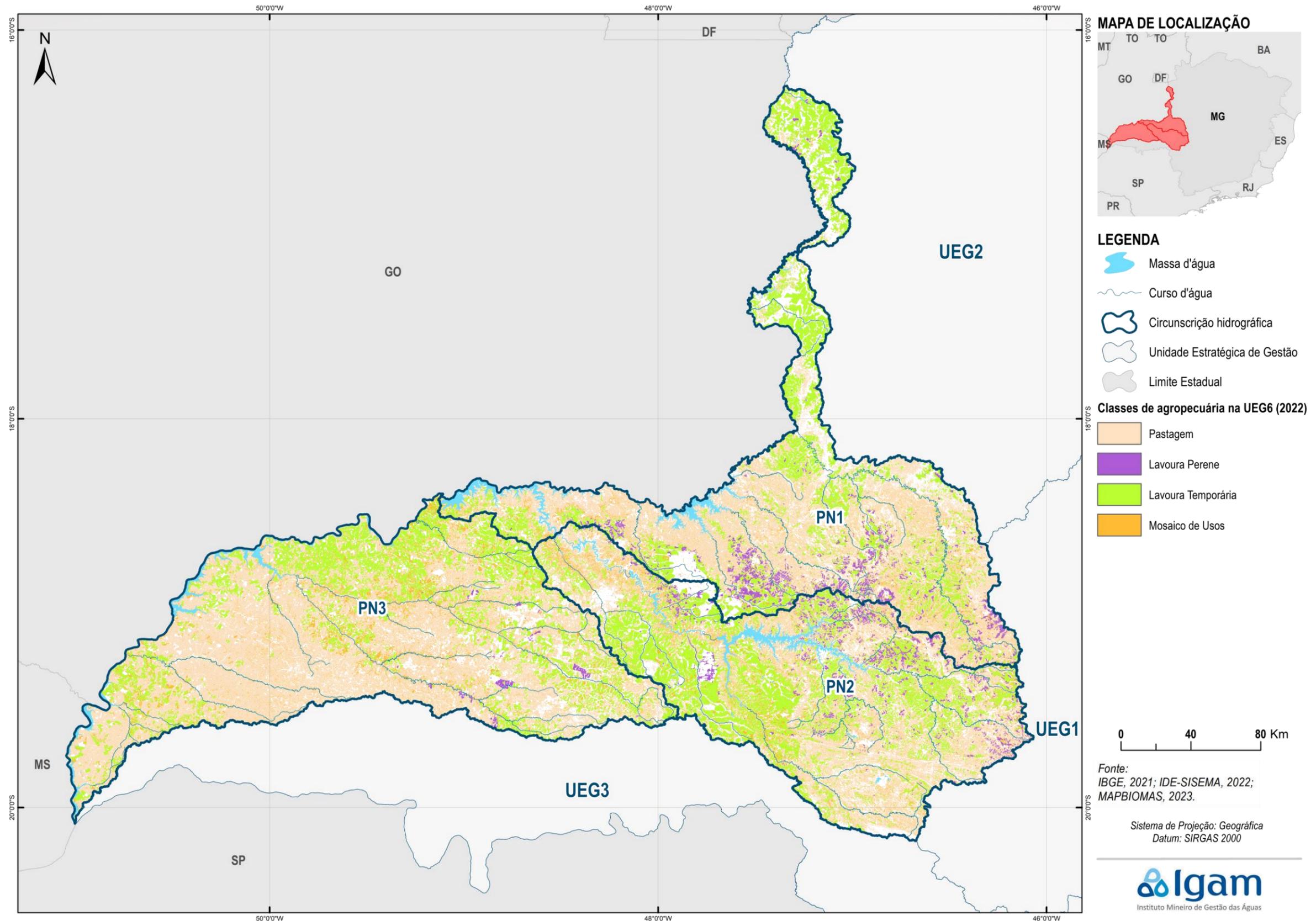
O Quadro 5.65 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.92 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG6.

Quadro 5.65 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG6.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG6	(km ²)	26.356,04	1.801,40	16.203,49	7.700,24
	(%)	50,63%	3,46%	31,12%	14,79%
PN1	(km ²)	7.632,83	905,37	5.237,46	1.965,74
	(%)	48,49%	5,75%	33,27%	12,49%
PN2	(km ²)	6.233,31	787,45	5.776,19	2.577,45
	(%)	40,54%	5,12%	37,57%	16,76%
PN3	(km ²)	12.489,90	108,58	5.189,84	3.157,05
	(%)	59,63%	0,52%	24,78%	15,07%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.92 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG6.



5.5.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.66 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.93 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG6.

Quadro 5.66 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG6.

Material minerado*	PN1		PN2	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Água mineral	-	-	0,14	0,30%
Argila	1,65	98,33%	-	-
Calcário dolomítico	0,03	1,67%	-	-
Fosfato	-	-	27,11	60,31%
Nióbio	-	-	17,71	39,39%

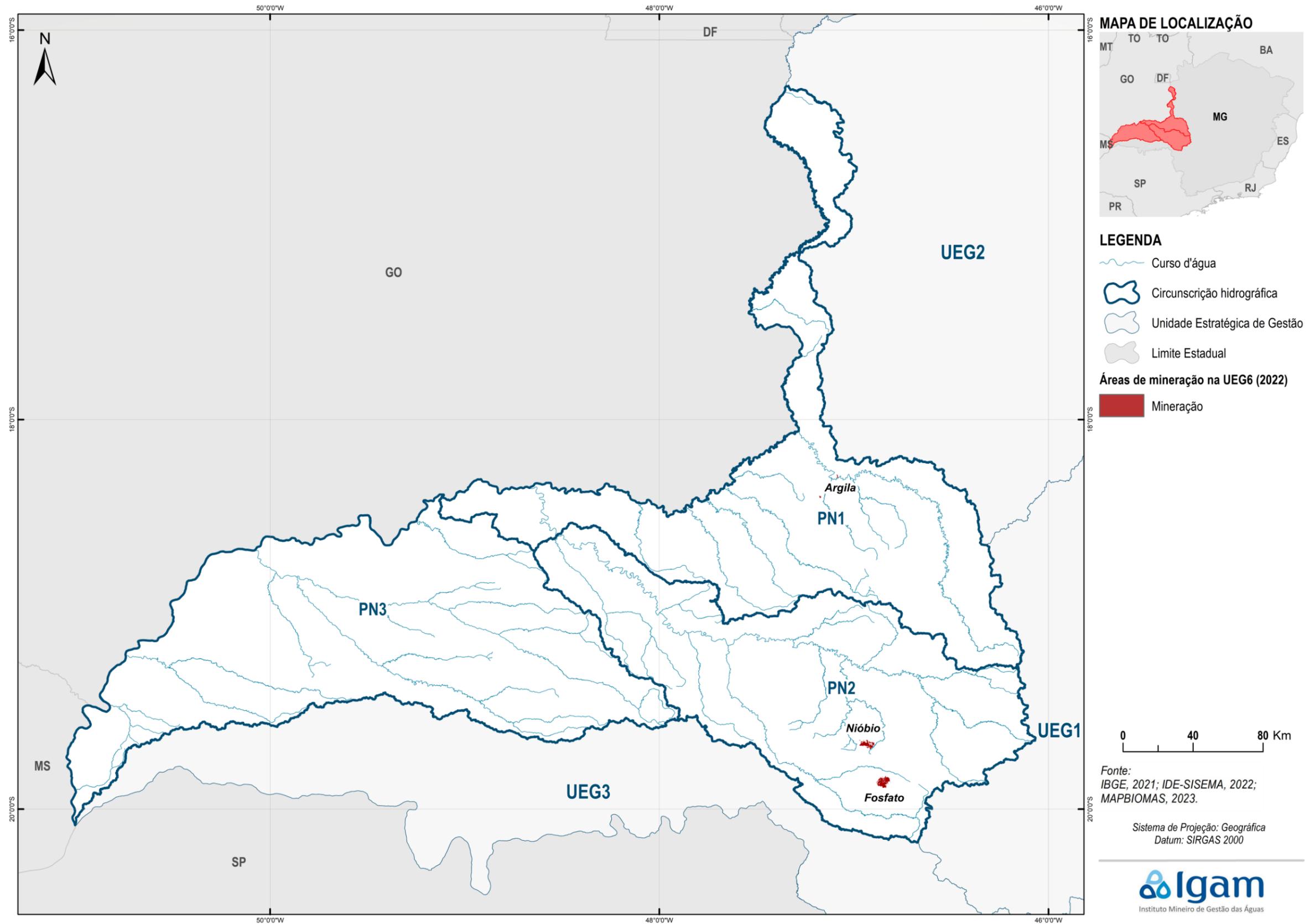
Fonte: elaboração própria.

Nota: A CH PN3 não contempla áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomass (ano base 2022).

O detalhamento dos materiais minerados por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

Observa-se do Quadro 5.66 e do mapa da Figura 5.93 que as áreas de mineração são pouco extensas e dispersas na UEG6, sendo que as maiores áreas ocorrem na CH PN2, destacando-se a extração de nióbio e fosfato, na região alta da bacia.

Figura 5.93 – Áreas de mineração na UEG6.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07

Fonte:
 IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022;
 MAPBIOMAS, 2023.

Sistema de Projeção: Geográfica
 Datum: SIRGAS 2000



5.5.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG6 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.67.

Quadro 5.67 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG6 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG6	321	128	170	124	174	479	1.834	-	3.230
CH PN1	178	46	56	43	43	152	408	-	926
CH PN2	93	70	101	53	105	259	703	-	1.384
CH PN3	50	12	13	28	26	68	723	-	920

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG6 e em suas respectivas CHs por classe da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.68. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.68 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG6 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG6	112	253	26	20	7	4	422
CH PN1	50	87	2	5	1	-	145
CH PN2	48	137	22	12	4	1	224
CH PN3	14	29	2	3	2	3	53

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados na UEG6 pode ser observada na Figura 5.94.

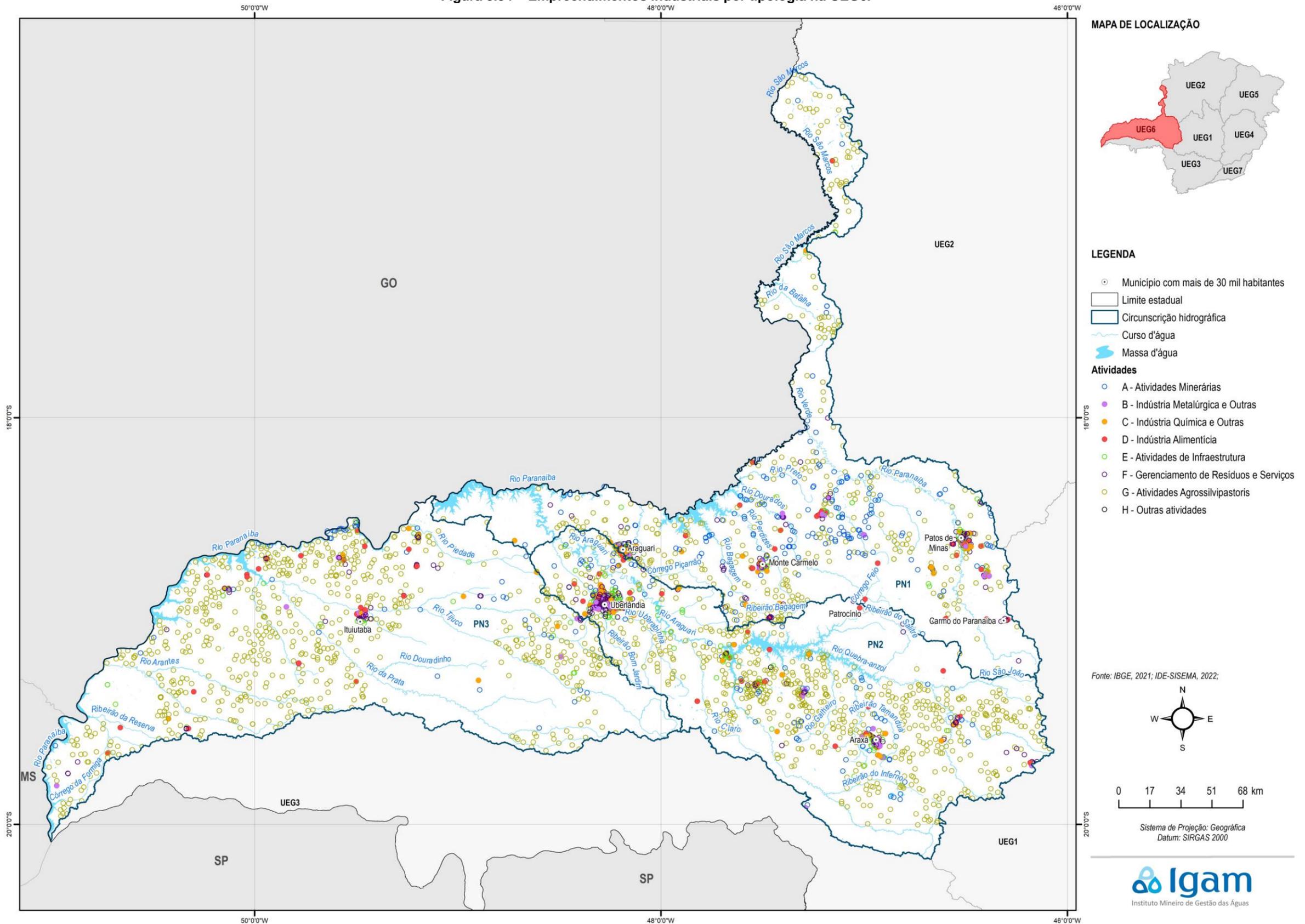
Observa-se do Quadro 5.67 que a tipologia G (atividades agrossilvipastoris) predomina na UEG6, em todas as suas CHs, respondendo por 57% dos empreendimentos licenciados na UEG. A CH PN2 reúne a maior parte das licenças (43%). Além dos empreendimentos de tipologia G, tem-se também os de tipologia F (gerenciamento de resíduos e serviços) e A (atividades minerárias), que juntas reúnem 25% das licenças da UEG6.

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, observa-se que a maior parte é de tipologia C (indústria química e outras), correspondendo a 40% das licenças de atividades industriais na UEG6. Tais indústrias se concentram principalmente na CH PN2, seguido pelas CHs PN1 e PN3 (Figura 5.94). Municípios que podem ser citados por concentrarem quantidades significativas de empreendimentos industriais são: Uberlândia e Araxá, na CH PN2; Araguari, Patos de Minas e Monte Carmelo, na CH PN1; e Ituiutaba, na CH PN3.

Do Quadro 5.68, observa-se que a maior parte (60%) dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio. Nas classes 5 e 6, correspondentes aos

empreendimentos de maior impacto, enquadram-se 11 empreendimentos, sendo cinco na CH PN3, cinco na CH PN2 e um na CH PN1. Destes empreendimentos de maior impacto, sete são da tipologia D (indústria alimentícia) e as demais de tipologia C (indústria química e outras).

Figura 5.94 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG6.



5.5.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação das informações sobre esgotamento sanitário. O tema foi amplamente abordado no RP005 do PMSH e este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.69 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.95 apresenta as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para a UEG6.

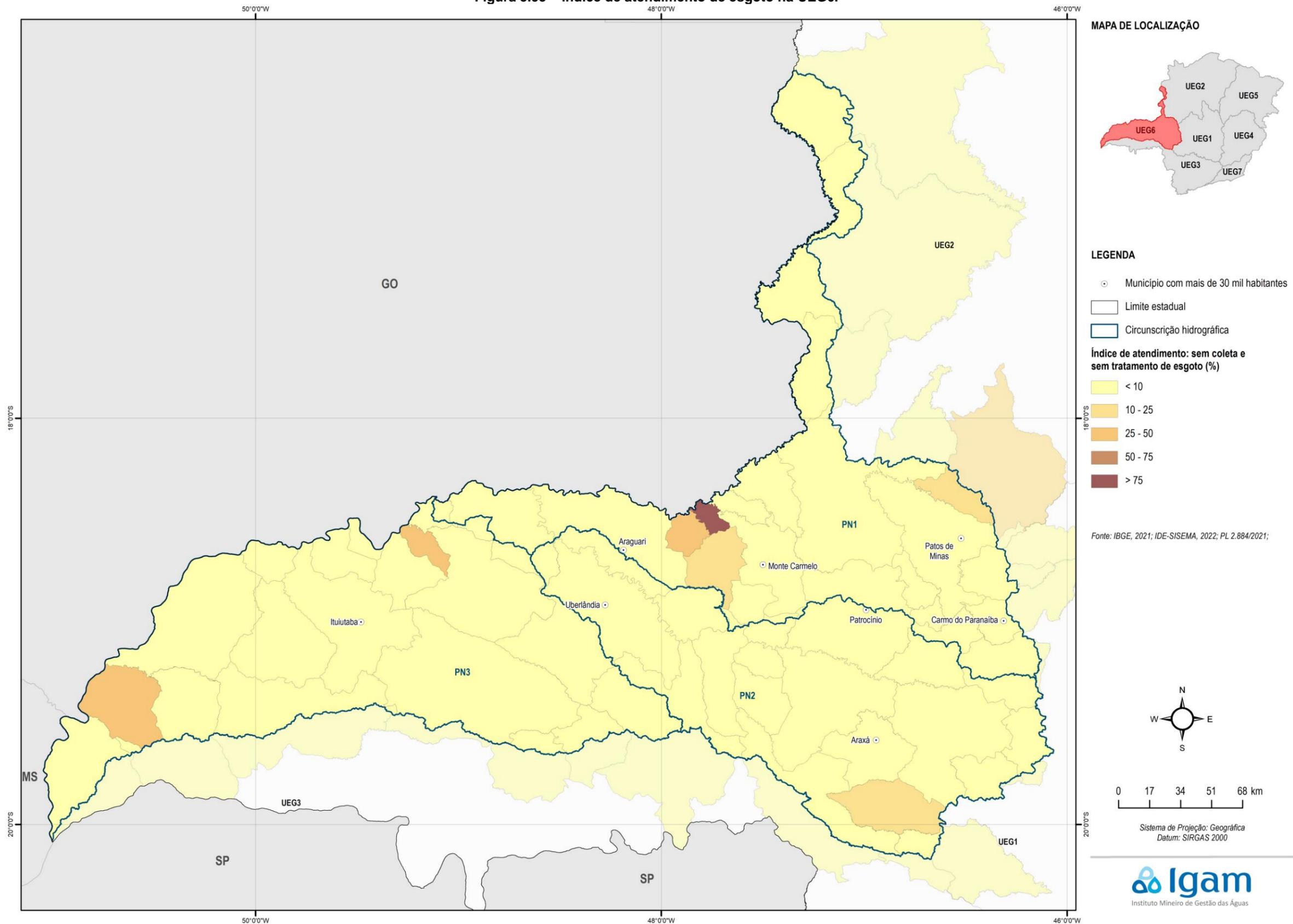
Quadro 5.69 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG6.

UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	Faixa 1 até 10%	Faixa 2 10 - 25%	Faixa 3 25 - 50%	Faixa 4 50 - 75%	Faixa 5 acima de 75%	
UEG6	37	2	3	-	1	43
CH PN1	13	1	1	-	1	16
CH PN2	12	1	-	-	-	13
CH PN3	12	-	2	-	-	14

Fonte: elaboração própria.

Do Quadro 5.69 e do mapa da Figura 5.95, pode-se observar que a UEG6 se apresenta numa situação relativamente boa com relação ao atendimento de coleta e tratamento de esgotos, com a maior parte (86%) dos municípios enquadrados na faixa 1, ou seja, até 10% da população sem atendimento. Há um único município enquadrado na faixa 5: Grupiara, localizado na CH PN1. Em termos absolutos, deve-se citar o município de Uberlândia, que apesar de estar enquadrado na faixa 1 (com menos de 10% da população sem atendimento), sua população é significativa, de modo que a população sem atendimento é significativa e, conseqüentemente, a carga poluidora lançada nos corpos hídricos sem tratamento é igualmente significativa.

Figura 5.95 – Índice de atendimento de esgoto na UEG6.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



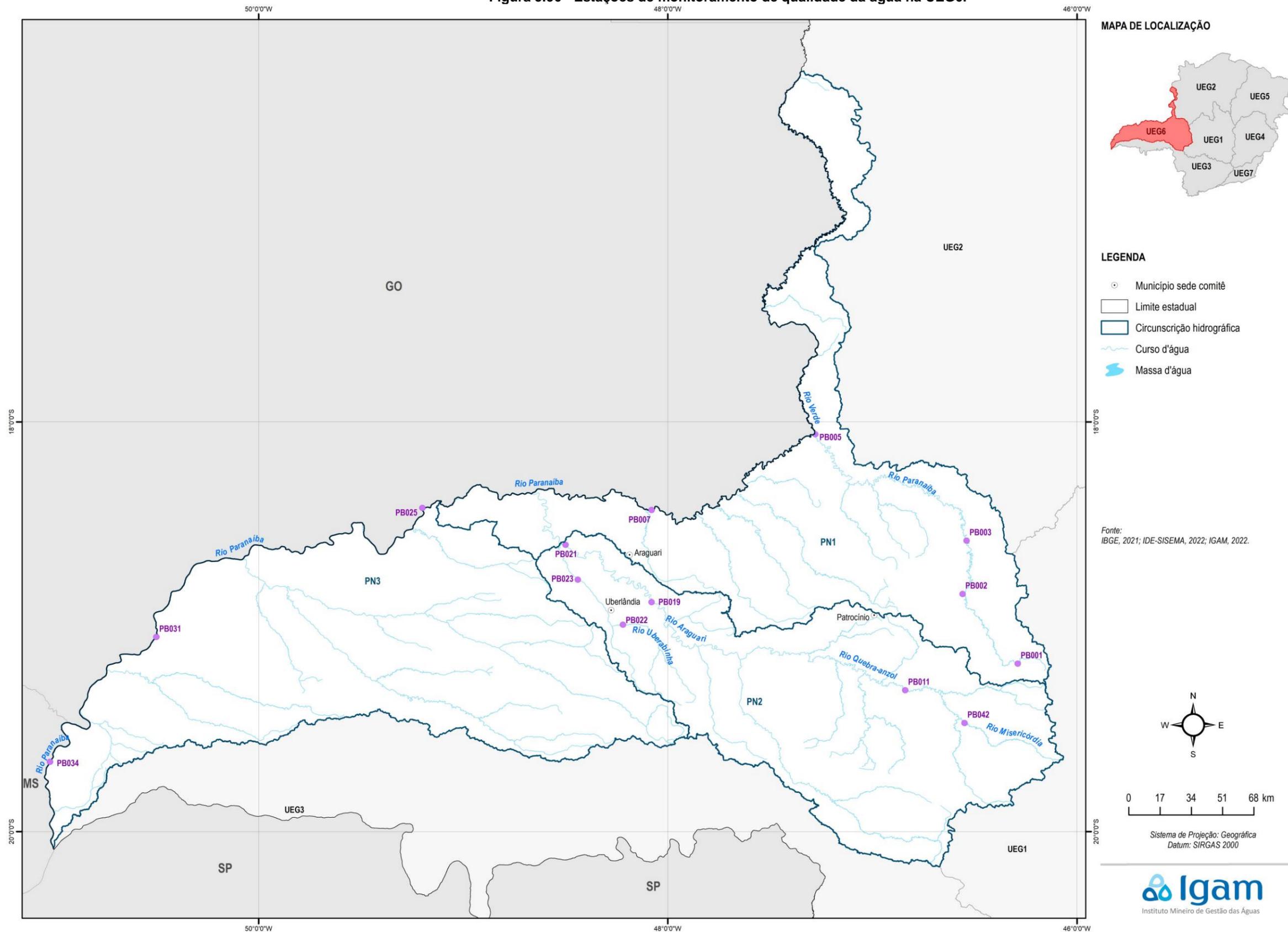
5.5.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água da UEG6 é apresentada na Figura 5.96.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacias dos Rios Araguari, Quebra Anzol e Misericórdia
- Bacia do Rio Paranaíba

Figura 5.96 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG6.



Fonte: elaboração própria

Elaborado por:
Consórcio Profill Engecorps

Nº da revisão
07

RP002
PMSH-RP002-R07

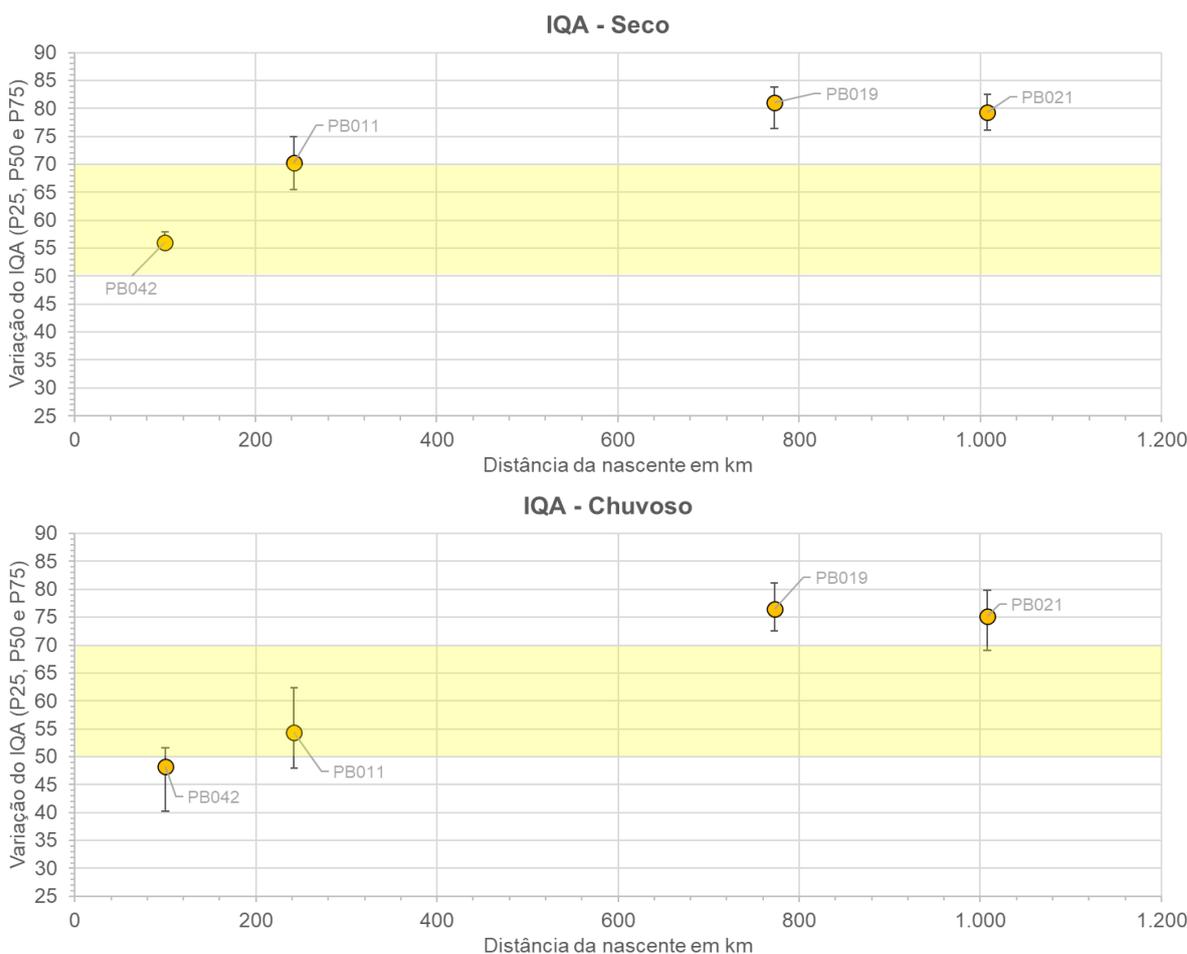


5.5.3.1 PN2 – Rio Araguari/Quebra Anzol/Misericórdia

A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água na bacia do Rio Araguari, com destaque para o trecho Araguari/Quebra Anzol/Misericórdia e Rio Uberabinha ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA, IET e CT. A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM e CT ALTA.

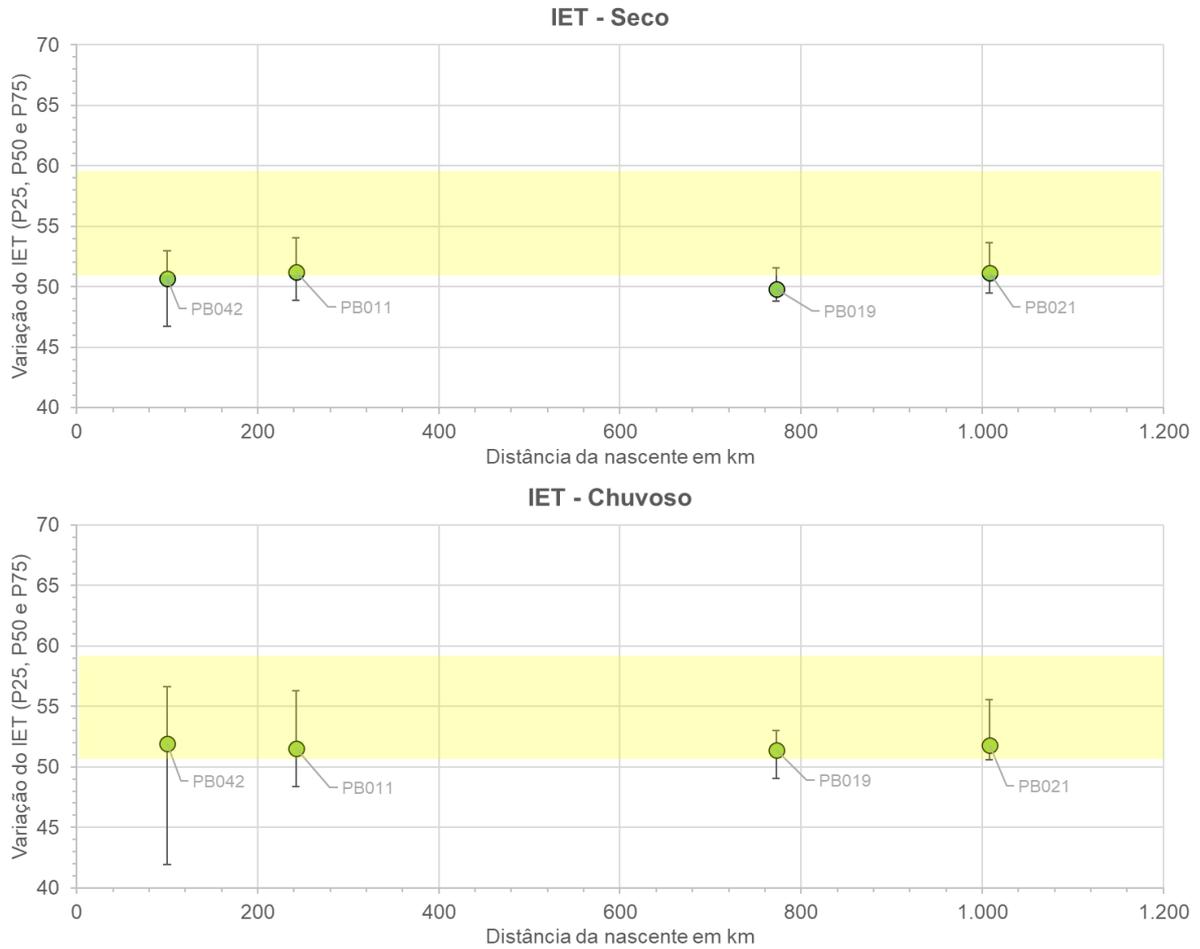
O trecho Araguari/Quebra Anzol/Misericórdia (PB042, PB011, PB019 e PB021) apresenta IQA no período seco variando de MÉDIO, no Rio Misericórdia, a jusante da sede urbana de Ibiá (PB042), a BOM no trecho baixo do Rio Araguari (PB019 e PB021). No período chuvoso verificou-se uma piora do IQA no trecho do Rio Misericórdia (PB042) e Rio Quebra Anzol (PB011) (Figura 5.97). O IET oscilou ao longo do gradiente climático no limiar dos níveis OLIGOTRÓFICO e MESOTRÓFICO (Figura 5.98). A frequência do CT (Figura 5.100) na classe BAIXA foi, na média entre os pontos amostrais, de 92% (seco) e 81% (chuvoso), enquanto a classificação ALTA respondeu por 3% (seco) e 7% (chuvoso).

Figura 5.97 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Araguari/Quebra Anzol e Misericórdia (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



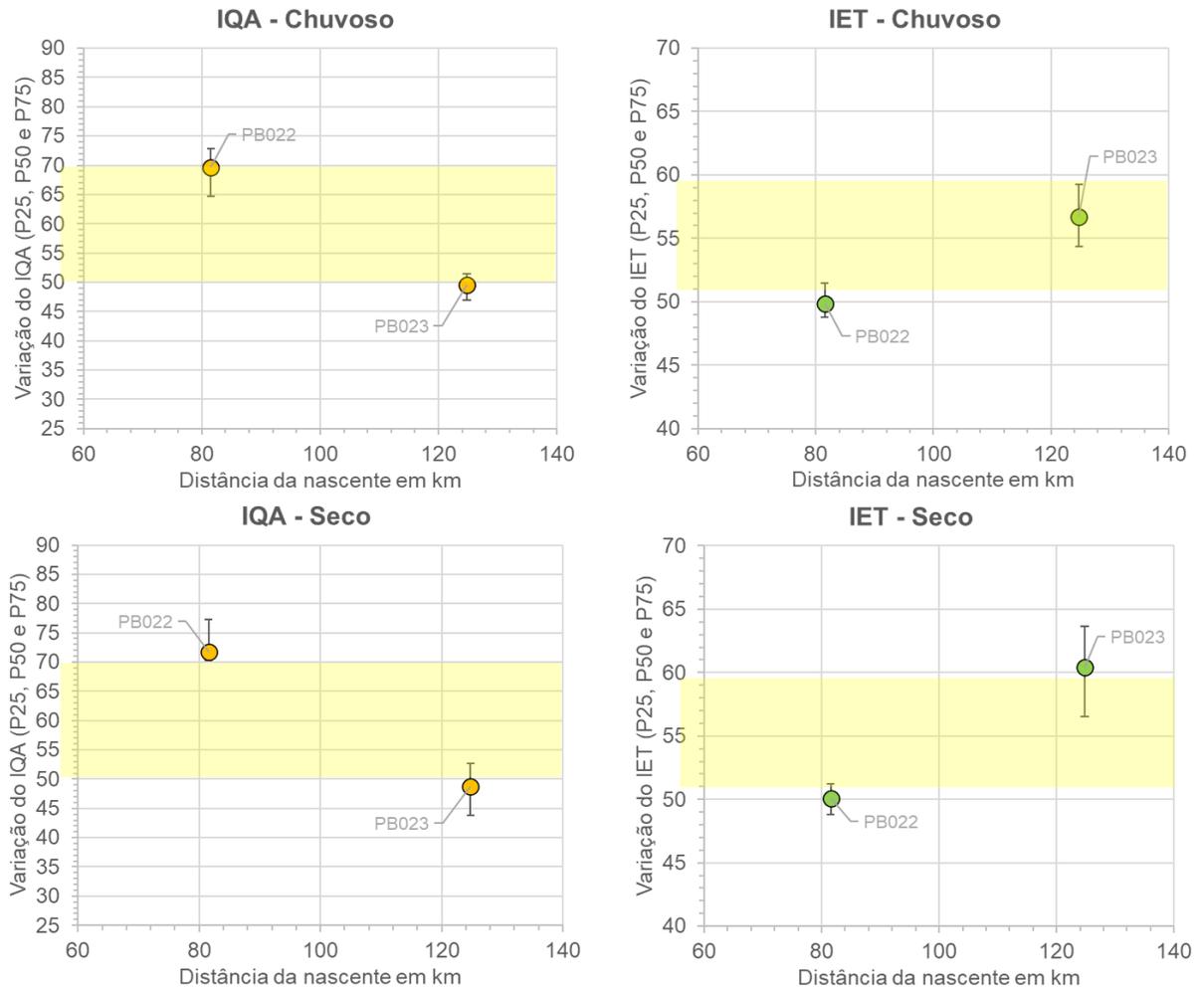
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.98 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Araguari/Quebra Anzol e Misericórdia (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



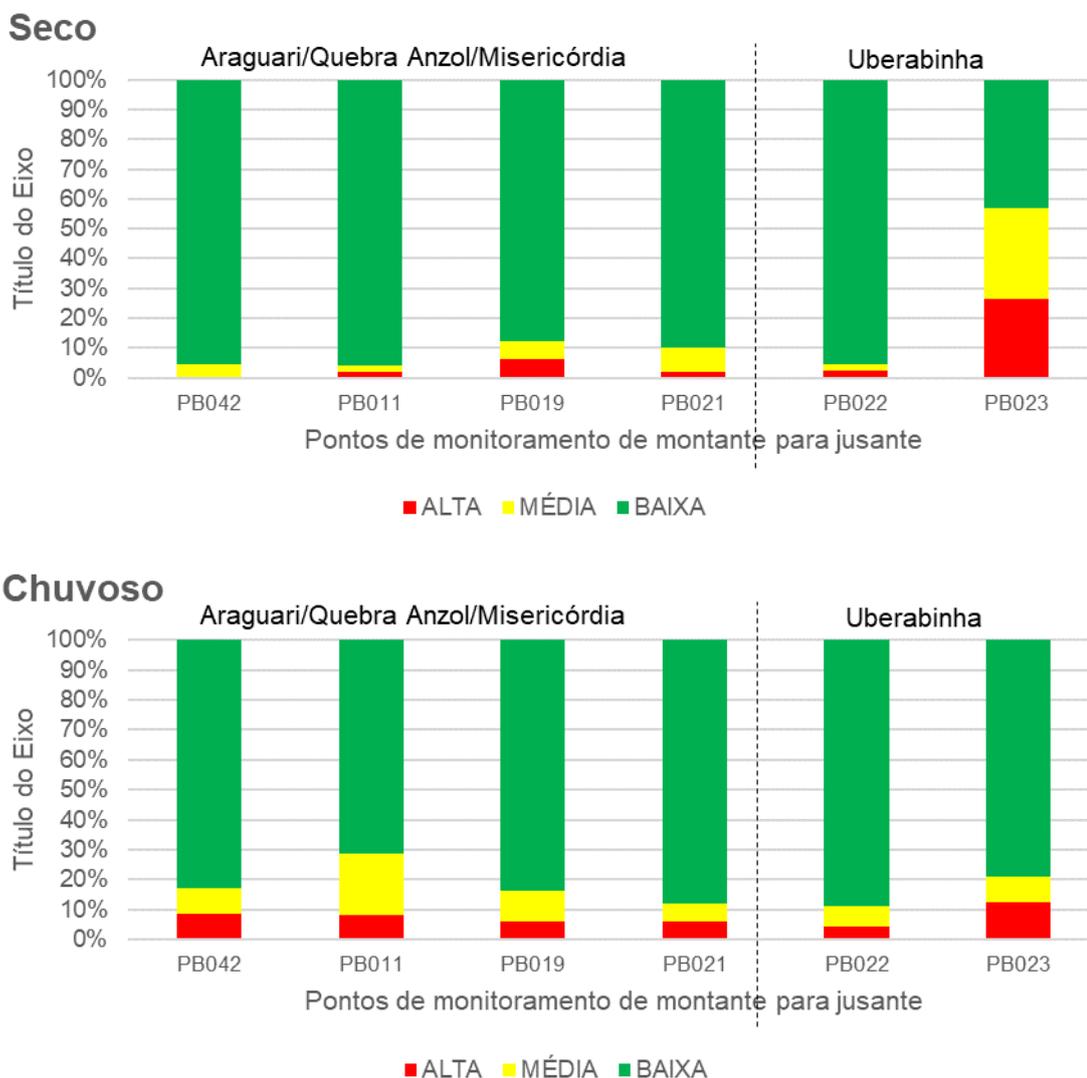
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.99 – Variação do IQA e IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Uberabinha (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA e faixa do IET MESOTRÓFICO.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.100 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) – Bacia do Rio Araguari (PN2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.70 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Bacia do Rio Araguari (PN2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
PB042	100	0	0	49	8	0	0	0	43	0
PB011	242	0	0	46	0	0	0	8	46	0
PB019	773	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PB021	1008	0	0	100	0	0	0	0	0	0
PB022	82	0	0	33	33	0	0	0	33	0
PB023	125	0	5	61	0	8	0	19	7	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.71 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Bacia do Rio Araguari (PN2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
PB042	100	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0
PB011	242	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	33
PB019	773	0	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0	0	0
PB021	1008	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
PB022	82	0	0	0	0	0	0	25	0	75	0	0	0	0
PB023	125	77	0	0	0	0	5	3	0	15	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

No trecho do Rio Quebra Anzol (PB42 e PB11) a bacia contribuinte possui uso do solo predominantemente rural com destaque para as áreas de pastagens, nas partes altas da bacia, e para a atividade agrícola (café, soja e outras culturas temporárias) nas proximidades do rio principal. As sedes urbanas são pouco populosas e distribuídas de maneira esparsa, com destaque no trecho do Rio Quebra Anzol para as sedes urbanas de Patrocínio (Índice de coleta de esgoto - IN015=80%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=97,5%), na cabeceira da bacia do Rio Santo Antônio e Araxá (IN015=78,7%; IN016=72,1%), na cabeceira da bacia do Rio Capivara.

No trecho do Rio Araguari (PB019 e PB021) destaca-se os barramentos em cascata das UHEs, áreas de cultivo de cana e soja, e as sedes urbanas de Araguari (IN015=80%; IN016=93%) e Uberlândia (IN015=82,2%; IN016=100%), na bacia do Rio Uberabinha. A ausência de sedes urbanas populosas e o elevado tempo de residência imposto pelos barramentos favorece a melhora da qualidade da água observada no trecho baixo do Rio Araguari.

A bacia do Rio Uberabinha, por outro lado, apresenta um forte gradiente de uso e ocupação do solo, o qual varia de um uso predominantemente agrícola (cana e soja) para o uso predominantemente urbano, no trecho influenciado pela sede de Uberlândia. Ao longo do gradiente verifica-se uma piora significativa dos indicadores (IQA, IET e CT) entre os pontos de monitoramento de montante (bacia rural, PB022) e jusante da sede urbana de Uberlândia (PB023). Em ambos os períodos climáticos, o IQA (P50) oscila do limiar inferior da classe BOA para o limiar inferior da classe MÉDIA (Figura 5.99). Para IET (P50) observa-se uma mudança do nível OLIGOTRÓFICO para o nível EUTRÓFICO no período seco. Quando ao CT (Figura 5.100) destaca-se a variação na classe ALTA entre montante e jusante no período seco de 2% para 27%.

De maneira geral na Bacia do Rio Araguari, coliformes termotolerantes e turbidez foram os parâmetros responsáveis pela piora do IQA ao longo de todo o gradiente espacial. Esses parâmetros podem estar relacionados principalmente com aportes pontuais de esgotos domésticos das sedes urbanas mencionadas e com a carga difusa das áreas de pastagem e de agricultura (culturas temporárias e permanentes), sobretudo no período chuvoso.

No trecho do Rio Uberabinha a jusante de Uberlândia, além de coliformes e turbidez, os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT) e Nitrogênio amoniacal (NH4) também foram responsáveis pela piora expressiva dos

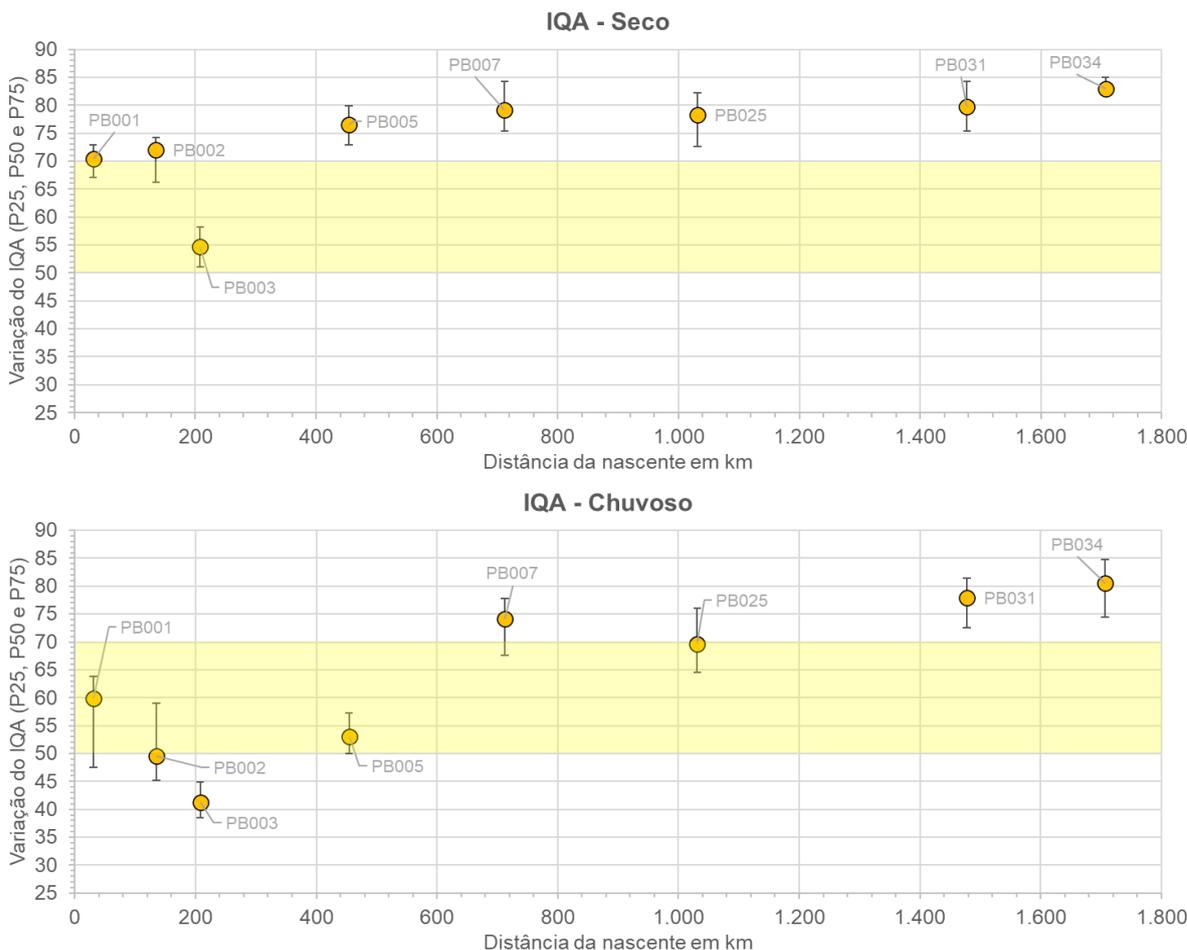
indicadores. Nesse caso, os parâmetros estão relacionados com os efluentes urbanos (domésticos, industriais, drenagem urbana) de Uberlândia.

Para o CT, cobre e fenóis, foram os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA nos pontos analisados no Rio Araguari, Quebra Anzol, Misericórdia e Uberabinha. Diversos fatores de pressão existentes na bacia podem ter relação com o cobre, com destaque para: agricultura/pastagem (pesticidas/fertilizantes/corretivos), efluentes urbanos (drenagem urbana) e industriais (setor metalúrgico). Fenóis possuem relação com a carga de lavagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, e da atividade agropastoril (dejetos/pesticidas).

5.5.3.2 Rio Paranaíba

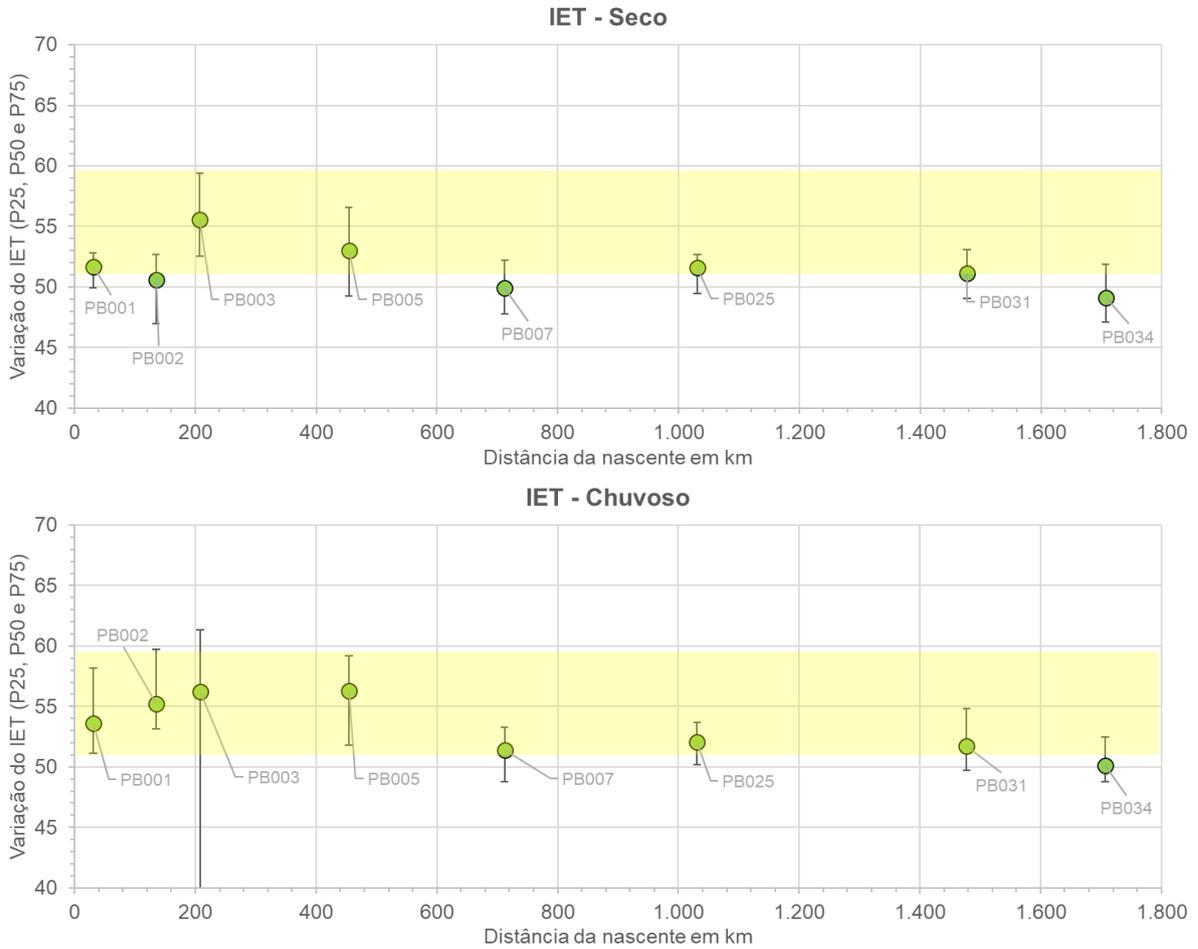
A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Paranaíba ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.101), IET (Figura 5.102) e CT (Figura 5.103). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.72), e CT ALTA (Quadro 5.73).

Figura 5.101 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paranaíba (UEG6). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

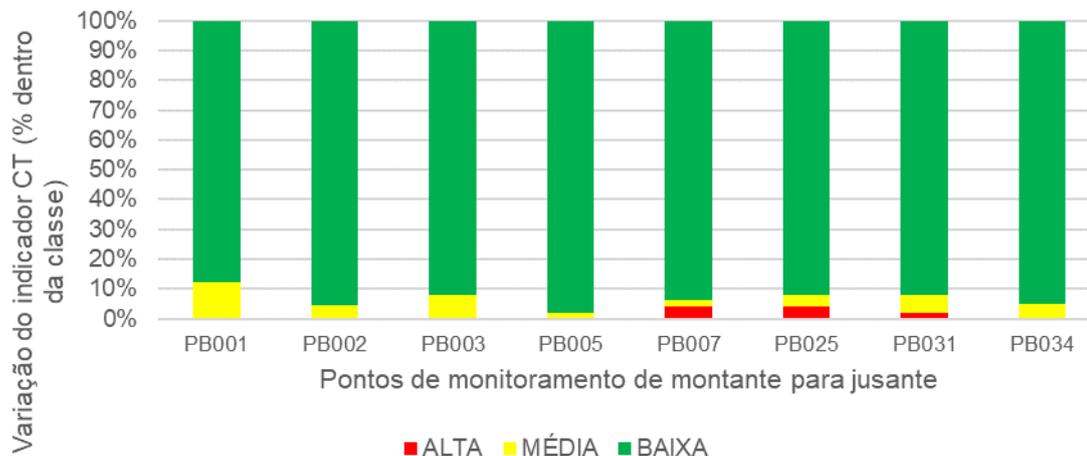
Figura 5.102 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paranaíba (UEG6). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



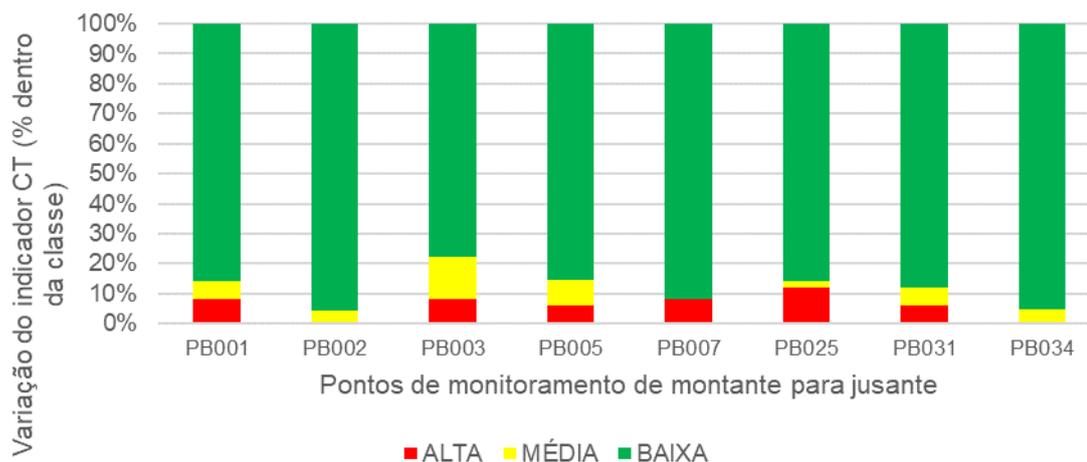
Fonte: elaboração própria.

Figura 5.103 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo Rio Paranaíba (UEG6). Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.

Seco



Chuvoso



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.72 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paranaíba (UEG6).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
PB001	31	0	0	54	0	0	0	2	44	0
PB002	135	0	0	49	2	0	0	0	49	0
PB003	208	0	1	49	1	1	0	6	41	0
PB005	454	0	0	47	0	0	0	7	47	0
PB007	712	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PB025	1031	0	0	100	0	0	0	0	0	0
PB031	1478	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PB034	1707	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).



Quadro 5.73 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paranaíba (UEG6).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
PB001	31	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	0
PB002	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PB003	208	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0
PB005	454	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
PB007	712	0	0	0	0	0	0	75	0	25	0	0	0	0
PB025	1031	0	0	0	0	0	17	50	0	33	0	0	0	0
PB031	1478	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
PB034	1707	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmiu (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúriu (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O IQA ao longo do Rio Paranaíba oscila no período seco próximo do limiar inferior da classe BOA no trecho alto (km 0 a 200), influenciado pelas cargas poluidoras remanescentes (domésticas e industriais) das sedes urbanas de Rio Paranaíba (Índice de coleta de esgoto - IN015=86,3%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=100%) e Carmo do Paranaíba (IN015=77,9%; IN016=87,4%), e da atividade agropastoril presente na bacia de contribuição, com destaque para café e soja, e pastagens, na porção mais alta da bacia.

Em Patos de Minas (IN015=77,9%; IN016=62,1%), verifica-se uma queda do indicador IQA na estação de monitoramento (PB003) situada na sede urbana, alcançando valores abaixo de 60, embora ainda com oscilação dentro da faixa MÉDIA. A montante da confluência com o Rio Verde (PB005), verifica-se uma nova melhora da qualidade da água no Rio Paranaíba, com o indicador oscilando consistentemente dentro da faixa da classe BOA. Na divisa dos Estados de Minas Gerais com Goiás (entre pontos PB007 e PB034), o Rio Paranaíba se mantém oscilando na faixa BOA ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo no período seco. O trecho em que o IQA oscilou de maneira consistente na faixa BOA caracteriza-se por uma bacia contribuinte rural, com predomínio de áreas agrícolas e de pastagem.

No período chuvoso, pode-se verificar uma piora na qualidade da água no trecho mineiro do Rio Paranaíba, possivelmente pela maior influência das cargas difusas tanto dos núcleos urbanos, quanto do uso do solo rural, com destaque para a atividade agropastoril. Nesse contexto, no trecho superior (km 0 - 200) uma clara tendência de queda no indicador é constatada, alcançada elevada frequência dentro da classe RUIM na sede urbana de Patos de Minas. Embora uma recuperação da qualidade da água possa ser constatada a jusante, o indicador se mantém oscilando próximo do limiar inferior da classe MÉDIA a montante da divisa com Goiás.

O IET variou predominantemente dentro da faixa da categoria MESOTRÓFICA no Alto Paranaíba, com tendência de mudança para a categoria OLIGOTRÓFICA no trecho que representa a divisa com o Estado de Goiás. Ao longo do gradiente climático, observa-se no período chuvoso uma leve tendência de incremento no nível do estado trófico no Alto Paranaíba.

A contaminação por tóxicos (CT) se mantém BAIXA no Alto Paranaíba (> 80%) ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo. No período chuvoso, verifica-se um maior percentual de ocorrências da classe ALTA e MÉDIA em todos os pontos monitorados na UEG, em relação ao período seco.

De maneira geral na Bacia do Alto Paranaíba, coliformes termotolerantes e turbidez foram os parâmetros responsáveis pela piora do IQA ao longo de todo o gradiente espacial. Esses parâmetros podem estar relacionados com a carga difusa das áreas de pastagem e de agricultura (soja e café), principalmente no período chuvoso, quando se verificou uma piora do IQA. No trecho influenciado pela sede urbana de Patos de Minas (PB003), além de coliformes e turbidez, os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Fósforo Total (FT) também foram responsáveis pelo IQA RUIM e MUITO RUIM. Nesse caso, os parâmetros estão relacionados com os efluentes (domésticos, industriais, drenagem urbana) dessa sede urbana.

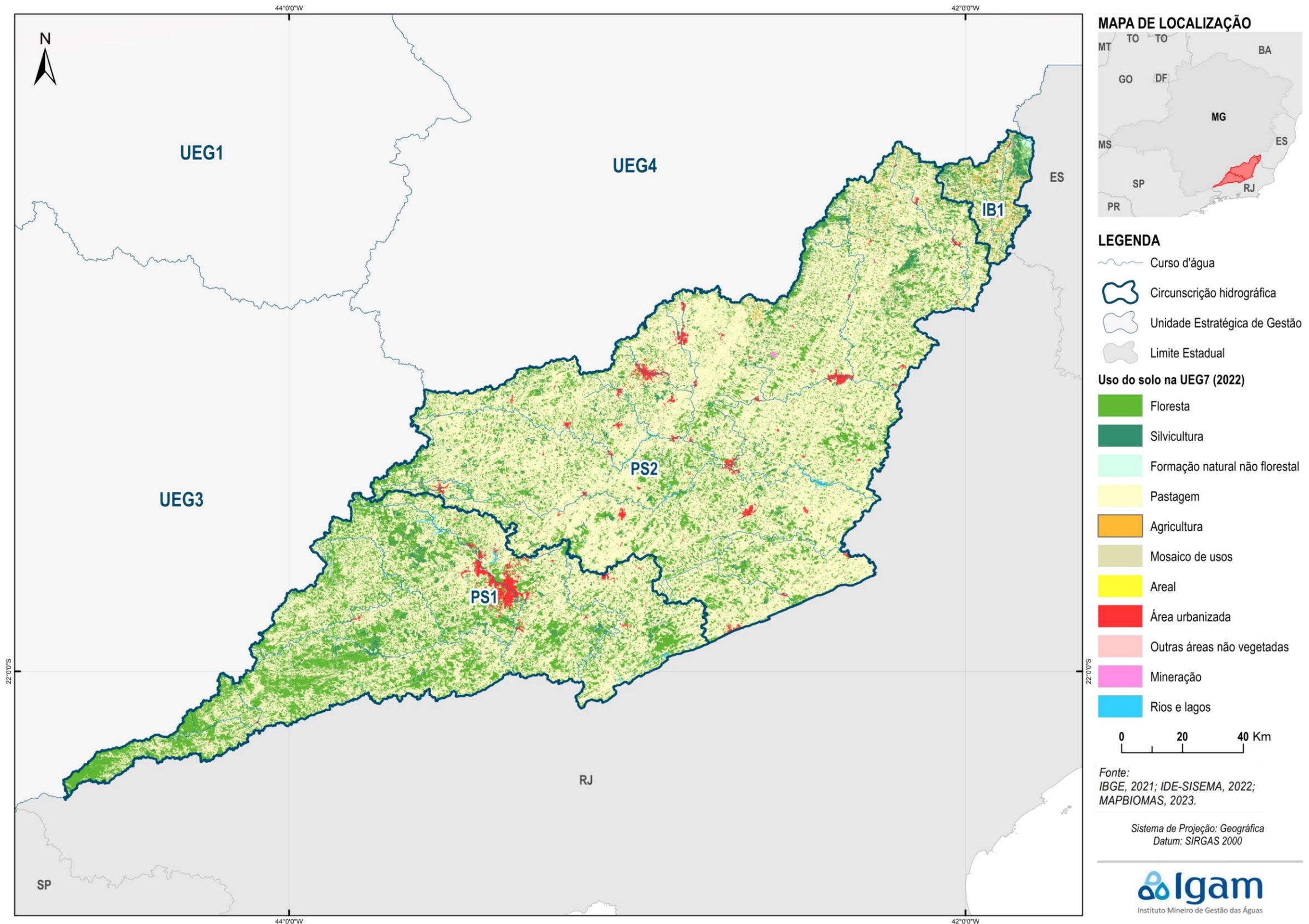
Para o CT, cobre e fenóis, foram os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA nos pontos analisados no Rio Paranaíba. Pela extensão ao longo do Rio Paranaíba com que esses parâmetros se destacam, pode-se relacionar diversos fatores de pressão existentes na bacia. O cobre está presente em pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo, utilizados na atividade agrícola e em pastagens, além da presença em efluentes urbanos (drenagem urbana) e industriais (com destaque para o setor metalúrgico). Fenóis possuem relação com a carga de lavagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, bem como com a atividade agropastoril (dejetos/pesticidas).

5.6 Afluentes do Rio Paraíba do Sul (UEG7)

5.6.1 Histórico do Uso e Cobertura do Solo

A Figura 5.104 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2022 para a UEG7. O Quadro 5.74 quantifica as áreas das classes de uso e cobertura do solo na UEG e suas CHs, para o ano de 2022.

Figura 5.104 - Uso e Cobertura do Solo na UEG7 para o ano de 2022.



Quadro 5.74 – Quantitativos de todas as classes de uso e cobertura do solo para a UEG7 e suas respectivas CHs em 2022.

Classe	UEG7 (km ²)	PS1 (km ²)	PS2 (km ²)	IB1 (km ²)	%
Área urbanizada	281,1	123,6	152,8	4,7	1,3%
Agricultura	96,6	0,7	41,9	54,1	0,5%
Floresta	5.257,1	2.595,5	2.526,5	135,1	24,6%
Formação Natural não Florestal	57,9	22,8	17,0	18,1	0,3%
Mineração	3,7	0,4	3,4	0,0	0,0%
Mosaico de Usos	2.755,9	934,7	1.641,9	179,4	12,9%
Outras áreas não vegetadas	29,9	10,5	18,8	0,6	0,1%
Pastagem	12.195,8	3.305,0	8.693,8	197,0	57,0%
Praia, Duna e Areal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Rios e lagos	104,9	39,1	65,6	0,3	0,5%
Silvicultura	595,6	160,3	362,7	72,6	2,8%
Total	21.378,7	7.192,5	13.524,4	661,8	100,0%

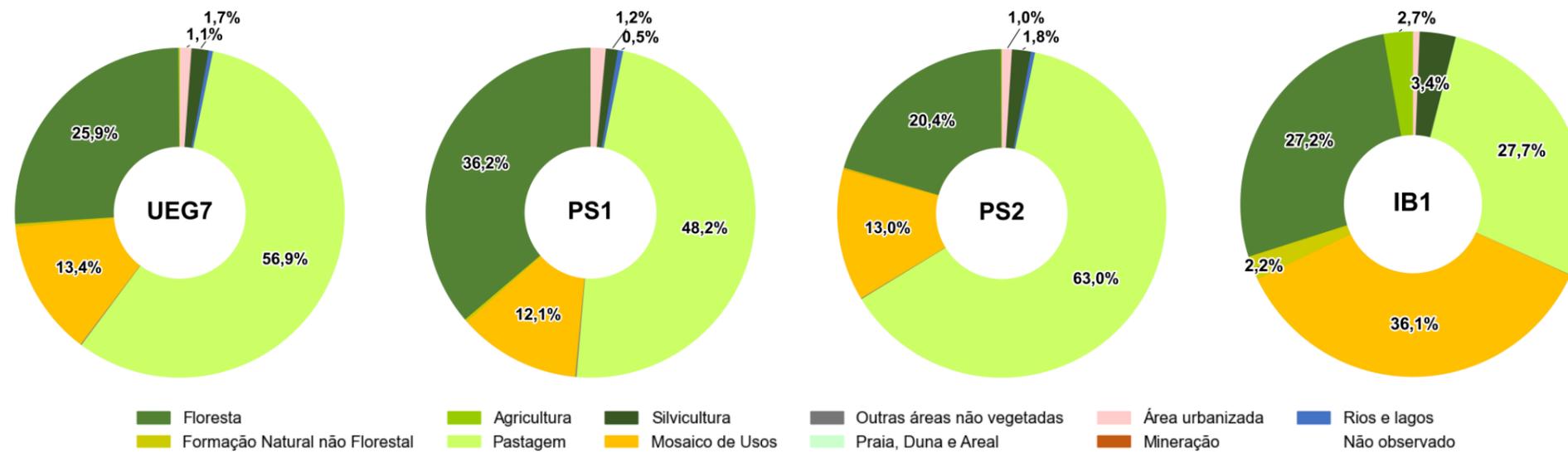
Fonte: elaboração própria

A Figura 5.105 apresenta os resultados de uso e cobertura do solo para o ano de 2016 e a Figura 5.106 para o ano de 2022, representando a evolução histórica para a UEG7 e suas CHs.

A UEG dos Afluentes do Rio Paraíba do Sul se caracteriza pela predominância de Pastagens, Mosaico de Usos e Formações Florestais. Essa característica foi preservada entre os anos analisados. Em 2016, 56,9% da área era ocupada por Pastagens e 25,9% por áreas de Floresta. Destaca-se, também, a classe de Mosaico de Usos (13,4%).

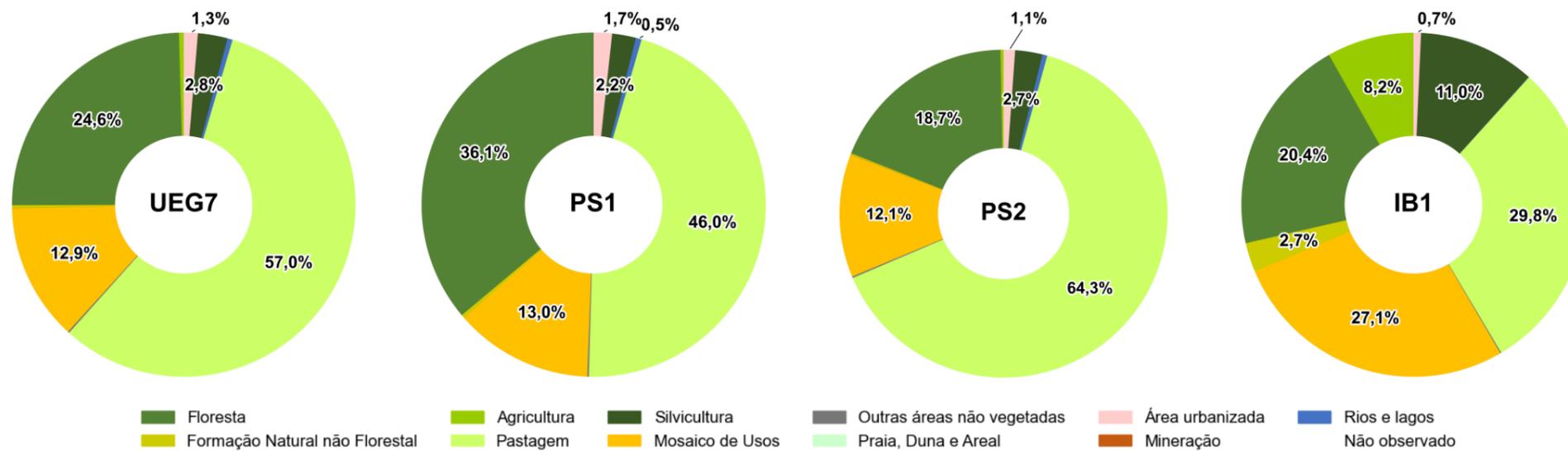
Em 2022, a distribuição das classes apresenta estabilidade na classe de Pastagem (56,9% para 57,0%) e redução nas áreas de Florestas (25,9% para 24,6%). Ainda, houve pequeno decréscimo nas áreas de Mosaico de Usos (13,4% para 12,9%). Também se destaca o aumento em áreas de Silvicultura (1,7% para 2,8%).

Figura 5.105 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG7, em 2016.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.106 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UEG7, em 2022.



Fonte: elaboração própria.

5.6.2 Análise dos Fatores de Pressão

5.6.2.1 Fatores de pressão naturais

5.6.2.1.1 Solos

O Quadro 5.75 apresenta os quantitativos por classe de solo e a Figura 5.107 apresenta a distribuição espacial das classes de solo na UEG7.

O detalhamento das classes de solo por UEG é apresentado no APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG e por ottobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6.

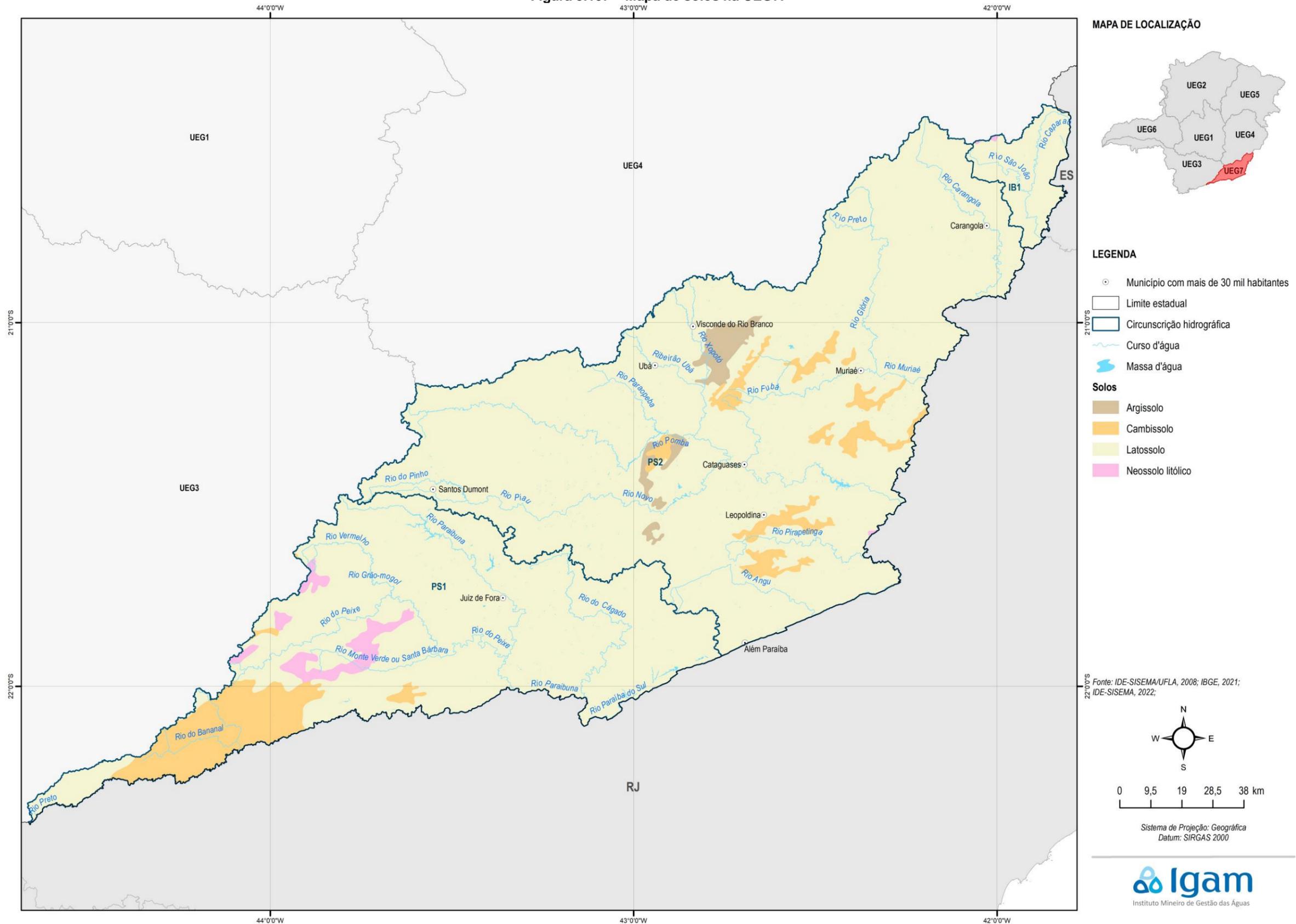
Do Quadro 5.75 observa-se que predomina na UEG7 o latossolo que, somando-se suas subdivisões, responde por quase 75% da área total da UEG. Observando-se a Figura 5.107, nota-se que as ocorrências além do latossolo são basicamente de cambissolo e apenas algumas pequenas manchas de argissolo e neossolo litolítico.

Quadro 5.75 - Quantitativos de área ocupada por classe simplificada de solos na UEG7.

Classes de solo	UEG7		PS1		PS2		IB1	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Argissolo Vermelho	317,86	1,48%	2,61	0,04%	315,25	2,33%	-	-
Argissolo Vermelho-Amarelo	1.455,49	6,79%	463,69	6,44%	991,80	7,34%	-	-
Cambissolo Flúvico	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambissolo Háptico	2.728,35	12,72%	1.281,73	17,79%	1.446,62	10,70%	-	-
Cambissolo Húmico	834,64	3,89%	523,38	7,27%	311,26	2,30%	0,00	0,00%
Gleissolo Háptico	-	-	-	0	-	0	-	-
Gleissolo Melânico	-	-	-	0	-	0	-	-
Latossolo Amarelo	2.041,88	9,52%	624,25	8,67%	1.417,63	10,49%	-	-
Latossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-
Latossolo Vermelho	550,11	2,56%	-	-	548,97	4,06%	1,14	0,16%
Latossolo Vermelho-Amarelo	13.260,49	61,82%	4.224,21	58,64%	8.312,77	61,50%	723,51	99,16%
Luvissolo Crômico	-	-	-	-	-	-	-	-
Luvissolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Erro	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Hidromórfico	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolo Litólico	261,61	1,22%	83,99	1,17%	172,64	1,28%	4,98	0,68%
Neossolo Quartzarênico	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitossolo Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras Áreas	-	-	-	-	-	-	-	-
Planossolo Háptico	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolo Argilúvico	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	21.450,42	100%	7.203,85	100%	13.516,94	100%	729,63	100%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.107 – Mapa de solos na UEG7.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.6.2.1.2 Cobertura vegetal

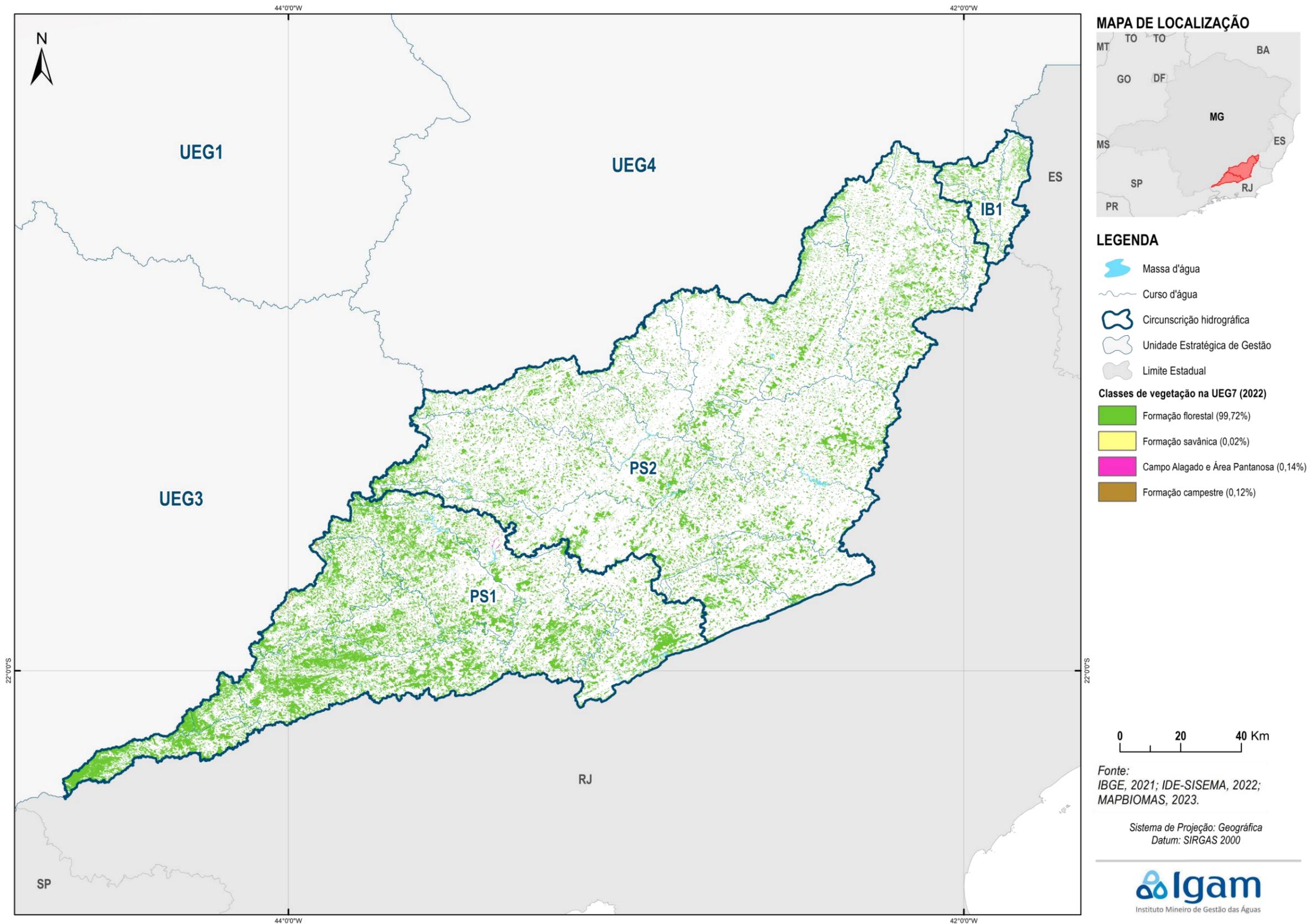
O Quadro 5.76 apresenta os quantitativos por classe de cobertura vegetal e a Figura 5.108 apresenta a distribuição espacial das classes de cobertura vegetal na UEG7.

Quadro 5.76 - Quantitativos de área ocupada por classe de cobertura vegetal na UEG7.

UEG/CH		Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Formação Florestal	Formação Savânica
UEG7	(km ²)	7,47	6,16	5256,19	0,91
	(%)	0,14%	0,12%	99,72%	0,02%
IB1	(km ²)	0,01	-	134,97	0,13
	(%)	0,00%	-	99,90%	0,10%
PS1	(km ²)	4,37	6,14	2.595,35	0,16
	(%)	0,17%	0,24%	99,59%	0,01%
PS2	(km ²)	3,09	0,02	2.525,87	0,62
	(%)	0,12%	0,00%	99,85%	0,02%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.108 – Cobertura Vegetal na UEG7.



Fonte: elaboração própria

Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

Nº da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.6.2.2 Fatores de pressão antrópicas

5.6.2.2.1 Agricultura e pastagem

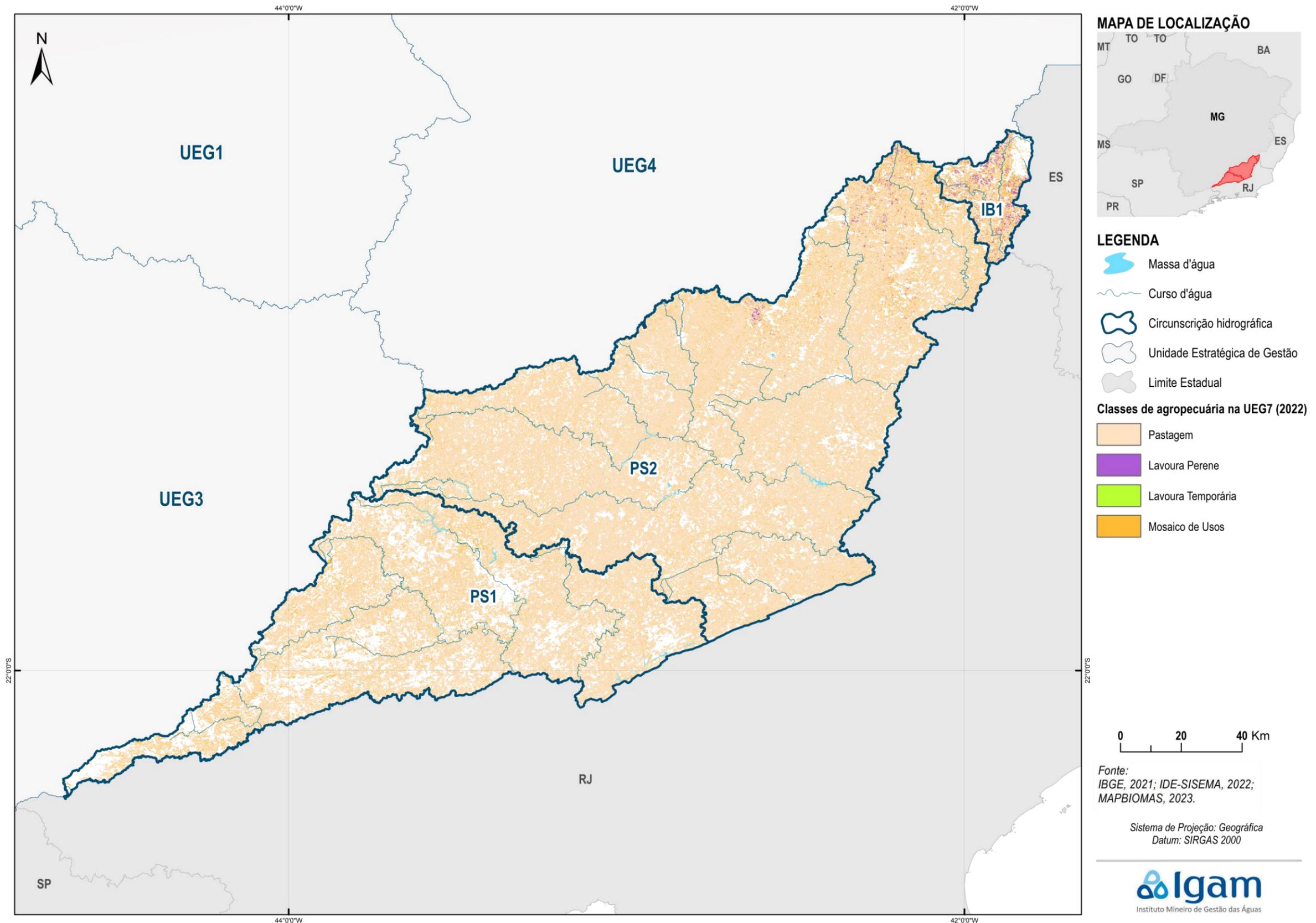
O Quadro 5.77 apresenta os quantitativos por classe relacionada à agricultura e pastagem e a Figura 5.109 apresenta a distribuição espacial das classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG7.

Quadro 5.77 - Quantitativos de área ocupada por classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG7.

UEG/CH		Pastagem	Lavoura Perene	Lavoura Temporária	Mosaico de Usos
UEG7	(km ²)	12.195,84	95,80	0,84	2.755,95
	(%)	81,04%	0,64%	0,01%	18,31%
IB1	(km ²)	197,00	54,09	-	179,40
	(%)	45,76%	12,56%	-	41,67%
PS1	(km ²)	3.305,01	-	0,66	934,69
	(%)	77,94%	-	0,02%	22,04%
PS2	(km ²)	8.693,83	41,71	0,18	1.641,86
	(%)	83,78%	0,40%	0,00%	15,82%

Fonte: elaboração própria.

Figura 5.109 – Classes relacionadas à agricultura e pastagem na UEG7.



5.6.2.2.2 Mineração

O Quadro 5.78 apresenta os quantitativos por material minerado e a Figura 5.110 apresenta a distribuição espacial das áreas de mineração na UEG7.

Quadro 5.78 - Quantitativos de área ocupada por material minerado na UEG7.

Material minerado*	PS1		PS2	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Bauxita	-	-	3,14	93,23%
Brita	-	-	0,14	4,13%
Cascalho	-	-	0,04	1,07%
Gnaisse	0,36	98,34%	0,05	1,50%
Mineral não cadastrado	0,01	1,66%	0,00	0,07%

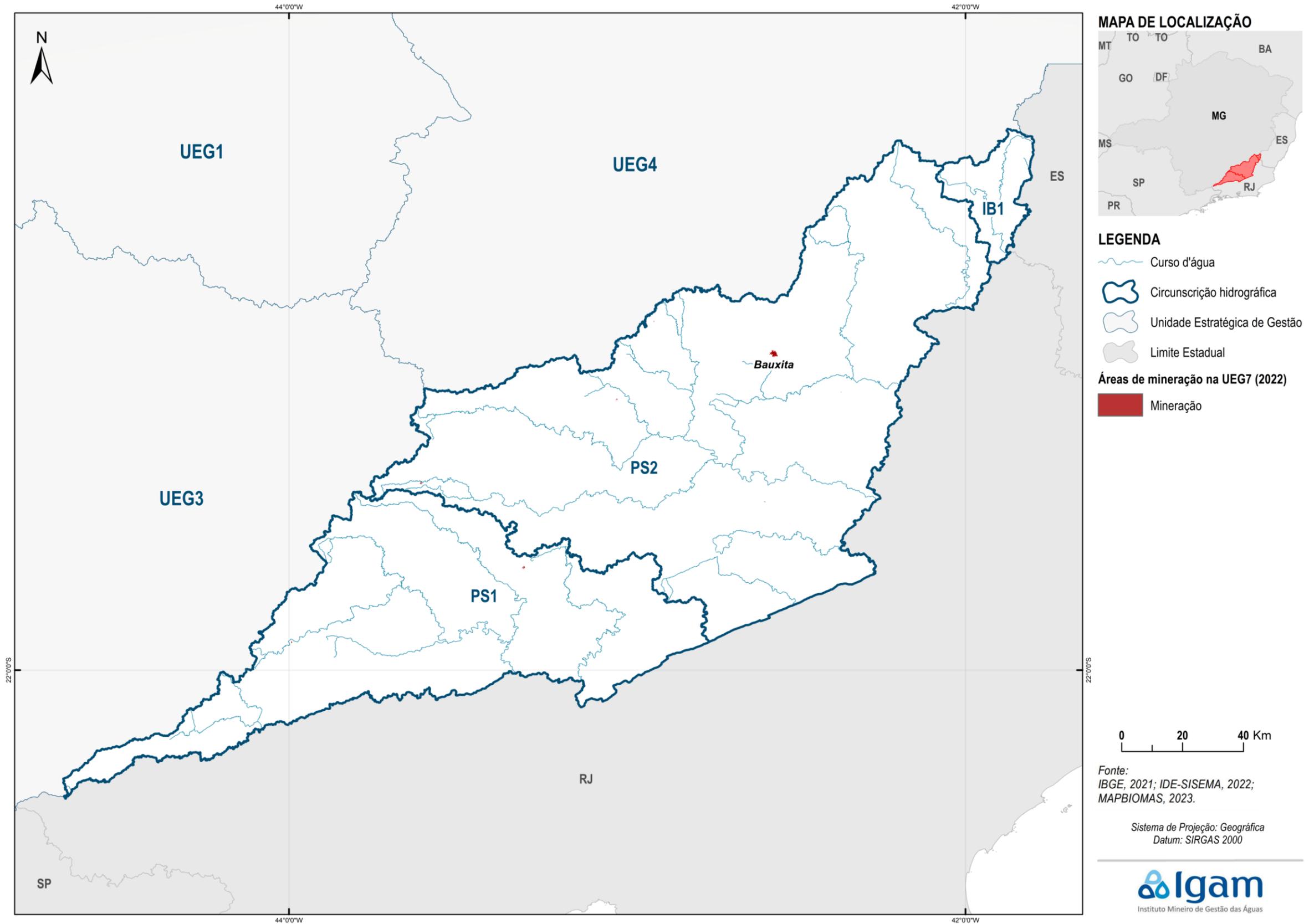
Fonte: elaboração própria.

Nota: A CH IB1 não contempla áreas de mineração no mapeamento de uso e cobertura do solo do Projeto MapBiomias (ano base 2022).

O detalhamento dos materiais minerados por otobacia nível 6 é apresentado no APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

Analisando-se o quadro e o mapa, pode-se observar que as áreas de mineração são pouco extensas e dispersas na UEG7, estando a maior área localizada na porção central da CH PS2, cujo material minerado é a bauxita.

Figura 5.110 – Áreas de mineração na UEG7.



5.6.2.2.3 Atividade industrial

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG7 e em suas respectivas CHs é apresentado no Quadro 5.79.

Quadro 5.79 – Empreendimentos licenciados por categoria para a UEG7 e suas CHs.

UEG/CH	Tipologia do empreendimento								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
UEG7	126	52	45	55	91	205	38	-	612
CH PS1	30	8	10	8	28	49	2	-	135
CH PS2	87	44	35	46	62	150	36	-	460
CH IB1	9	-	-	1	1	6	-	-	17

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

O quantitativo dos empreendimentos existentes na UEG7 e em suas respectivas CHs por classe da DN COPAM nº 217/2017 (conforme apresentado no item 4.1.2.2) é apresentado no Quadro 5.80. Nesse, são apresentados apenas os empreendimentos das categorias B, C e D, que são as categorias de atividades industriais propriamente ditas.

Quadro 5.80 – Empreendimentos licenciados por classe para a UEG7 e suas CHs.

UEG/CH	Classe do empreendimento						Total
	1	2	3	4	5	6	
UEG7	21	104	9	15	-	3	152
CH PS1	-	20	3	3	-	-	26
CH PS2	21	83	6	12	-	3	125
CH IB1	-	1	-	-	-	-	1

Fonte: elaboração própria com base nos dados de IDE-SISEMA (2023).

Essas informações são apresentadas por otobacia nível 6 no APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6.

A distribuição espacial dos empreendimentos licenciados na UEG7 pode ser observada na Figura 5.111.

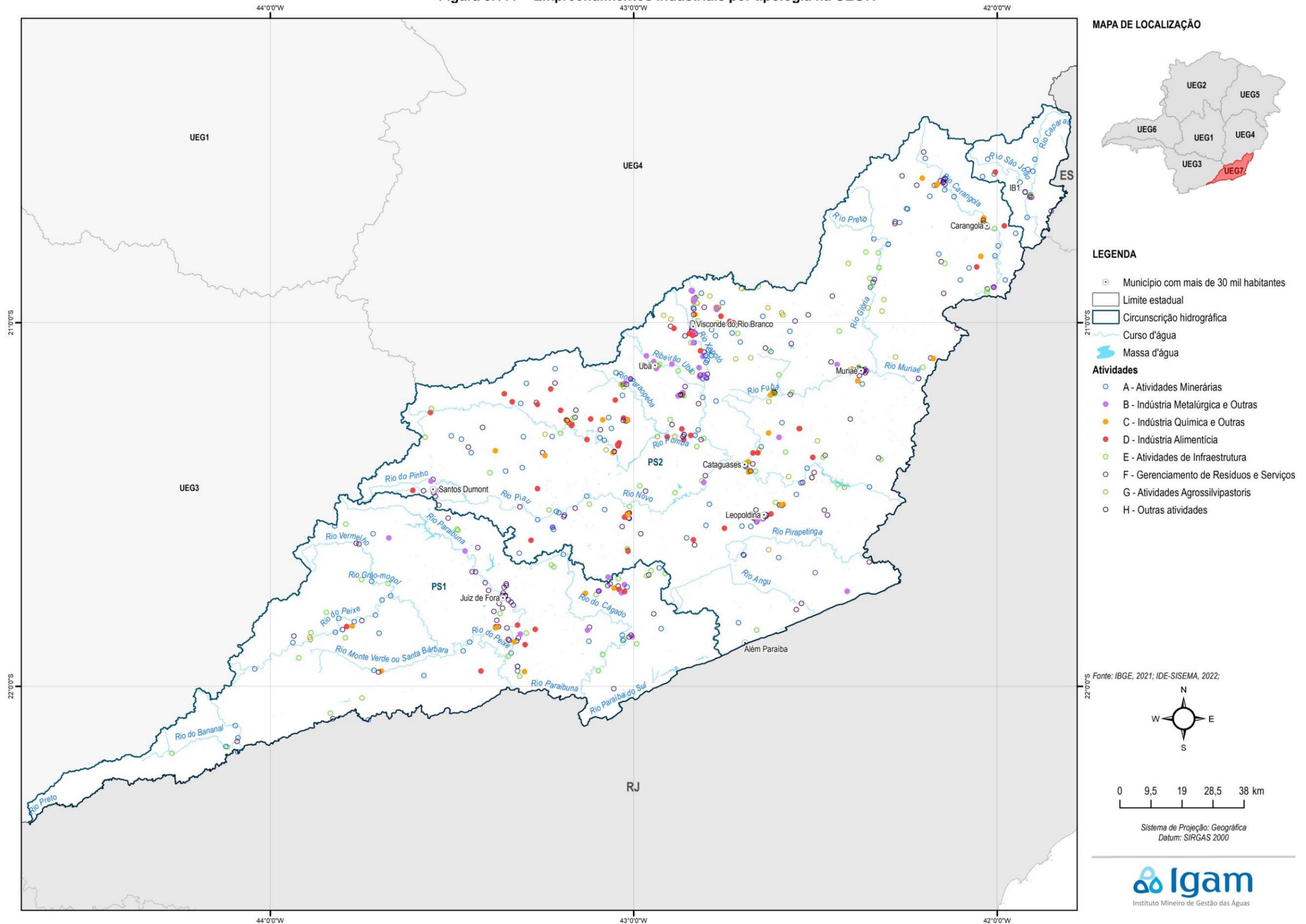
Observa-se do Quadro 5.79 que a tipologia F (gerenciamento de resíduos e serviços) ocorre em maior quantidade na UEG7, respondendo por 33% dos empreendimentos licenciados na UEG. A CH PS2 reúne a maior parte das licenças (75%). Além dos empreendimentos de tipologia F, destaca-se também o de tipologia A (atividades minerárias), que reúne 21% das licenças da UEG7.

Com relação aos empreendimentos industriais, que correspondem às tipologias B, C e D, observa-se que os quantitativos estão uniformemente distribuídos nas três tipologias, estando concentradas na CH PS2, que reúne 82% dessas licenças (Figura 5.111). Alguns municípios podem ser citados como tendo quantidade significativa de licenças destas três tipologias: Visconde do Rio Branco e Leopoldina, na CH PS2; e Matias Barbosa, na CH PS1. Na CH IB1, encontra-se apenas um empreendimento industrial licenciado, de tipologia D (indústria alimentícia) no município de Espera Feliz.

Do Quadro 5.80, observa-se que a maior parte (68%) dos empreendimentos industriais estão em classe 2, ou seja, segundo a DN COPAM nº 217/2017, são empreendimentos de pequeno porte, com potencial poluidor médio. Nas classes 5 e 6, correspondentes aos

empreendimentos de maior impacto, enquadram-se 13 empreendimentos, todos eles localizados na CH PS2. Destes empreendimentos de maior impacto, dois são da tipologia B (indústria metalúrgica e outras) e a outra de tipologia D (indústria alimentícia), estando localizadas nos municípios de Ubá, São Geraldo e Visconde do Rio Branco.

Figura 5.111 – Empreendimentos industriais por tipologia na UEG7.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



5.6.2.2.4 Esgotamento sanitário

A análise das informações sobre saneamento se centrou na avaliação das informações sobre esgotamento sanitário. O tema foi amplamente abordado no RP005 do PMSH e este relatório se utiliza da base de dados elaborada nesse produto.

O Quadro 5.81 apresenta de forma tabular o quantitativo de sedes municipais em cada uma das faixas de percentuais de não atendimento por serviços de esgotamento sanitário, conforme já exposto no capítulo de metodologia (Item 4.1.2.2). A Figura 5.112 apresenta as porcentagens das populações dos municípios do estado de Minas Gerais não atendidos nem por coleta nem por tratamento de esgoto, para a UEG7.

Quadro 5.81 – Quantitativo de sedes municipais nas faixas de não atendimento de esgotamento sanitário na UEG7.

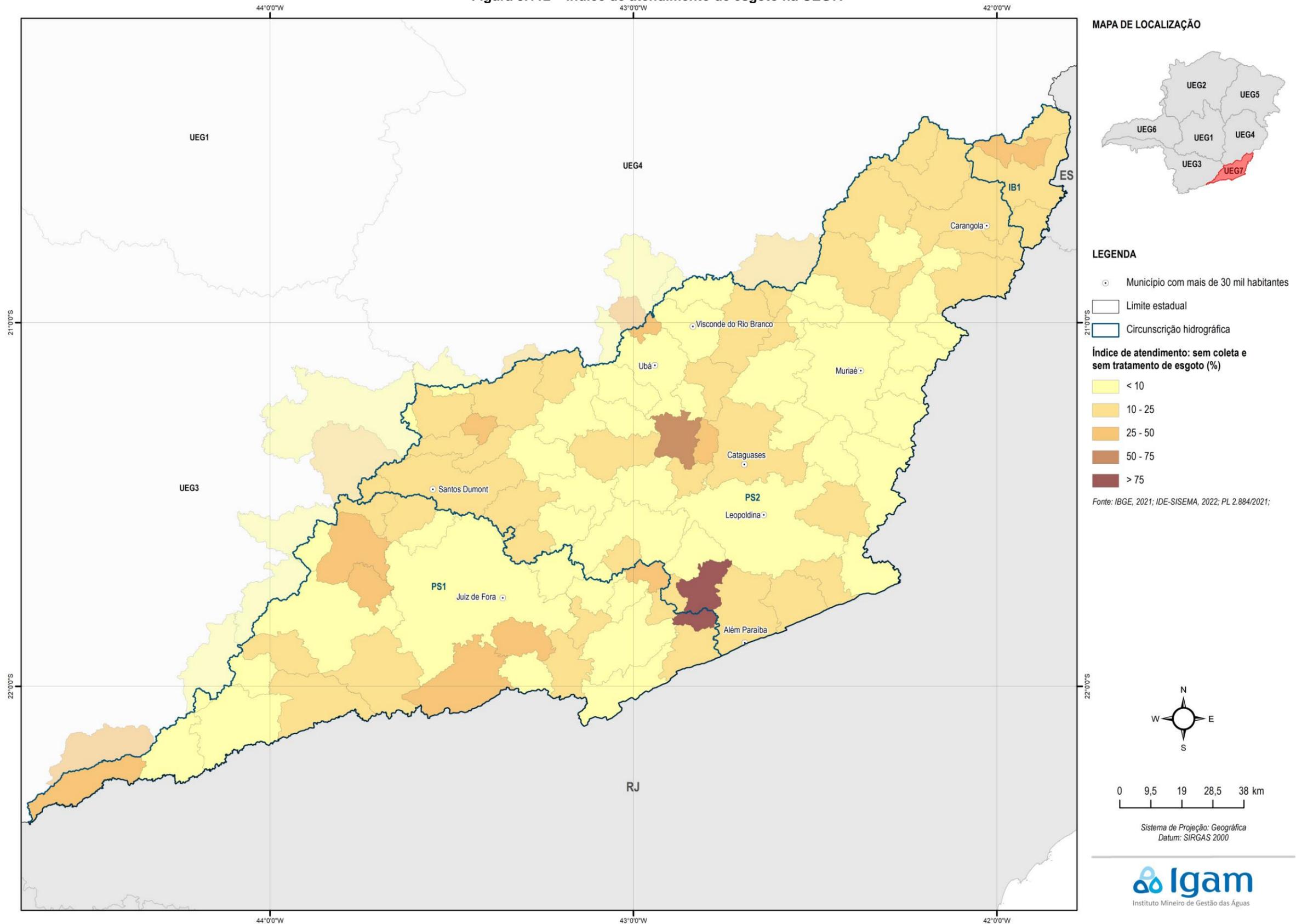
UEG/CH	Faixas de % da população sem coleta e sem tratamento					Total
	até 10%	10 - 25%	25 - 50%	50 - 75%	acima de 75%	
UEG7	38	36	8	1	1	84
CH PS1	10	6	5	-	-	21
CH PS2	28	27	2	1	1	59
CH IB1	-	3	1	-	-	4

Fonte: elaboração própria.

Do Quadro 5.81 e do mapa da Figura 5.112, pode-se observar que a situação do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário na UEG7 está relativamente boa, com a maior parte dos municípios enquadrados nas faixas 1 e 2, ou seja, com 25% ou menos da população sem atendimento. Nas Faixas 4 e 5, há apenas os municípios de Astolfo Dutra e Santo Antônio do Aventureiro, respectivamente, ambos localizados na CH PS2.

Em termos de população absoluta, citam-se os municípios de Santos Dumont (CH PS2), Ubá (CH PS2), Carangola (CH PS2), Cataguases (CH PS2), Juiz de Fora (CH PS1), que estão enquadrados nas faixas 1 e 2, mas têm populações significativas de modo que resultam em cargas poluidoras igualmente significativas.

Figura 5.112 – Índice de atendimento de esgoto na UEG7.



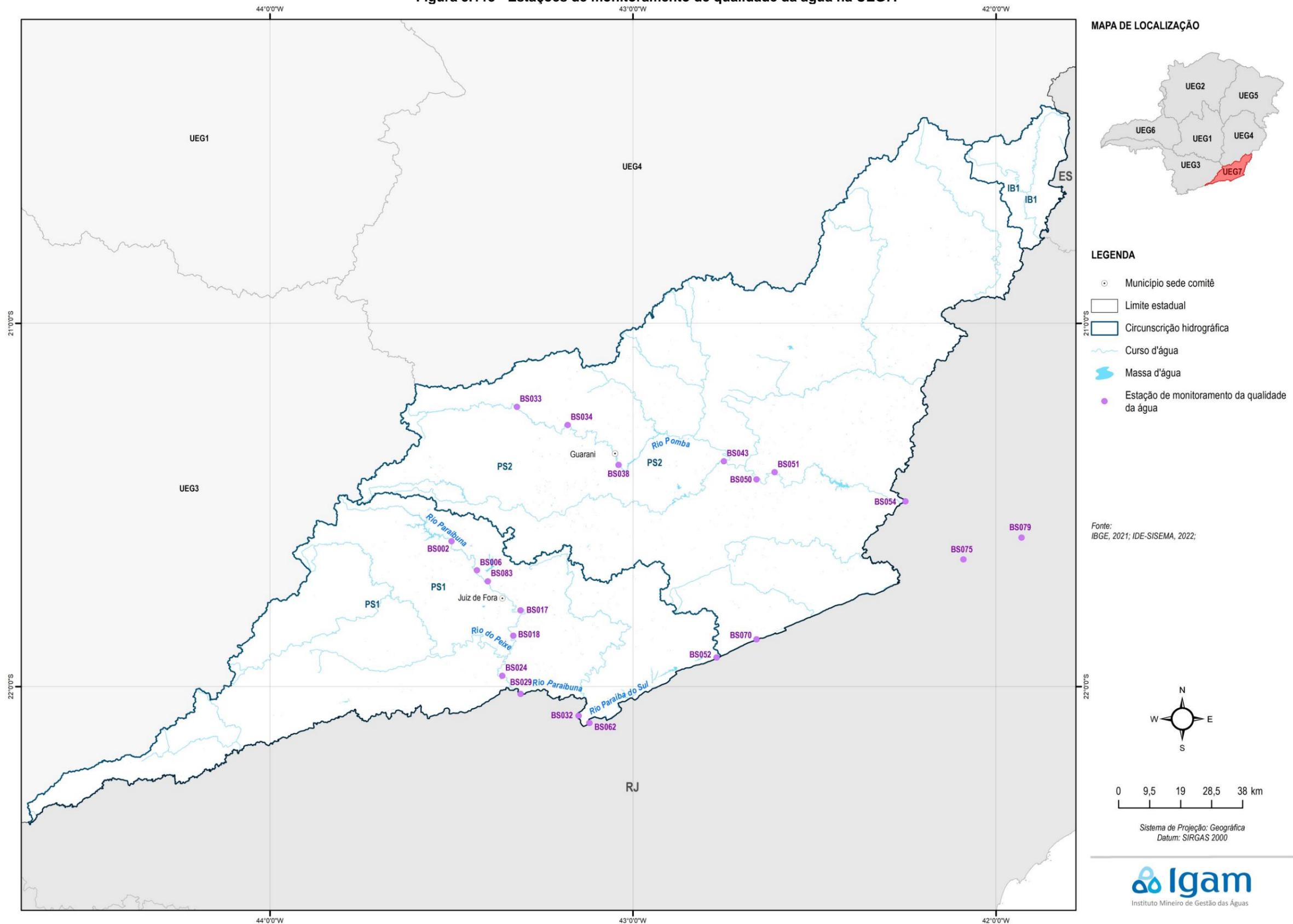
5.6.3 Análise integrada da qualidade de água superficial

A análise integrada da qualidade da água superficial se dá sobre os dados da rede de monitoramento. A localização das estações de monitoramento de qualidade da água da UEG7 é apresentada na Figura 5.113.

Em seguida, é apresentada a relação entre os fatores de pressão e os resultados do monitoramento segmentada nas seguintes bacias:

- Bacia do Rio Paraibuna
- Bacia do Rio Pomba

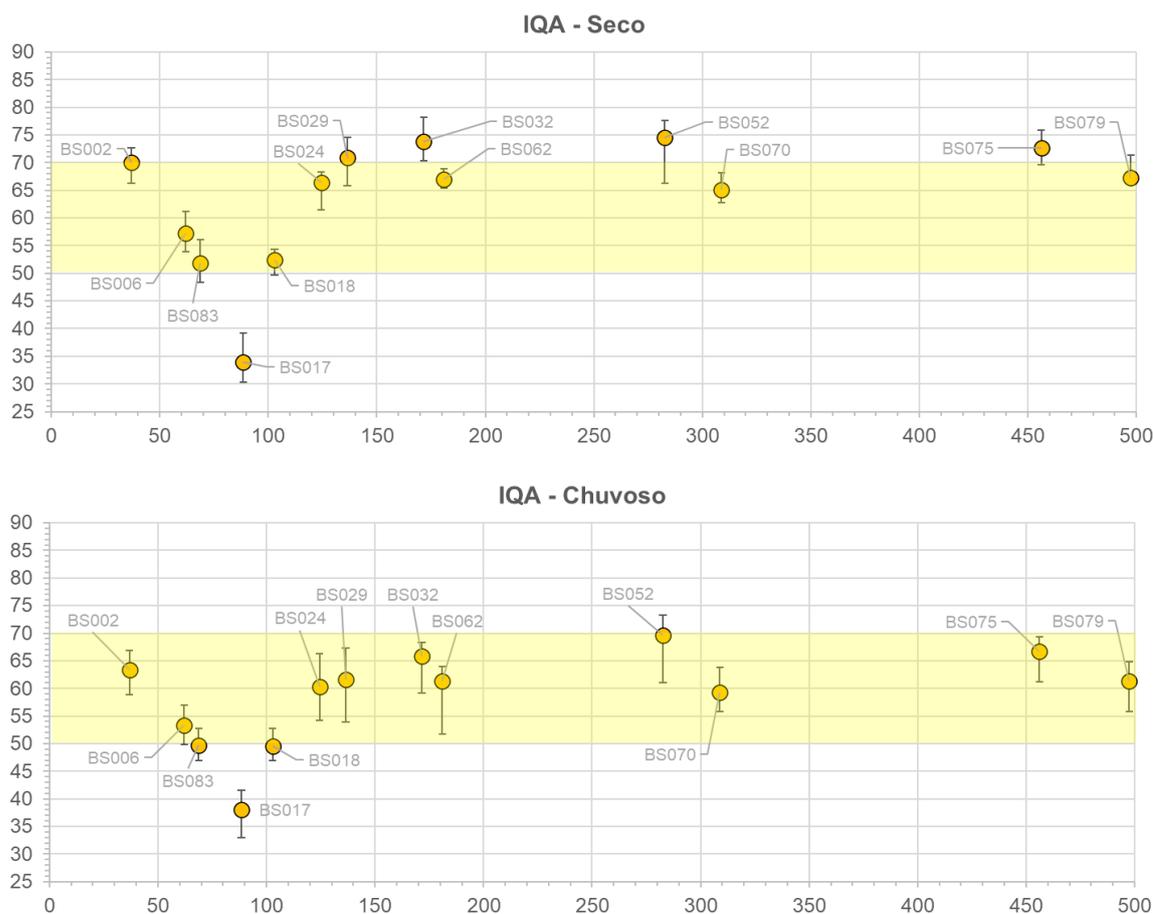
Figura 5.113 - Estações de monitoramento de qualidade da água na UEG7.



5.6.3.1 PS1 – Rio Paraibuna

A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Paraibuna ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.114), IET (Figura 5.115) e CT (Figura 5.116). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.82), e CT ALTA (Quadro 5.83).

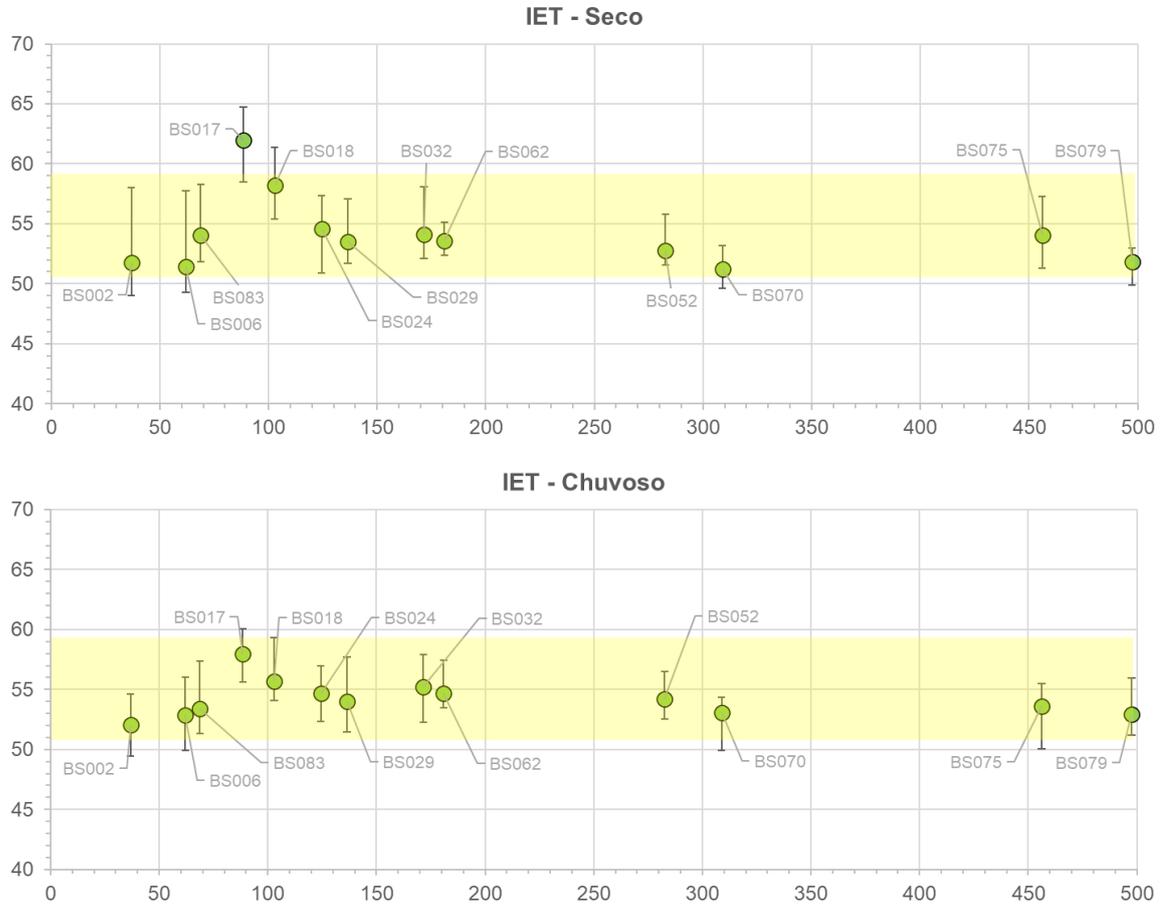
Figura 5.114 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraibuna (PS1) e Paraíba do Sul – Afluentes do Paraíba do Sul (UEG7). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

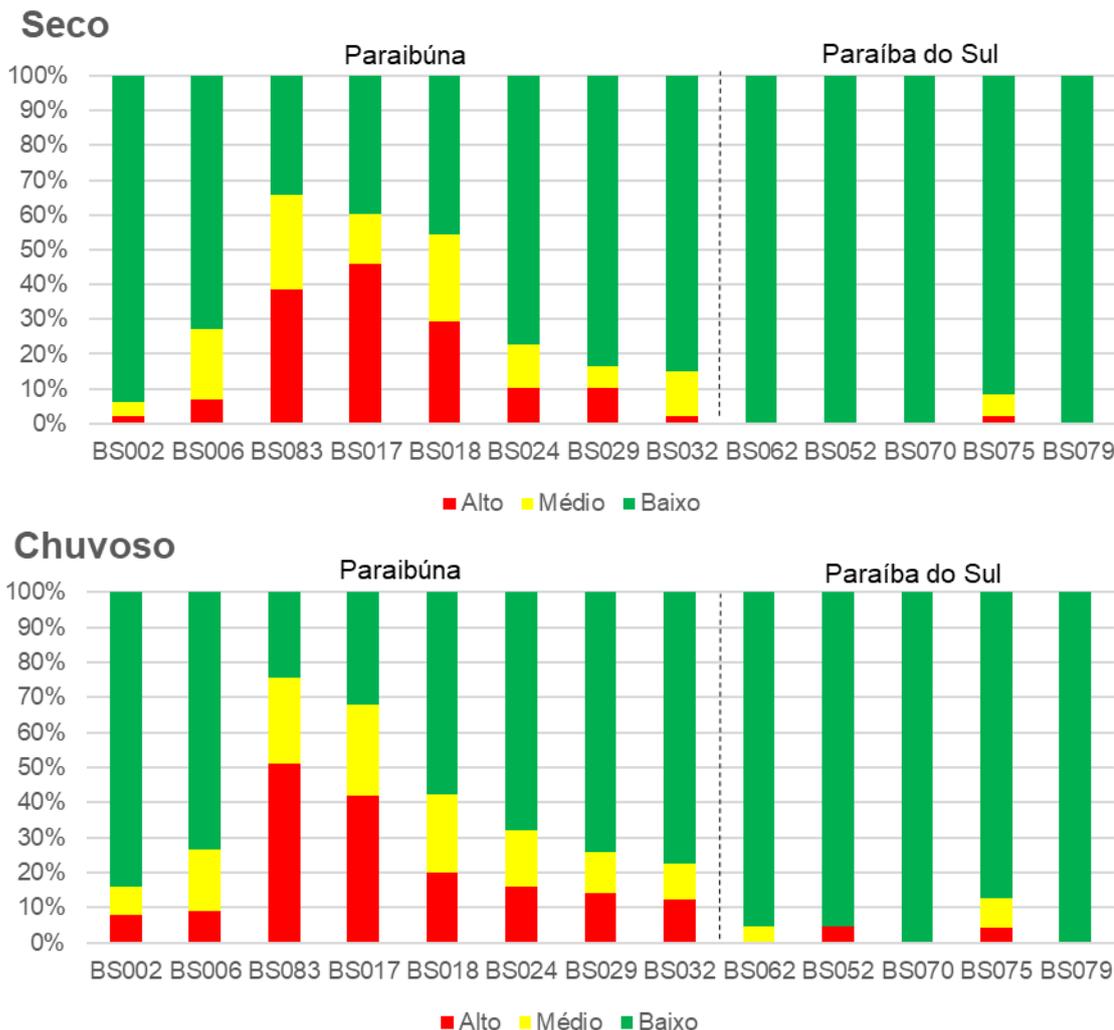


Figura 5.115 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Paraibuna (PS1) e Paraíba do Sul – Afluentes do Paraíba do Sul (UEG7). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.116 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Paraibuna (PS1) e Paraíba do Sul. Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.82 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Paraibuna (PS1).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BS002	37	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS006	62	0	0	64	0	8	0	5	22	0
BS083	69	0	9	69	0	6	0	1	15	0
BS017	88	0	32	40	1	13	0	7	6	0
BS018	103	0	0	66	0	9	0	9	15	0
BS024	124	0	3	46	0	3	0	3	46	0
BS029	136	0	0	48	0	0	0	3	48	0
BS032	172	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS062	181	0	0	58	0	0	0	0	42	0
BS052	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BS070	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BS075	456	0	0	70	0	0	0	0	30	0
BS079	497	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.83 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Paraibuna (PS1).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BS002	37	0	0	0	13	0	0	25	0	63	0	0	0	0
BS006	62	0	0	0	0	0	0	20	0	80	0	0	0	0
BS083	69	0	0	0	63	3	6	2	0	11	0	0	0	14
BS017	88	3	0	0	54	0	22	1	0	12	1	0	0	7
BS018	103	8	0	0	43	7	10	0	0	28	0	0	0	5
BS024	124	0	0	0	40	0	5	14	0	21	0	0	0	19
BS029	136	0	0	0	13	0	13	13	0	50	0	0	0	13
BS032	172	0	0	0	0	25	0	25	0	50	0	0	0	0
BS062	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BS052	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
BS070	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BS075	456	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0
BS079	497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O IQA, ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo, durante o período seco no Rio Paraibuna mostrou forte oscilação no trecho sob influência da sede urbana de Juiz de Fora (Índice de coleta de esgoto - IN015=80%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=7,4%), entre o km 50 e km 150. Ao longo do trecho, o IQA (P50) oscila gradualmente entre o limiar superior da classe MÉDIA até alcançar valores mínimos próximos a 30 (P25, classe RUIM) no ponto de monitoramento a jusante da sede urbana citada (BS017). A montante desse trecho, predomina na paisagem da bacia pastagem e pequenas propriedade rurais.

A jusante verifica-se uma recuperação gradual dos níveis de qualidade da água, alcançando, a montante da foz no Rio Paraíba do Sul, valores próximos do limiar inferior da classe BOA (BS024) ainda no trecho mineiro. As sedes urbanas situadas na bacia desses afluentes são esparsas e pouco populosas, tais como Lima Duarte (IN015=82,5%; IN016=NI) e Mar de Espanha (IN015=100%; IN016=NI). A tendência de melhora no indicador se mantém após as entradas do Rio do Peixe e Rio Preto, pela margem direita, e Rio Cágado pela margem esquerda, já no trecho que representa o limite estadual. Esses afluentes auxiliam na recuperação de bons indicadores de qualidade da água. Essas bacias se caracterizam por uso e ocupação do solo predominantemente destinado à atividade agropastoril.

Durante o período chuvoso, o padrão de oscilação do IQA ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo é similar ao período seco, com uma leve tendência de piora no indicador em todos os pontos, com exceção do ponto a jusante da sede de Juiz de Fora, no qual é

observado uma suave melhora do indicador nesse período climático, mostrando um efeito de diluição das cargas permanentes da sede urbana (efluentes domésticos e industriais).

Em linhas gerais, o Rio Paraíba do Sul mostra uma classificação BOA para o IQA (P50), com oscilações pontuais para MÉDIA a jusante da sede de Além Paraíba/MG (Índice de coleta de esgoto - IN015=57,8%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=NI), estação BS070, e do Rio Pomba, estação BS079, já no trecho do Estado do Rio de Janeiro. A piora do indicador na estação chuvosa é novamente constatada em todos os pontos. A bacia incremental do Paraíba do Sul no trecho analisado caracteriza-se por um uso do solo rural com predomínio das áreas de pastagens.

O IET no período seco oscilou predominantemente dentro da faixa MESOTRÓFICA ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo do Rio Paraíba, com incremento relevante dos níveis de trofia no trecho sob influência da sede urbana de Juiz de Fora, alcançando níveis EUTRÓFICOS a jusante da sede urbana. No período chuvoso o indicador oscilou em 100% dos pontos monitorados ao longo do gradiente espacial dentro da faixa MESOTRÓFICA, com leve atenuação da oscilação em direção à eutrofização a jusante da sede urbana de Juiz de Fora. Ao longo de todo o gradiente climático, os pontos monitorados no Rio Paraíba do Sul evidenciam uma característica com predominância MESOTRÓFICA.

Quanto à contaminação por tóxicos (CT), verifica-se comportamento similar do indicador no Rio Paraíba e no Rio Paraíba do Sul ao longo do gradiente climático. CT ALTO ou MÉDIO é observado com frequência (cerca de 70%) no trecho a jusante da sede urbana de Juiz de Fora. No Rio Paraíba do Sul a contaminação por tóxicos é BAIXA ao longo do trecho avaliado.

Os principais parâmetros responsáveis pelos piores indicadores (RUIM e MUITO RUIM) de qualidade da água ao longo do Rio Paraíba foram coliformes termotolerantes e turbidez. Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Fósforo Total (FT) também contribuíram para a piora do IQA no trecho sob influência das cargas urbanas de Juiz de Fora. Vale destacar que Nitrogênio amoniacal (NH₄) também apareceu com pequena participação pela contaminação por tóxico ALTA no mesmo trecho.

Sendo assim, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT), Nitrogênio amoniacal (NH₄) e coliformes se relacionam principalmente com as cargas domésticas, da drenagem urbana e industriais de Juiz de Fora. Na forma de carga difusa, as áreas de pastagem e agrícolas estão relacionadas principalmente com os parâmetros coliformes e turbidez, com destaque para o período chuvoso, por conta da consistência como esses parâmetros contribuem para um IQA RUIM e MUITO RUIM nos pontos de monitoramento ao longo de todo o Rio Paraíba e Rio Paraíba do Sul.

Por outro lado, no caso do CT os principais parâmetros que contribuíram para a classe ALTA no Rio Paraíba, além de Nitrogênio amoniacal (NH₄), foram: fenol, cianeto e os metais chumbo, cobre, cádmio e zinco.

Metais pesados possuem relação tanto com as cargas pontuais, quanto difusas. Chumbo, cobre, cádmio e zinco podem estar presentes no escoamento superficial de áreas agrícolas e de pastagem, pela presença em pesticidas/fertilizantes/corretivos, bem como na drenagem urbana de Juiz de Fora. As fontes pontuais industriais também se relacionam com a presença de metais nos cursos d'água, com destaque para o setor de resíduos e de metalurgia de Juiz

de Fora. Vale destacar que cianeto, chumbo, zinco e cádmio contribuem para o CT ALTO especialmente no trecho de Juiz de fora (a partir do ponto BS083), sugerindo uma relação de causa-efeito maior com os efluentes urbanos, com destaque para o setor industrial.

Fatores de pressão existentes na bacia do Paraibuna que podem se relacionar com fenôis são: drenagem (resíduos de combustíveis) e efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) de áreas urbanas, atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e efluentes industriais (setores metalúrgico e químico).

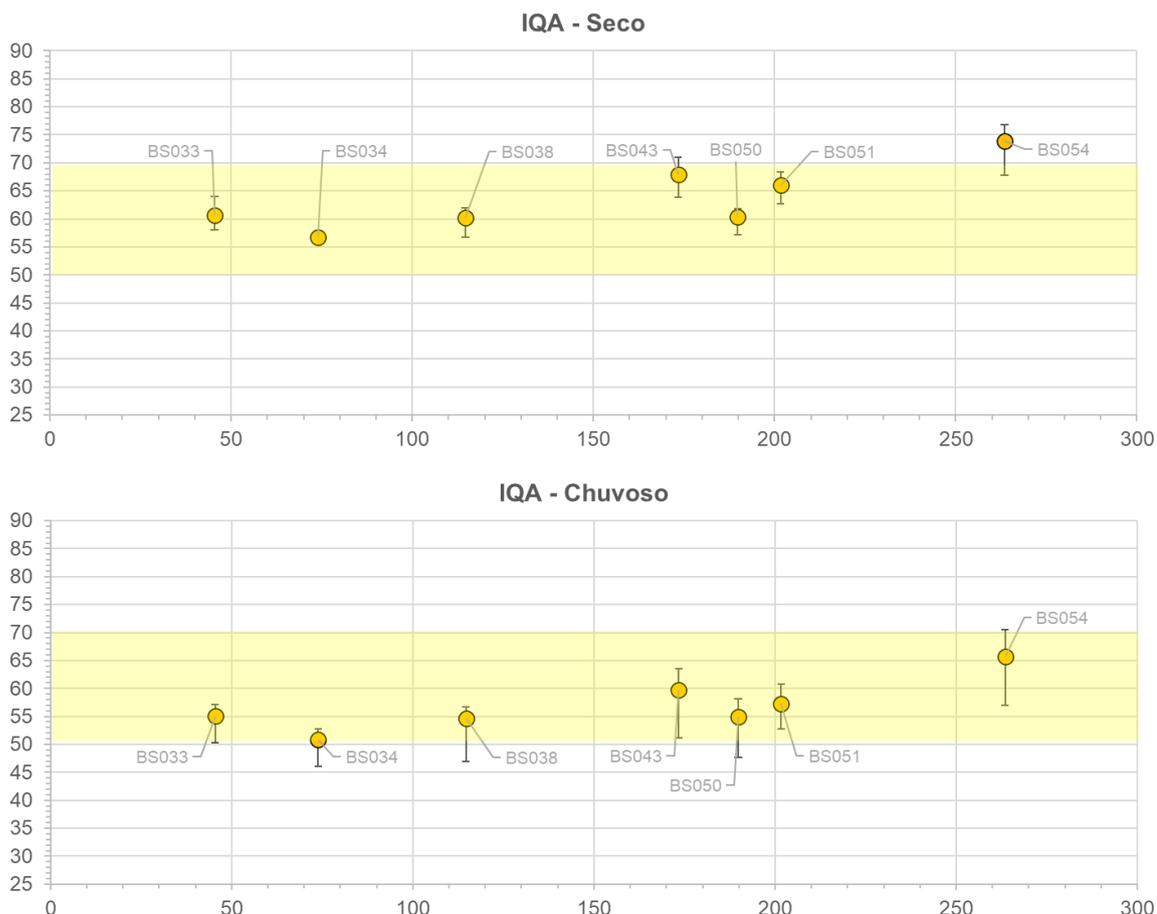
5.6.3.2 PS2 – Rio Pomba

A seguir é apresentada uma avaliação da qualidade da água do Rio Pomba ao longo do gradiente climático (período seco e chuvoso) com base nos indicadores IQA (Figura 5.117), IET (Figura 5.118) e CT (Figura 5.119). A análise procurou estabelecer uma relação dos fatores de pressão com os parâmetros responsáveis pela ocorrência do IQA RUIM e MUITO RUIM (Quadro 5.84), e CT ALTA (Fonte: elaboração própria).

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.85).

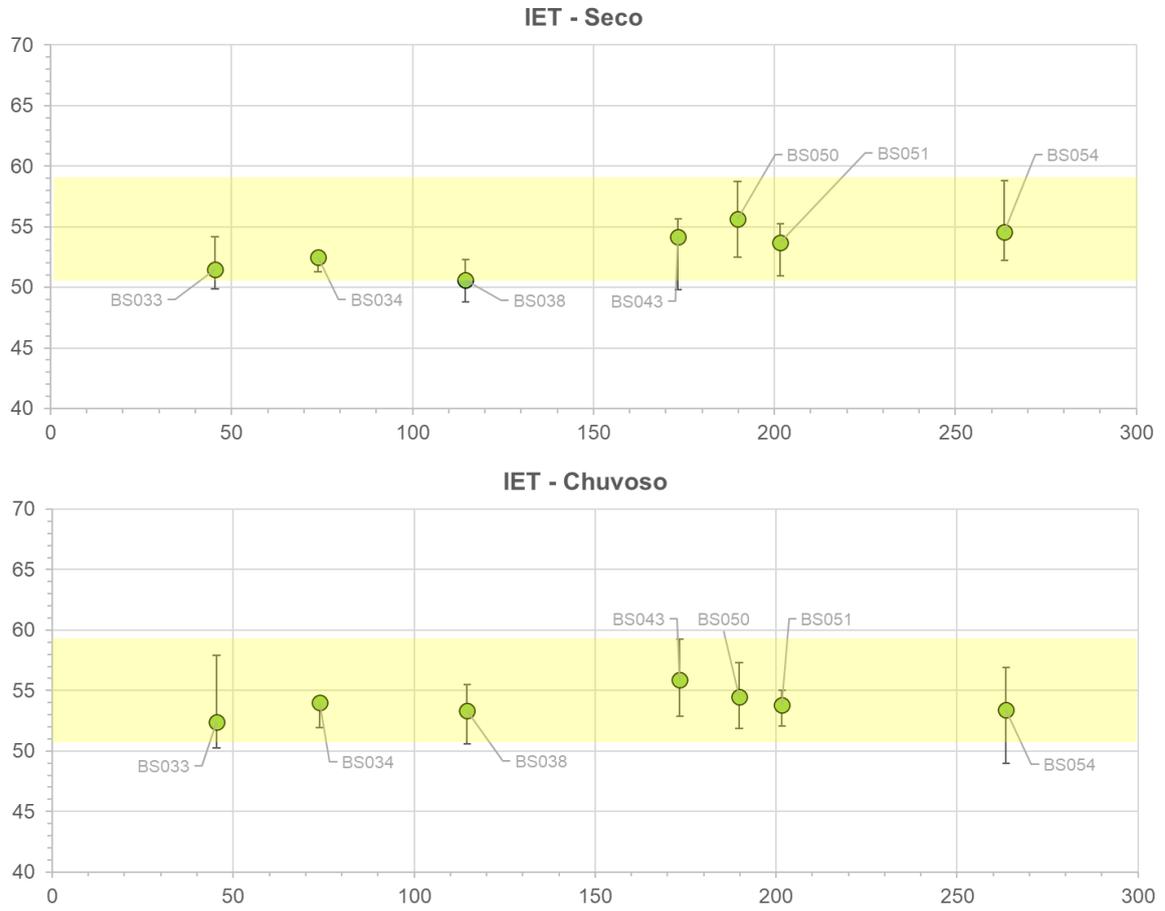
Figura 5.117 – Variação do IQA (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa de classe MÉDIA de IQA.



Fonte: elaboração própria.

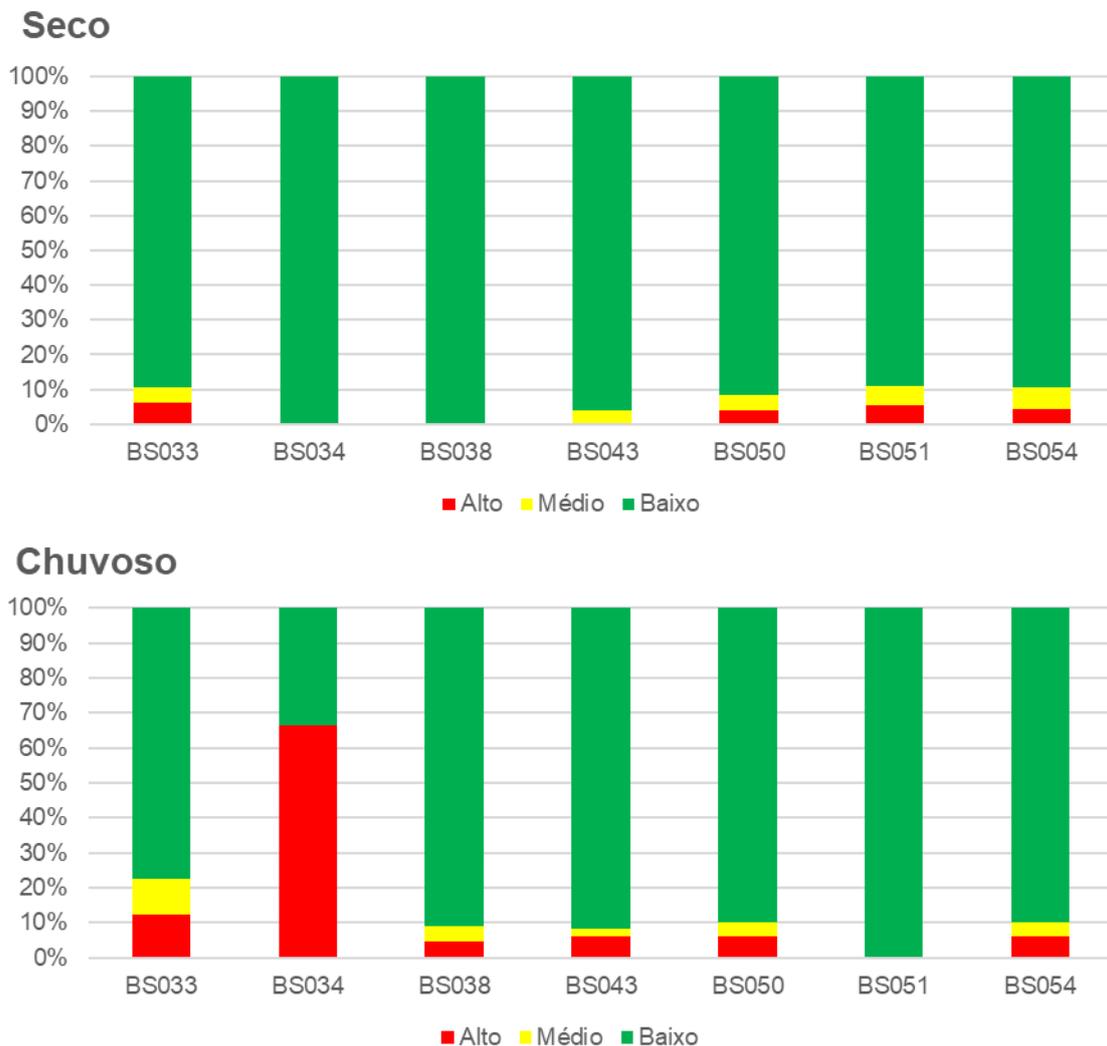


Figura 5.118 – Variação do IET (P25, P50 e P75) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Distância da nascente em km. Em destaque a faixa do IET MESOTRÓFICO.



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.119 – Variação do indicador CT (% dentro da classe) ao longo do Rio Pomba (PS2). Período Seco (superior) e Período Chuvoso (inferior). Pontos de monitoramento de montante para jusante.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 5.84 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo IQA RUIM ou MUITO RUIM – Rio Pomba (PS2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros								
		Temp	OD	Colif. Term.	pH	DBO	NO3	Fósf. Total	Turb.	ST
BS033	45	0	0	45	0	0	0	10	45	0
BS034	74	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS038	115	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS043	173	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS050	190	0	4	50	0	4	0	0	42	0
BS051	202	0	0	50	0	0	0	0	50	0
BS054	264	0	0	50	0	0	0	0	50	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: OD (Oxigênio Dissolvido); DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio); NO3 (Nitrato); ST (Sólidos Dissolvidos).

Quadro 5.85 – Frequência média (%) dos parâmetros responsáveis pelo CT ALTO – Rio Pomba (PS2).

Ponto de Monitor.	km	Parâmetros												
		NH4	As	Ba	Cd	Pb	Cn	Cu	Cr	Fen	Hg	NO3	NO2	Zn
BS033	45	0	0	0	0	43	0	0	0	43	0	0	0	14
BS034	74	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0
BS038	115	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BS043	173	0	0	0	0	50	0	33	17	0	0	0	0	0
BS050	190	0	0	0	0	25	0	25	0	25	0	0	0	25
BS051	202	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
BS054	264	0	0	0	0	0	0	33	0	33	33	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Legenda: Nitrogênio amoniacal (NH4); Arsênio (As); Bário (Ba); Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cianeto (CN); Cobre (Cu); Cromo (Cr); Fenóis (Fenóis); Mercúrio (Hg); Nitrato (NO3); Nitrito (NO2); Zinco (Zn).

O Rio Pomba durante o período seco mostra uma oscilação do IQA ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo dentro da faixa da classe MÉDIA. Oscilações apontando para uma piora do indicador são observadas no trecho superior do Rio Pomba, que possui influência das sedes urbanas de Mercês (Índice de coleta de esgoto - IN015=100%; Índice de tratamento de esgoto - IN016=NI), Rio Pomba (BS034; IN015=100%; IN016=NI) e Guarani (BS038; IN015=96,4%; IN016=NI), e a jusante da sede urbana de Cataguases (BS050; IN015=57,1%; IN016=24%). A jusante verificou-se uma tendência de melhora nos níveis de qualidade da água, alcançando a classe BOA (P50) a jusante da UHE Barra da Braúna (BS054). O maior tempo de residência no reservatório da barragem auxilia na retenção de sólidos e no decaimento de contaminantes.

Durante o período chuvoso, o padrão de oscilação do IQA ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo se repete, com tendência de piora no indicador em todos os pontos, alcançando, ainda que com baixa permanência, níveis RUINS de qualidade da água nos dois trechos destacados para o período seco.

O IET oscilou predominantemente dentro da faixa MESOTRÓFICA tanto no período seco quanto no período chuvoso. Vale destacar que o indicador, na situação de vazões mínimas, mostrou uma suave tendência de elevação dos níveis de trofia de montante para jusante ao longo do gradiente espacial como já constatado para outros mananciais do Estado.

Uma elevada frequência de contaminação por tóxicos ALTA foi observada no trecho sob influência da sede urbana de Rio Pomba (> 60%). Nos demais pontos, o indicador possui classificação baixa em mais de 90% em ambos os períodos climáticos.

Os principais parâmetros responsáveis pelos índices de qualidade da água RUINS ou MUITO RUINS são a turbidez e os coliformes termotolerantes, associados aos efluentes domésticos, no caso de aportes pontuais, e a áreas de pastagem e agrícolas, além de drenagem urbana, no caso de aporte de cargas difusas.

Com relação ao CT, destaca-se fenol, chumbo e cobre como os principais parâmetros responsáveis pela classificação ALTA no Rio Pomba. Chumbo e cobre se relacionam com as cargas difusas das áreas agropastoris, devido à presença desses metais em pesticidas, fertilizantes e corretivos de solo. As sedes urbanas destacadas também são fatores de

pressão que possuem relação com esses metais pesados, com destaque para a poluição difusa da drenagem urbana e atividade industrial (setor metalúrgico).

Área rural e zonas urbanas possuem relação com fenóis com destaque para: (a) fontes difusas: drenagem urbana (resíduos de combustíveis) e atividade agropastoril (dejetos/pesticidas) e (b) pontuais: efluentes domésticos (desinfetantes/dejetos) e efluentes industriais (setores metalúrgico e resíduos).

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E MAPEAMENTO DE TRECHOS CRÍTICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

De maneira geral os resultados indicam uma consistente diferença na qualidade da água ao longo dos gradientes de uso e ocupação do solo entre os períodos seco e chuvoso. Nesse contexto, o período chuvoso mostrou para todos os indicadores analisados (IQA, IET e CT) uma piora em direção à degradação dos mananciais.

Além da diferença esperada na disponibilidade hídrica, os resultados apresentados mostram incremento na concentração de diversos parâmetros relacionados a fontes pontuais e difusas. Em que pese as vazões observadas em cada campanha não terem sido consideradas na presente análise, pode-se inferir que as cargas (CxQ) escoadas no rio principal durante o período chuvoso são significativamente superiores àquelas do período seco, com destaque para fósforo total, coliformes termotolerantes e turbidez, que possui relação com sólidos suspensos.

Com relação à variação espacial, de maneira geral, ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo, verifica-se uma tendência de enriquecimento das águas superficiais de montante para jusante.

Durante o período seco, as fontes permanentes/pontuais como as cargas remanescentes do saneamento e das atividades industriais tendem a ser as principais fontes poluidoras. Essas cargas ocorrem de maneira mais expressiva nas regiões próximas aos aglomerados urbanos e sedes isoladas populosas tais como: Região Metropolitana de Belo Horizonte, Divinópolis, Conselheiro Lafaiete, Juiz de Fora, Ipatinga, Governador Valadares, Varginha, São João Del Rei, Barbacena, Uberlândia e Cataguases, dentre outras. Os indicadores IQA e CT a jusante das sedes mais populosas mostraram de forma consistente elevada permanência nas classes RUIIM e ALTA, respectivamente, em grande parte, devido a elevados teores de fósforo e coliformes termotolerantes, e níveis baixos de Oxigênio Dissolvido (OD). O maior ou menor grau de impacto depende da relação entre magnitude da sede (carga poluidora) e localização na bacia (disponibilidade hídrica). Especificamente para o indicador CT, a análise de frequência realizada para os parâmetros que o compõem para a bacia do rio das Velhas, que concentra grande parte da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte, indicaram que o nitrogênio amoniacal foi uma das variáveis que mais contribuiu para a condição de contaminação. Esse parâmetro é indicador de contaminação por lançamentos de esgotos domésticos brutos recentes, mostrando aderência com a relação causa-efeito destacada acima.

De maneira geral, vale destacar para os seguintes elementos responsáveis pela contaminação por tóxicos ALTA: compostos fenólicos, nitrogênio amoniacal, metais pesados cobre e chumbo, e arsênio. Fenol foi o composto mais frequente, aparecendo nos trechos urbanizados (esgoto doméstico e industrial) e rurais (pesticidas e dejetos animais) das bacias analisadas. Nitrogênio amoniacal está relacionada com a contaminação por esgoto doméstico recente, ou seja, em trechos próximos de centros urbanos. Já os metais pesados destacados e arsênio possui causas naturais (presença no solo e rochas), as quais são potencializadas devido às atividades antropogênicas como agricultura e pecuária (uso em corretivos de solo e fertilizantes), e mineração. Em trechos urbanos, as indústrias do setor siderúrgico, carga de

lavagem da drenagem urbana e esgotos domésticos também se relacionam com esses metais pesados.

Por outro lado, no geral, deve-se destacar para a gradativa capacidade de recuperação de indicadores médios de qualidade da água nos corpos hídricos receptores de esgotos domésticos e industriais. Em que pese o impacto local esperado a jusante das sedes, verifica-se na situação de estiagem um retorno gradativo de valores de IQA oscilando na faixa MÉDIA ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo, à medida que se afasta das sedes urbanas. Durante esse período do ano, apesar da menor disponibilidade hídrica, tempos de residência (TDH) mais longos favorecem a recuperação para jusante.

No que se refere ao IET, no período seco, a transição de um ambiente predominantemente mesotrófico para eutrófico ao longo do gradiente de uso e ocupação do solo pode ser explicada pelo efeito combinado de incremento das cargas de fósforo e nitrogênio ao longo da bacia, menor disponibilidade hídrica, maior tempo de residência hidráulico para o fósforo solúvel reativo tornar-se biodisponível e maior transparência da água (menor turbidez).

Por outro lado, durante o período chuvoso, de acordo com os resultados do monitoramento, as fontes difusas oriundas da lavagem do solo nas áreas urbanas, de pastagem, áreas agrícolas e de mineração tendem a predominar na rede de drenagem. O carreamento de sólidos e poluentes adsorvidos são levados através do escoamento superficial para a rede de drenagem. Extravasamentos mais frequentes de esgotos domésticos brutos em Estações de Tratamento de Esgotos podem ocorrer no período de chuvas intensas. Nesse contexto, os resultados mostraram um incremento especialmente para fósforo, coliformes e turbidez ao longo de todo o gradiente de uso e ocupação do solo, em linha com as principais pressões antrópicas na bacia.

No entanto, deve-se tomar com cautela as relações obtidas, visto que a análise de causa-efeito a fim de determinar as fontes das cargas difusas é complexa. Durante eventos chuvosos, o transporte de poluentes e sedimentos da bacia, através do escoamento superficial, é não-permanente (polutograma). Nesse contexto, sempre que possível, o delineamento amostral deve considerar monitorar bacias com tipologia uniforme, realizar amostragem composta ao longo do polutograma, levar em conta o ciclo da cultura se for o caso (preparação do solo), dentre outros aspectos. Além disso, na escala de bacia, nem sempre grandes áreas antropizadas são responsáveis pela maior parcela da carga poluidora gerada, como no caso da carga de lavagem de áreas urbanas e da mineração. Contudo, deve-se destacar o incremento consistente nos níveis de sólidos (turbidez), fósforo total e coliformes termotolerantes durante o período chuvoso, sugerindo um impacto real das cargas difusas nos cursos d'água analisados. Nutrientes possuem relação mais direta com áreas agrícolas, enquanto os coliformes termotolerantes apresentam maior influência de áreas de pastagem. Contudo, o incremento na produção de sólidos durante o período chuvoso foi observado tanto em bacias mais antropizadas, como também em bacias mais naturais.

Com relação à influência de fatores naturais sobre as variáveis de qualidade da água, com base nos dados disponíveis, pode-se destacar os níveis de pH no trecho Alto Jequitinhonha, cuja bacia de drenagem possui elevado percentual de áreas naturais. Nessa bacia, verifica-se um forte gradiente de ocupação do solo de montante (natural) para jusante (antrópico). No trecho superior o pH mostra-se com boa permanência na faixa ácida conforme mostrado. Essa

característica não é incomum em trechos altos de bacias hidrográficas. É esperada uma condição de supersaturação de CO₂ devido à contribuição subterrânea, resultando em águas com pH baixo na bacia de drenagem. Para jusante, em razão da mudança no padrão de ocupação do solo, é esperada uma mudança do comportamento heterotrófico (saturação de CO₂) para autotrófico (CO₂ abaixo da saturação) devido ao enriquecimento das águas pelas fontes antrópicas diversas. De certa forma, esse comportamento é verificado na bacia do rio Jequitinhonha. No rio São Francisco esse padrão de ocupação se inverte.

Além do pH, o fósforo se mostra como um parâmetro com relativa permanência fora da classe de enquadramento mesmo em locais sem pressão antrópica, sugerindo para um fator natural nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais. Vale destacar, no entanto, que a categoria OLIGOTRÓFICA a MESOTRÓFICA predomina nos trechos altos das bacias. Nesse caso, a condição hidrodinâmica pode ser um estressor para a proliferação de algas.

Em ambos os períodos climáticos, os resultados sugerem uma influência das UHEs sobre a carga de sólidos (em termos de turbidez) e fósforo total. Isso foi observado ao longo do rio São Francisco, rio Grande e rio Araguari. Reservatórios, de uma maneira geral, funcionam como unidades de transformação da carga afluyente da bacia hidrográfica (orgânica e inorgânica), devido ao elevado tempo de residência e condições hidrodinâmicas para a sedimentação dos sólidos em suspensão. Sendo assim, os resultados apontam para um decaimento nas concentrações de fósforo e nos níveis de turbidez a jusante das usinas. No período chuvoso, essa constatação é suportada principalmente pelo menor percentual de violação da classe para os mesmos parâmetros. Quanto ao Oxigênio Dissolvido (OD), no caso da UHE Três Marias, a estratificação térmica e química pode explicar o maior percentual de violação da classe a jusante, durante o período de verão/chuvoso em relação ao período seco.

O Quadro 6.1 apresentada de forma tabular os quantitativos de pontos de monitoramento segundo as classificações de nível de criticidade, discriminados por CH e por UEG. As classificações por ponto de monitoramento são apresentadas especialmente na Figura 6.1. Conforme é possível constatar, a maioria dos pontos de monitoramento distribuídos na malha hídrica do estado possui uma condição MÉDIA ou BAIXA de criticidade para a qualidade da água.

Destaca-se uma densidade de pontos com criticidade ALTA na cabeceira das bacias do rio das Velhas e rio Paraopeba, que drenam os esgotos domésticos e industriais da RMBH. A criticidade ALTA persiste ao longo de todo o rio das Velhas. Nas demais bacias, pontos de monitoramento com criticidade ALTA referem-se a trechos isolados, situados a jusante de sedes urbanas, os quais já foram destacados ao longo da análise dos resultados estatísticos.

A Figura 6.2 tem o objetivo de filtrar a variabilidade espacial do indicador formulado em cada Circunscrição Hidrográfica, indicando a frequência de pontos de monitoramento em cada nível de criticidade quanto à qualidade da água.

Assim, revela-se como as CHs com maior percentual de trechos com criticidade ALTA, em relação ao total de pontos de monitoramento, aquelas situadas na porção centro-sul do estado, tais como: afluentes da margem direita do Alto Rio São Francisco (SF2, SF3 e SF5), Afluentes do rio Grande situados nas CHs GD3, GD6, GD7 e GD8 e Afluentes do rio Paraíba do Sul (CHs PS1 e PS2), mais especificamente bacias do rio Paraibuna e rio Pomba. Em

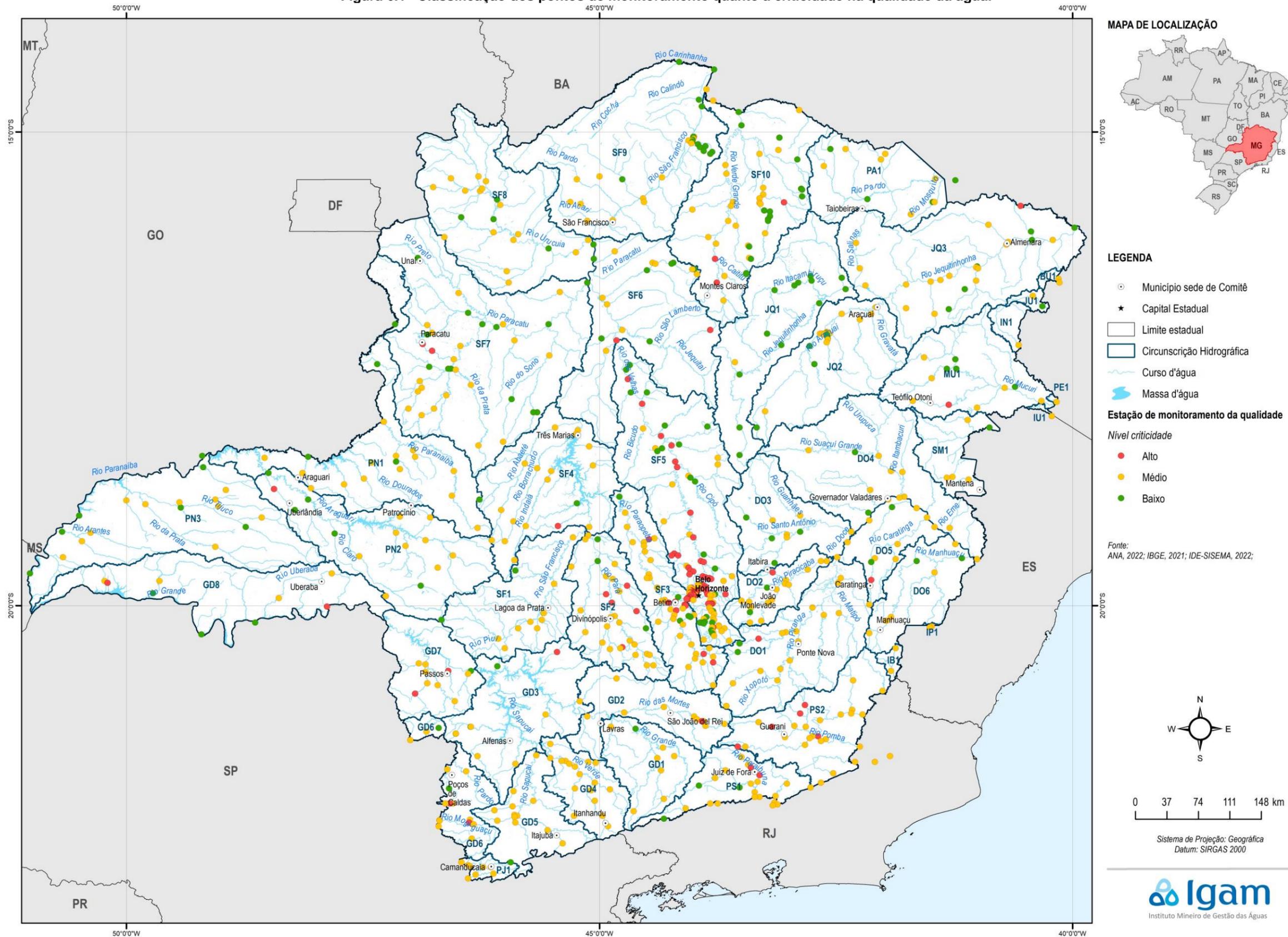
direção ao norte, verifica-se uma tendência de melhora na qualidade da água, com predomínio de pontos de monitoramento ou trechos dentro da classe de criticidade MÉDIA e BAIXA.

Quadro 6.1 – Distribuição dos pontos de monitoramento segundo os níveis de criticidade.

UEG	CH	Pontos de monitoramento por nível de criticidade da qualidade da água			Pontos de monitoramento por nível de criticidade da qualidade da água (%)			Nº total de pontos de monitoramento
		Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	
UEG 1	SF1	0	9	0	0%	100%	0%	9
	SF2	5	23	3	16%	74%	10%	31
	SF3	8	31	9	17%	65%	19%	48
	SF4	1	16	4	5%	76%	19%	21
	SF5	68	51	26	47%	35%	18%	145
	Total	82	130	42	32%	51%	17%	254
UEG 2	SF6	1	11	5	6%	65%	29%	17
	SF7	2	20	13	6%	57%	37%	35
	SF8	0	15	5	0%	75%	25%	20
	SF9	0	12	14	0%	46%	54%	26
	SF10	3	24	18	7%	53%	40%	45
	Total	6	82	55	4%	57%	38%	143
UEG 3	GD1	0	7	1	0%	88%	13%	8
	GD2	1	11	0	8%	92%	0%	12
	GD3	1	6	1	13%	75%	13%	8
	GD4	0	17	0	0%	100%	0%	17
	GD5	0	13	0	0%	100%	0%	13
	GD6	2	11	1	14%	79%	7%	14
	GD7	2	8	1	18%	73%	9%	11
	GD8	2	7	4	15%	54%	31%	13
	PJ1	0	8	1	0%	89%	11%	9
	Total	8	88	9	8%	84%	9%	105
UEG 4	DO1	1	15	2	6%	83%	11%	18
	DO2	0	14	2	0%	88%	13%	16
	DO3	1	14	9	4%	58%	38%	24
	DO4	0	11	2	0%	85%	15%	13
	DO5	1	6	1	13%	75%	13%	8
	DO6	0	6	2	0%	75%	25%	8
	IP1	0	2	0	0%	100%	0%	2
	Total	3	68	18	3%	76%	20%	89
UEG 5	BU1	0	4	3	0%	57%	43%	7
	IN1	0	1	0	0%	100%	0%	1
	IU1	0	1	0	0%	100%	0%	1
	JQ1	0	1	14	0%	7%	93%	15
	JQ2	0	9	6	0%	60%	40%	15
	JQ3	1	15	3	5%	79%	16%	19
	JU1	0	1	1	0%	50%	50%	2
	MU1	1	6	4	9%	55%	36%	11
	PA1	0	4	3	0%	57%	43%	7
	PE1	0	1	0	0%	100%	0%	1
	SM1	0	4	1	0%	80%	20%	5
	Total	2	47	35	2%	56%	42%	84
UEG 6	PN1	0	13	3	0%	81%	19%	16
	PN2	1	8	7	6%	50%	44%	16
	PN3	0	12	8	0%	60%	40%	20
	Total	1	33	18	2%	63%	35%	52
UEG 7	IB1	0	2	0	0%	100%	0%	2

UEG	CH	Pontos de monitoramento por nível de criticidade da qualidade da água			Pontos de monitoramento por nível de criticidade da qualidade da água (%)			Nº total de pontos de monitoramento
		Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	
	PS1	2	18	3	9%	78%	13%	23
	PS2	5	23	0	18%	82%	0%	28
	Total	7	43	3	13%	81%	6%	53

Figura 6.1– Classificação dos pontos de monitoramento quanto à criticidade na qualidade da água.



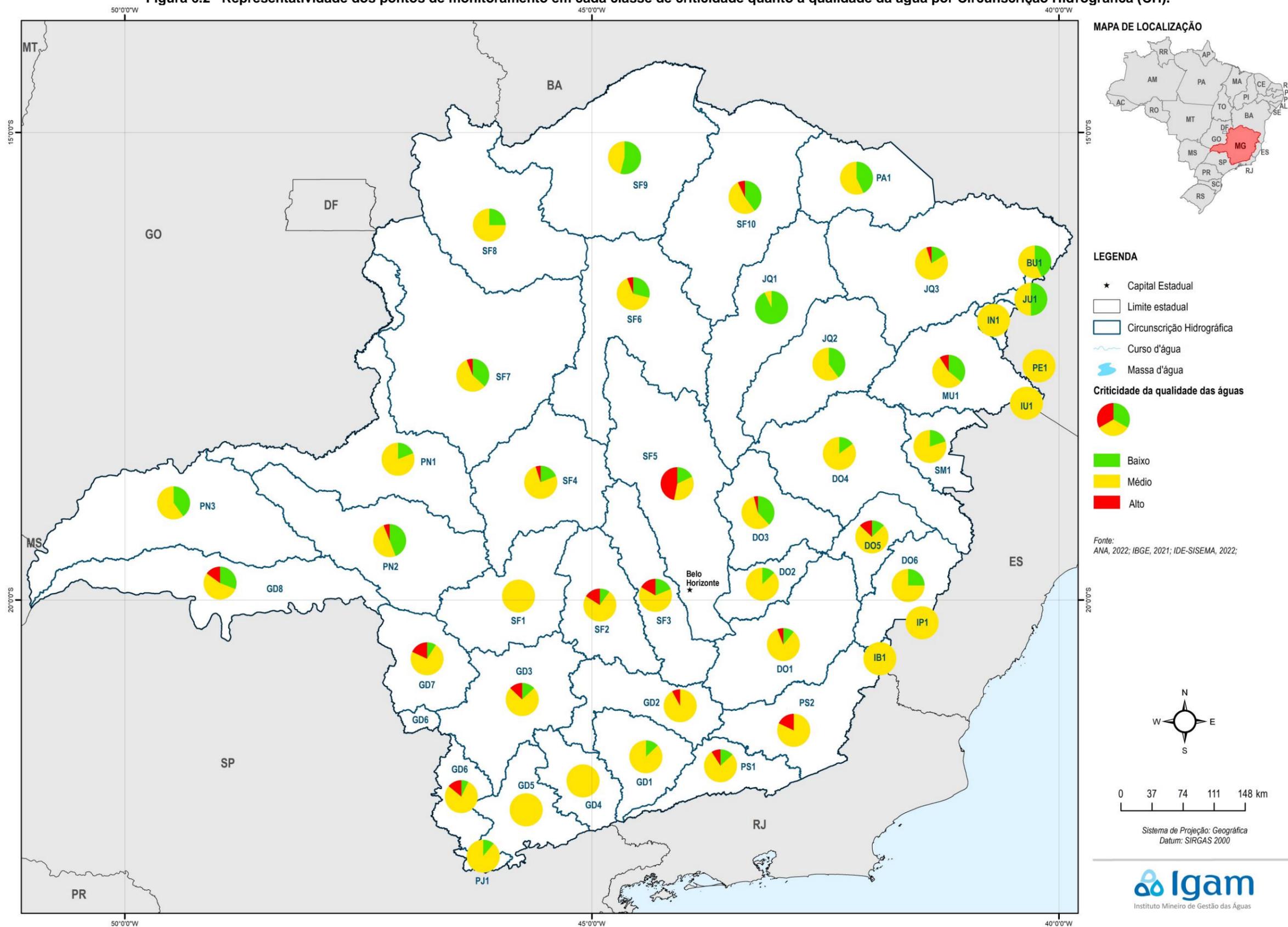
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 6.2– Representatividade dos pontos de monitoramento em cada classe de criticidade quanto à qualidade da água por Circunscrição Hidrográfica (CH).



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



7 ANÁLISE INTEGRADA DA QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

O mapeamento dos sistemas aquíferos (CPRM, 2007) é baseado em dados geológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, entre outros, com a finalidade de apresentar uma síntese da hidrogeologia nacional. Em Minas Gerais foram discriminados 12 sistemas aquíferos: Aluvionar, Coberturas Sedimentares, Urucuia, Areado, Bauru, Serra Geral, Guarani, Tubarão, Cárstico, Metassedimentar, Metassedimentar Pelítico e Cristalino.

A análise desses sistemas é aprofundada no relatório RP001 e trazida de forma simplificada no presente capítulo, com as informações necessárias para a avaliação de riscos dos aquíferos à contaminação da água. Dessa forma, são reunidos alguns temas como regiões vulneráveis à contaminação subterrânea, a natureza de cada sistema aquífero e a sobreposição de áreas contaminadas conhecidas no estado, para uma avaliação dos aquíferos mais expostos e sujeitos à contaminação de suas águas.

Os sistemas aquíferos mais extensos são o Metassedimentar (31,3%) e o Cristalino (30,0%), que juntos afloram em mais de 60% da área do estado, seguidos pelo Sistema Coberturas Sedimentares com 14,2%. Subordinadamente comparecem os sistemas Bauru (6,7%), Metassedimentar Pelítico (3,8%), Cárstico (3,3%), Areado (3,1%), Serra Geral (2,6%), Urucuia (2,6%) e Aluvionar (2,1%). Os sistemas Guarani e Tubarão ocupam áreas bastante reduzidas, perfazendo em conjunto pouco mais de 0,2%. O Quadro 7.1 apresenta a distribuição dos sistemas aquíferos nas UEGs.

Quadro 7.1 – Distribuição dos Sistemas Aquíferos nas UEGs.

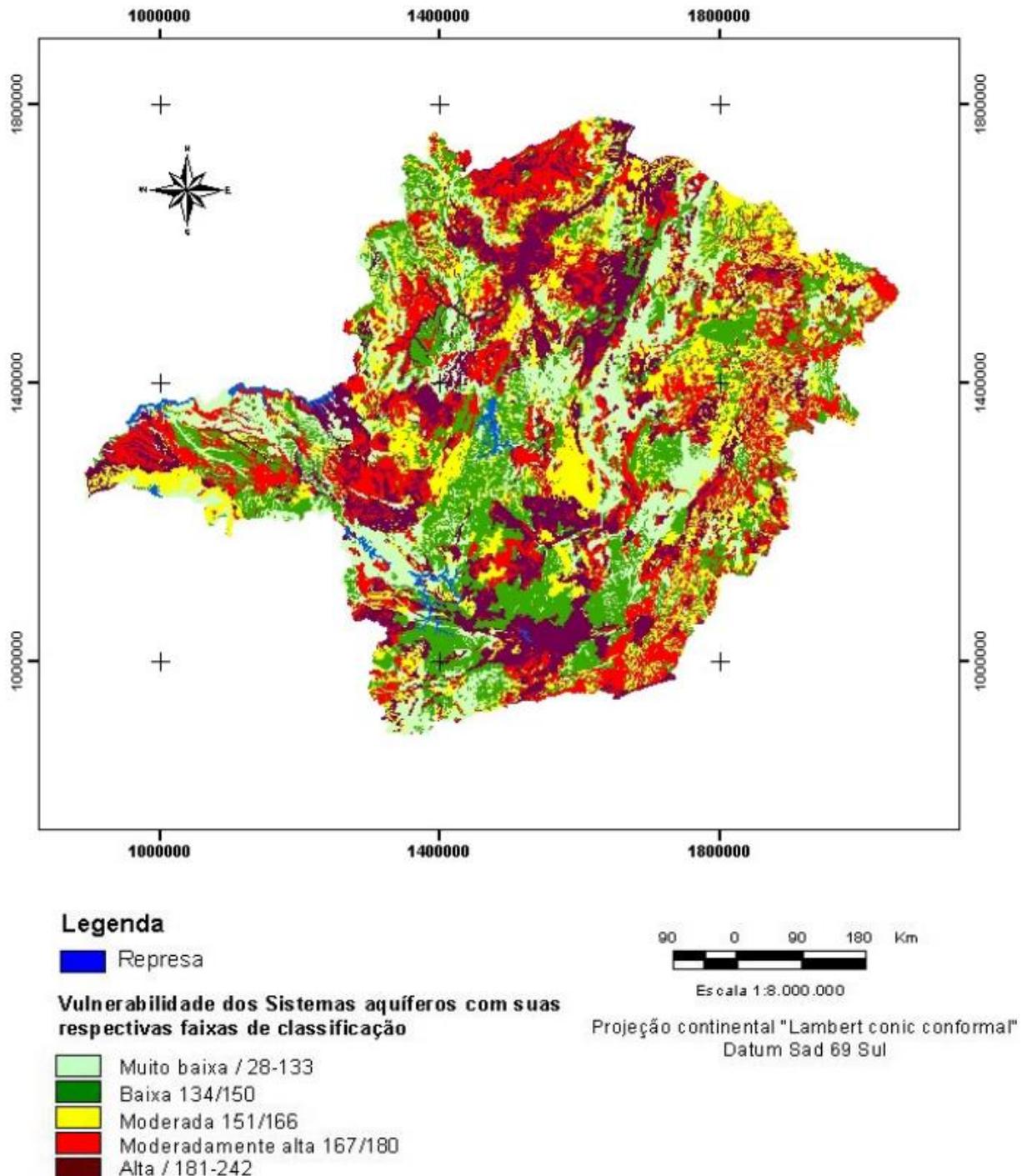
UEG	Sistemas aquíferos	Área (km ²)	% na UEG
UEG1	Aluvionar	931,69	1,11%
	Areado	3.412,41	4,06%
	Cárstico	2.898,68	3,45%
	Coberturas sedimentares	11.997,16	14,27%
	Cristalino	19.285,05	22,93%
	Metassedimentar	27.378,21	32,56%
	Metassedimentar pelítico	18.194,48	21,63%
<i>UEG1 Total</i>		<i>84.097,68</i>	-
UEG2	Aluvionar	6.995,96	4,68%
	Areado	12.803,13	8,56%
	Cárstico	16.436,17	10,99%
	Coberturas sedimentares	44.607,81	29,83%
	Cristalino	3.480,04	2,33%
	Metassedimentar	46.495,70	31,09%
	Metassedimentar pelítico	3.988,17	2,67%
	Urucuia	14.722,61	9,85%
<i>UEG2 Total</i>		<i>149.529,59</i>	-
UEG3	Aluvionar	1.201,78	1,41%
	Bauru	12.162,36	14,26%
	Cárstico	0,02	0,00%
	Coberturas sedimentares	1.369,78	1,61%
	Cristalino	41.503,51	48,66%
	Guarani	759,14	0,89%
	Metassedimentar	20.908,74	24,51%
	Serra Geral	6.623,55	7,77%
Tubarão	767,06	0,90%	
<i>UEG3 Total</i>		<i>85.295,94</i>	-

UEG	Sistemas aquíferos	Área (km ²)	% na UEG
UEG4	Aluvionar	2.499,39	3,51%
	Cárstico	51,84	0,07%
	Coberturas sedimentares	269,32	0,38%
	Cristalino	52.956,58	74,39%
	Metassedimentar	15.415,12	21,65%
<i>UEG4 Total</i>		71.192,25	-
UEG5	Aluvionar	726,27	0,72%
	Cárstico	2,93	0,00%
	Coberturas sedimentares	21.130,12	20,85%
	Cristalino	38.799,87	38,28%
	Metassedimentar	40.687,02	40,14%
	Metassedimentar pelítico	4,55	0,00%
<i>UEG5 Total</i>		101.350,76	-
UEG6	Aluvionar	152,85	0,22%
	Areado	1.922,01	2,77%
	Bauru	27.053,47	39,00%
	Coberturas sedimentares	3.397,36	4,90%
	Cristalino	1.826,36	2,63%
	Metassedimentar	26.133,95	37,67%
	Serra Geral	8.886,47	12,81%
<i>UEG6 Total</i>		69.372,47	-
UEG7	Aluvionar	21,49	0,10%
	Cristalino	16.321,78	76,44%
	Metassedimentar	5.007,84	23,45%
<i>UEG7 Total</i>		21.351,11	-
Total Geral		582.189,80	-

Fonte: elaborado com base em CPRM (2007).

A vulnerabilidade de solos e aquíferos à contaminação por metais pesados para o estado de Minas Gerais foi mapeada por Lima (2007), utilizando o método DRASTIC. Os resultados obtidos por ele em relação aos aquíferos (Figura 7.1) demonstram que o Sistema Aquífero Urucua-Aerado apresentou os maiores índices de vulnerabilidade à contaminação por metais pesados, sobretudo nas regiões sob sedimentos inconsolidados como material do aquífero e neossolos quartzarênicos e latossolos de textura média como tipo de solo. O Sistema Aquífero Bauru, formado por arenito e onde há solos de textura média, também apresentou em grande parte vulnerabilidade alta à contaminação por metais pesados.

Figura 7.1 – Vulnerabilidade dos aquíferos do estado de Minas Gerais à contaminação por metais pesados baseado no índice DRASTIC modificado e mapa de vulnerabilidade de solos à contaminação por metais pesados.



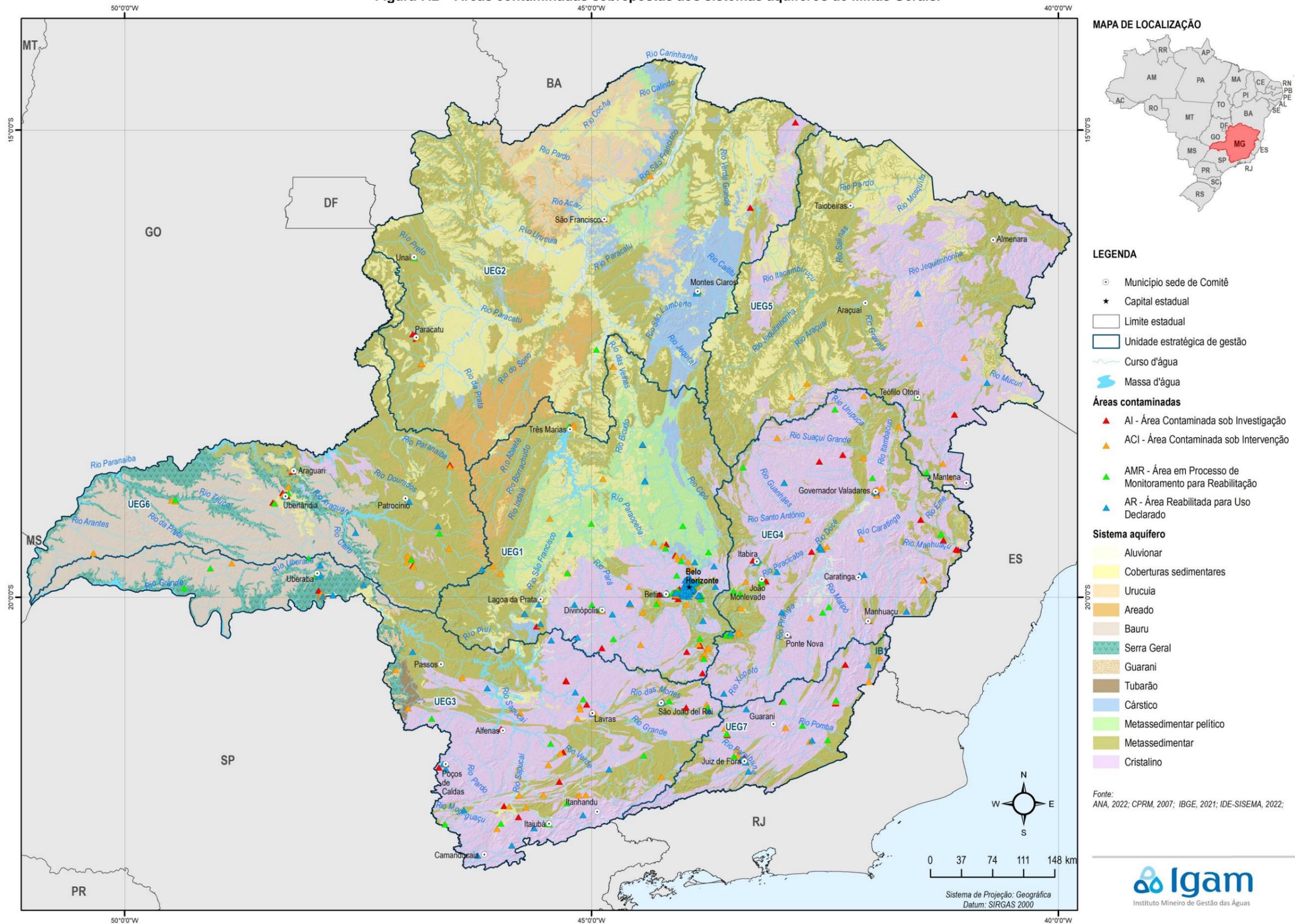
Fonte: Lima, 2007.

Rodrigues *et al.* (2016) atualizou o mapeamento de vulnerabilidade de aquíferos do Estado de Minas Gerais à contaminação por metais pesados. Os resultados obtidos revelam a predominância de áreas com vulnerabilidade moderadamente alta (28,86%), seguido de áreas com vulnerabilidade moderada (26,67%), vulnerabilidade baixa (22,66%), vulnerabilidade muito baixa (14,33%) e vulnerabilidade alta (9,33%). As áreas com maiores vulnerabilidades são correspondentes àquelas com influência hidromórfica, sobretudo próximo de cursos

d'água superficiais. Regionalmente, o norte e noroeste do estado foram as regiões com maior vulnerabilidade, sobretudo em áreas onde aquíferos cársticos estão presentes, ou sob influência de solos arenosos e/ou de textura média. As áreas classificadas como de menor vulnerabilidade foram aquelas cujos aquíferos são profundos e com material pedológico e/ou geológico capaz de atuar como retentores dos contaminantes em questão, estando concentradas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, mas com ocorrências pontuais em outras áreas do estado.

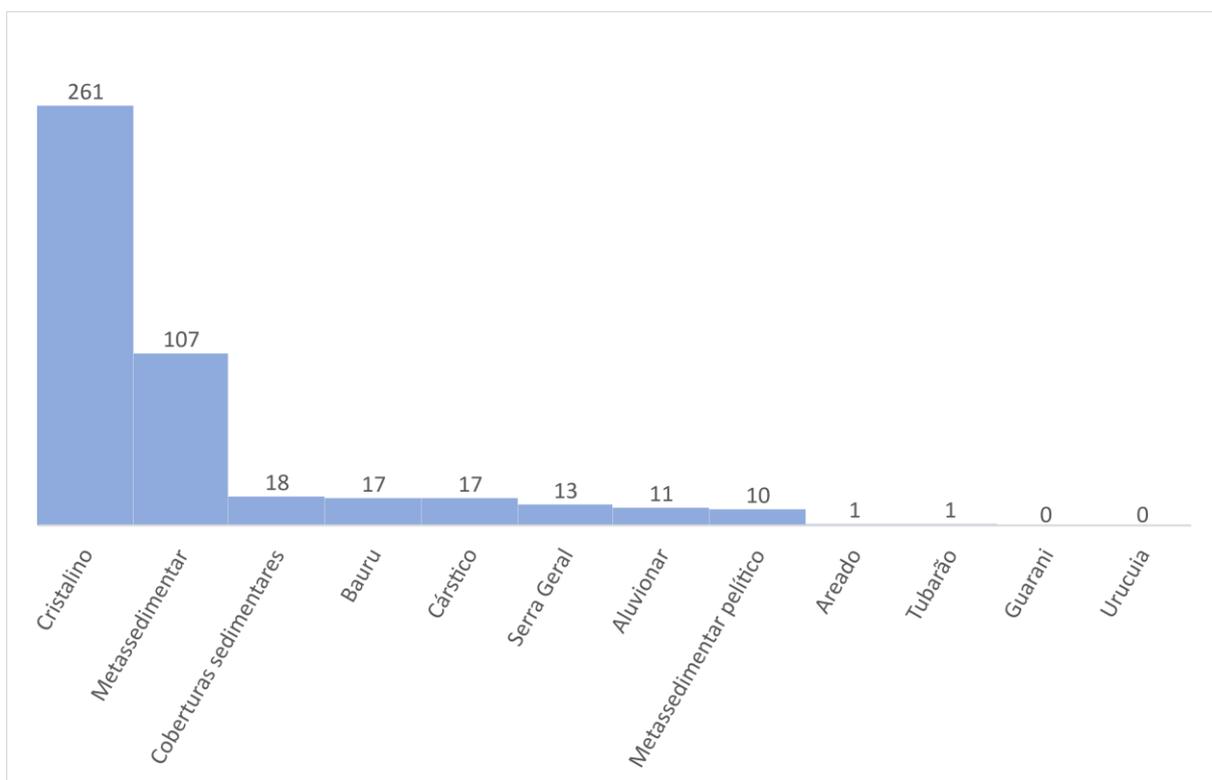
A FEAM disponibilizou as áreas contaminadas e áreas reabilitadas no estado (IDE-Sisema, 2023), onde pode-se observar (Figura 7.2) em geral uma distribuição heterogênea entre as UEGs e dentro delas. Ao total são 670 áreas contaminadas ou reabilitadas, com 214 reabilitadas para uso, 199 sob intervenção, 151 em monitoramento e 106 sob investigação. No norte do estado ocorrem poucas áreas contaminadas no mapeamento da FEAM e o sul e sudeste concentram grande parte desses locais, havendo uma concentração significativa próxima a Belo Horizonte, possivelmente devido à mineração e indústria. Próximo à capital se destaca a categoria de Área Reabilitada para Uso Declarado.

Figura 7.2 – Áreas contaminadas sobrepostas aos sistemas aquíferos de Minas Gerais.



Em relação aos sistemas aquíferos, conforme apresentado na Figura 7.3, o território do sistema Cristalino concentra 64% das áreas contaminadas do estado apesar da sua área ocupar apenas 30%. Predominam nesse sistema, porém, as Áreas Reabilitadas para Uso Declarado (166). Em segundo lugar, o sistema metassedimentar apresenta um número significativamente menor de áreas contaminadas do que o anterior, principalmente considerando que em área esse é um pouco maior que o sistema cristalino, nesse sistema aquífero a maior porção das áreas são Área Contaminada sob Intervenção. Outros seis sistemas aquíferos apresentam entre 14 e 22 áreas contaminadas e os quatro finais possuem uma ou nenhuma área contaminada nos seus territórios, esses últimos possuem uma pequena extensão no território mineiro.

Figura 7.3 – Áreas contaminadas sobre cada sistema aquífero.

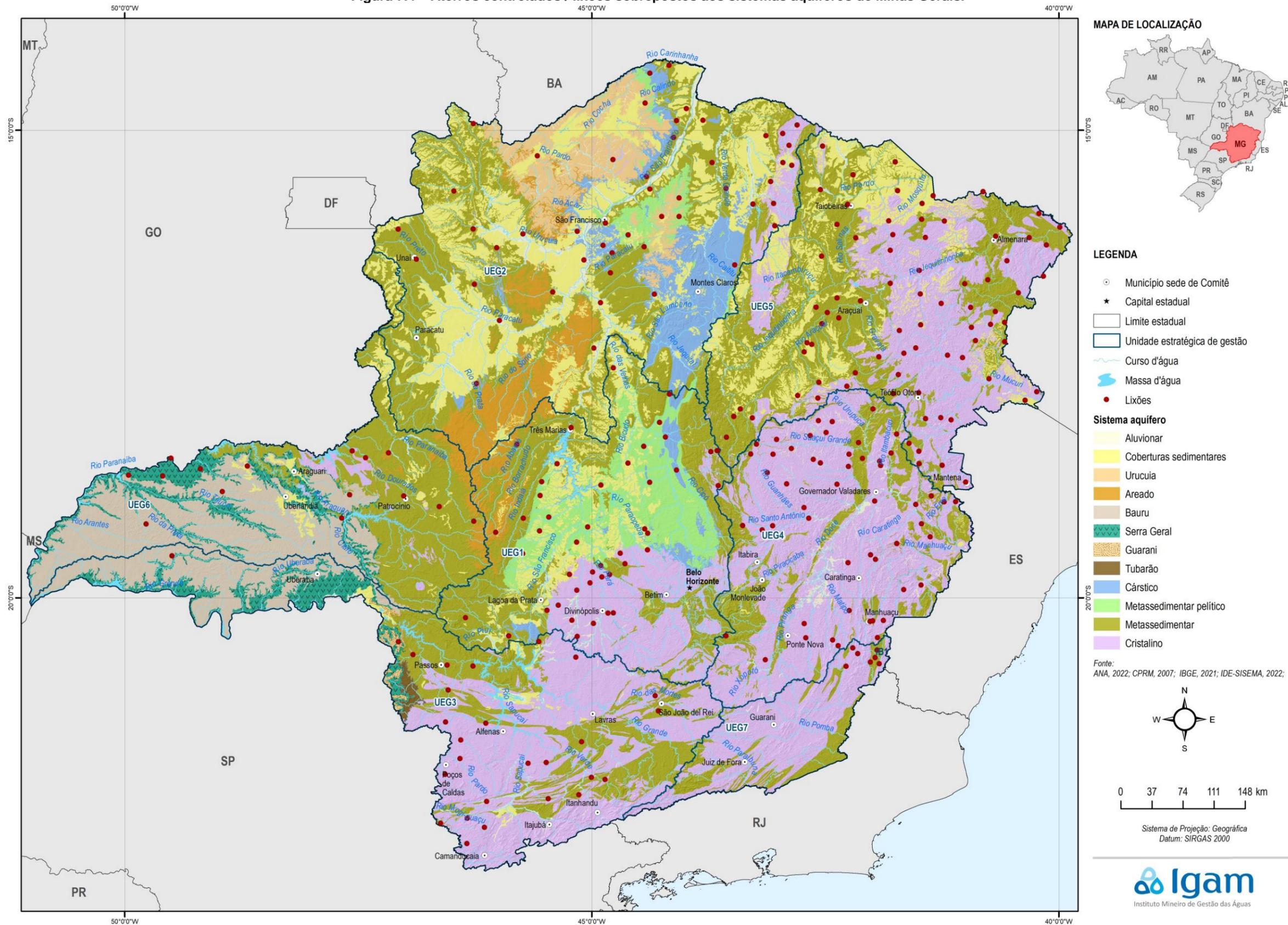


Fonte: elaborado com base em IDE-Sisema, 2022.

O sistema aquífero Cristalino, por sua natureza fissural não apresenta as maiores vulnerabilidades à contaminação, porém, essa vulnerabilidade depende de outros fatores que variam no estado, como o solo observado em cada local. Dessa forma, a recuperação e o monitoramento das áreas contaminadas são extremamente importantes para evitar que os contaminantes atinjam as águas subterrâneas.

Outra possível fonte de contaminação dos aquíferos analisada é a presença de aterros controlados/lixões. Devido à natureza desses locais estar relacionada aos resíduos domésticos, em grande parte, a sua distribuição é mais homogênea no estado, em comparação às áreas contaminadas, como pode ser observado na Figura 7.4. Esses pontos são disponibilizados pela SEMAD (IDE-Sisema, 2023) e, também, têm predominância no sistema aquífero cristalino, porém com uma diferença menor para o número encontrado no sistema metassedimentar. O sistema Coberturas Sedimentares, terceiro em área no estado, também é o terceiro em número de lixões.

Figura 7.4 – Aterros controlados / lixões sobrepostos aos sistemas aquíferos de Minas Gerais.



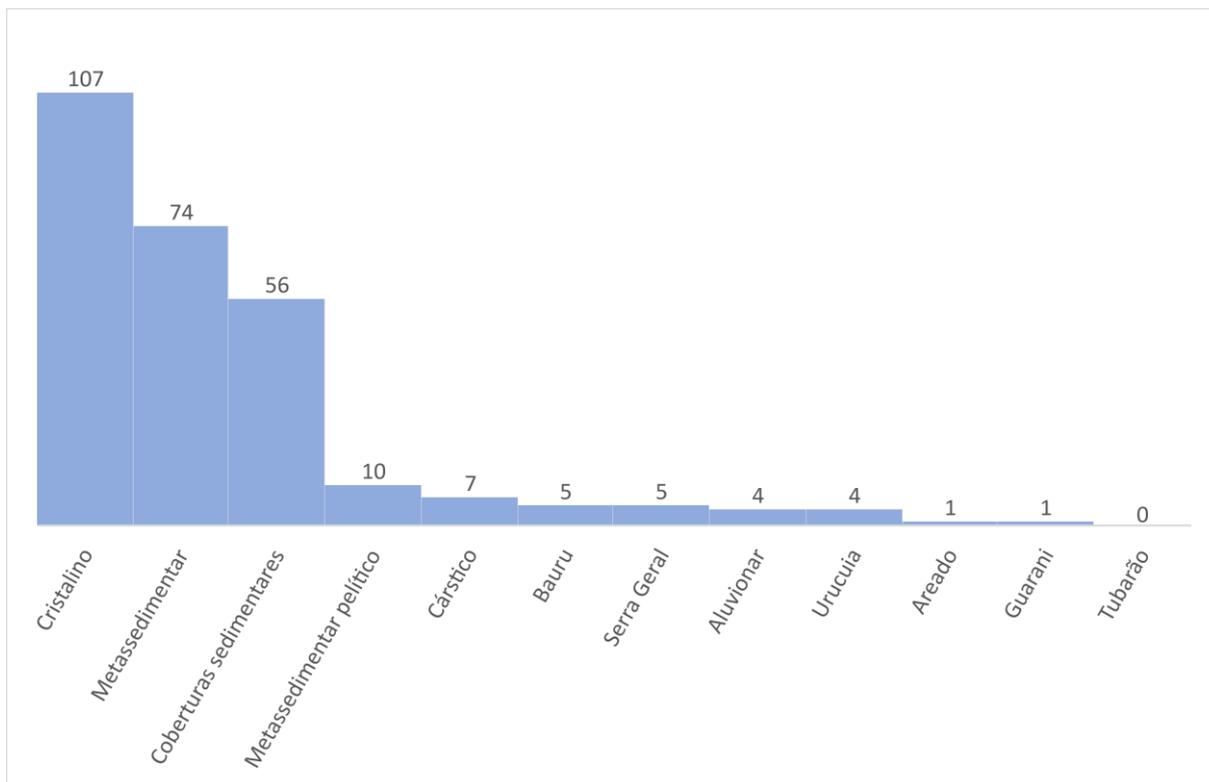
Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 07

RP002
 PMSH-RP002-R07



Figura 7.5 – Aterros controlados/lixões sobre cada sistema aquífero.



Fonte: elaborado com base em IDE-Sisema, 2022.

O sistema aquífero cristalino, portanto, é o que apresenta maior exposição a áreas contaminadas, apesar de a sua vulnerabilidade não ser tão grande. O sistema metassedimentar, além de possuir a maior extensão aflorante em Minas Gerais, também está presente em áreas de mineração, como o quadrilátero ferrífero, que representam risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Dessa forma, tanto o aquífero metassedimentar, quanto o de coberturas sedimentares, por apresentarem maior porosidade e vulnerabilidade à contaminação, também devem receber atenção, apesar de não concentrarem o maior número de áreas contaminadas e lixões.

7.1 Sistema Aquífero Cristalino

No **sistema aquífero Cristalino** são 59 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 103 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 99 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 166 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 10 áreas que possuem como fonte de contaminação os acidentes, 48 em que a fonte é o descarte, 1 em que a fonte é o lançamento de efluentes e 368 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Na Figura 7.6, que apresenta a distribuição das áreas contaminadas no sistema aquífero Cristalino, pode ser visualizada a concentração de áreas contaminadas na região do entorno de Belo Horizonte, que é apresentado em detalhe no mapa. Apesar da concentração de áreas, a maioria são de Áreas Reabilitadas para Uso Declarado. Há ainda uma concentração de Áreas Contaminadas sob Intervenção e Áreas Contaminadas sob Investigação entre Belo Horizonte e Betim.

A Figura 7.7 apresenta a distribuição dos aterros controlados e lixões no sistema aquífero Cristalino. Pode-se observar que os maiores quantitativos dessas áreas estão na porção Leste do território mineiro, com destaque para as UEGs 4 e 5. Merecem destaque, ainda, áreas da porção central do estado na região de Divinópolis e Lagoa da Prata; e áreas do Sul do estado, região de Poços de Caldas.

As áreas destacadas em ambos os mapas são as que requerem maior atenção quanto a possível contaminação das águas subterrâneas.

Figura 7.6 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Cristalino.

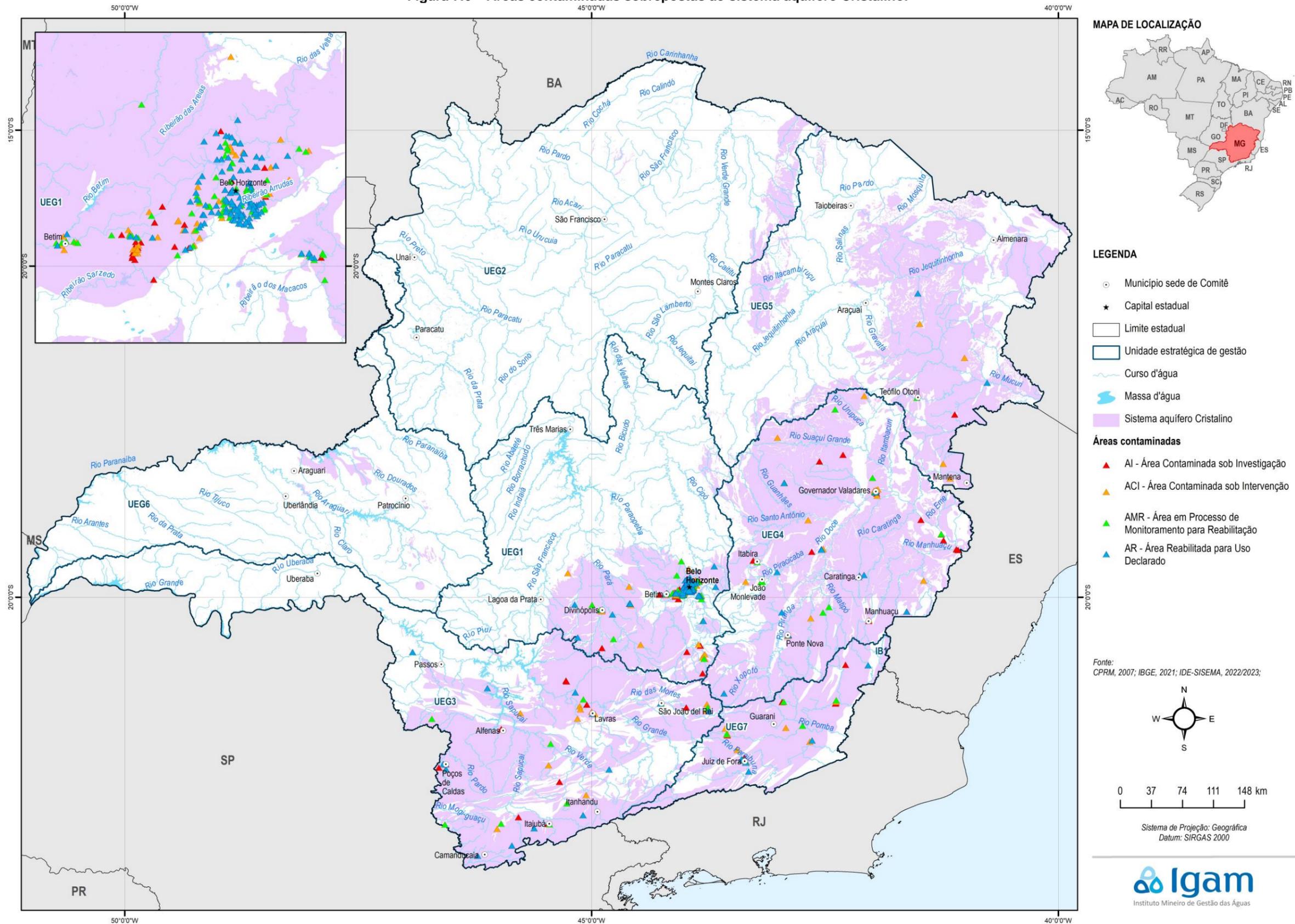
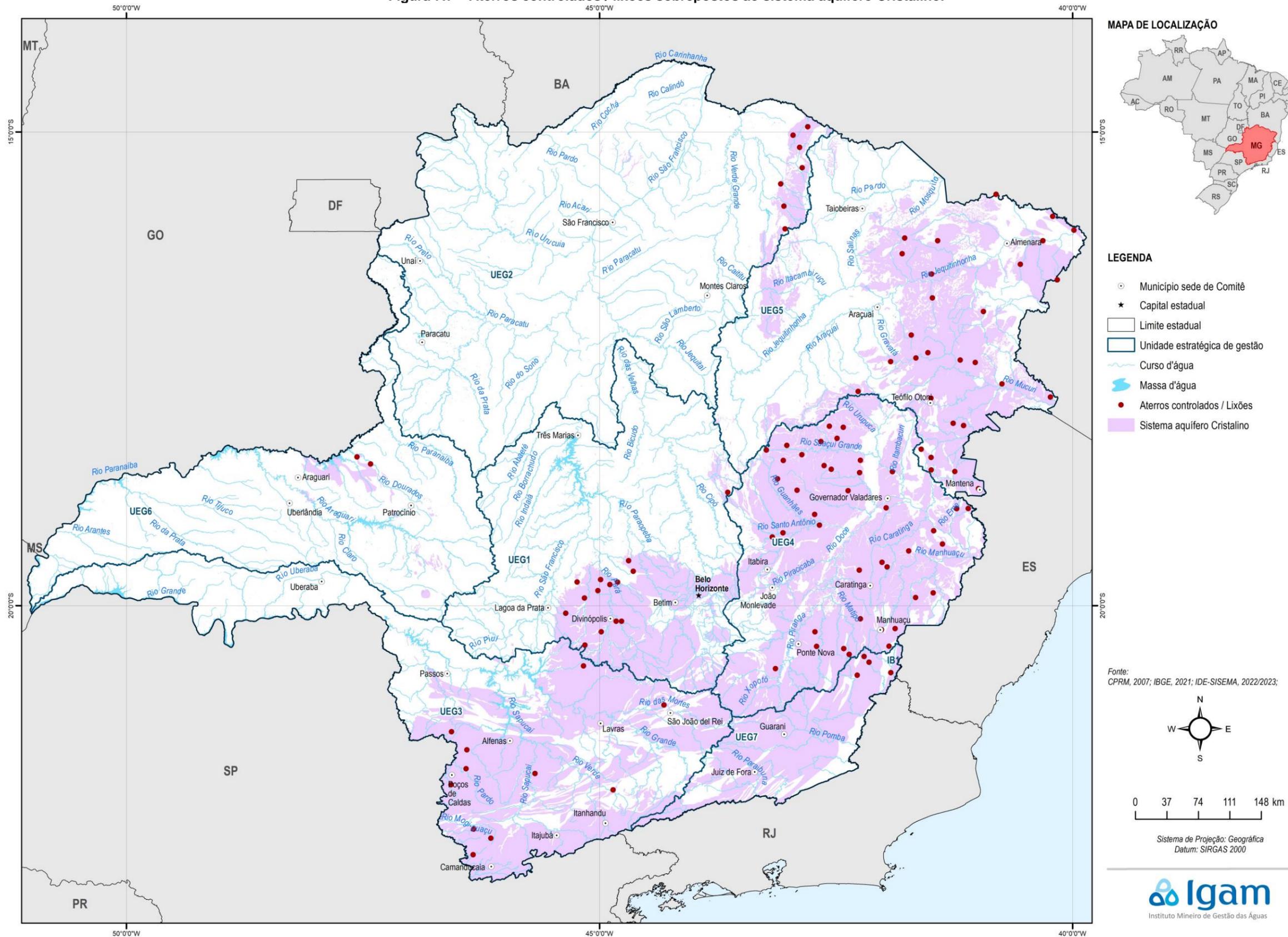


Figura 7.7 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Cristalino.



7.2 Sistema Aquífero Metassedimentar

No **sistema aquífero Metassedimentar** são 23 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 56 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 28 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 23 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 4 áreas que possuem como fonte de contaminação os acidentes, 13 em que a fonte é o descarte, 1 em que a fonte são emissões atmosféricas, 1 em que a fonte é o lançamento de efluentes e 91 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Como pode ser observado na Figura 7.8, o sistema aquífero Metassedimentar possui, como o sistema Cristalino, ampla distribuição pelo território mineiro. Também possui a maior concentração de áreas contaminadas na região próxima à Belo Horizonte, com a maioria dessas áreas classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Destacam-se, também, concentrações de áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação e sob Intervenção nas proximidades de Paracatu na UEG2 e ao sul de Patrocínio na UEG6.

Quanto aos aterros controlados e lixões, que têm suas localizações apresentadas na Figura 7.9, a distribuição é bastante homogênea e pode-se observar uma concentração maior desses pontos apenas nas áreas da UEG5 nas regiões de Taioberas, Almenara, Araçuaí e Teófilo Otoni.

As áreas destacadas em ambos os mapas são as que requerem maior atenção quanto a possível contaminação das águas subterrâneas.

Figura 7.8 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Metassedimentar.

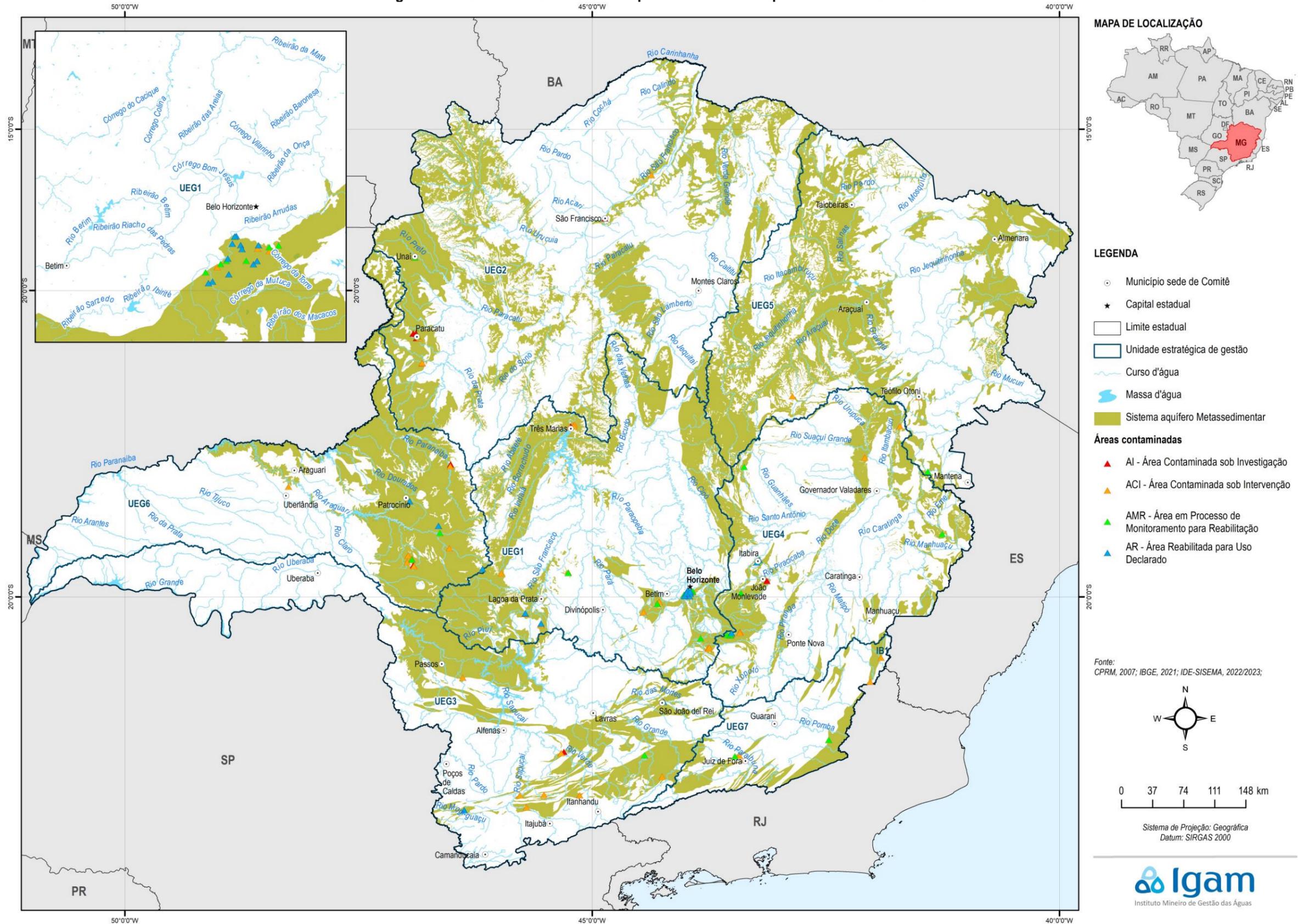
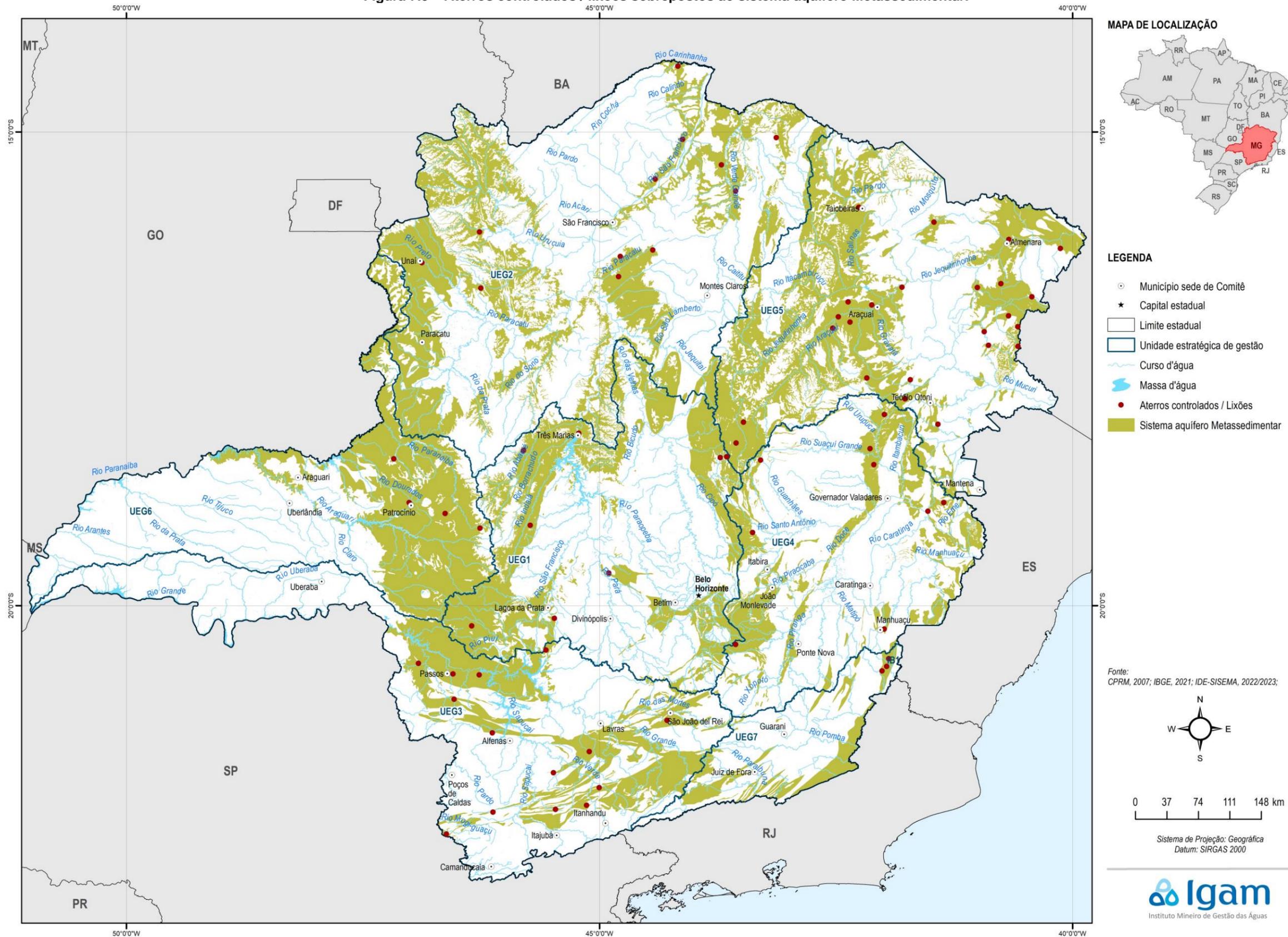


Figura 7.9 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Metassedimentar.



7.3 Sistema Aquífero Coberturas Sedimentares

No **sistema aquífero Coberturas sedimentares** são 7 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 7 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 4 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 4 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 5 áreas que possuem como fonte de contaminação o descarte, 1 em que a fonte é o lançamento de efluentes e 16 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quando aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Coberturas Sedimentares possui um total de 56 áreas localizadas.

A Figura 7.10 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.11 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.10 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Coberturas Sedimentares.

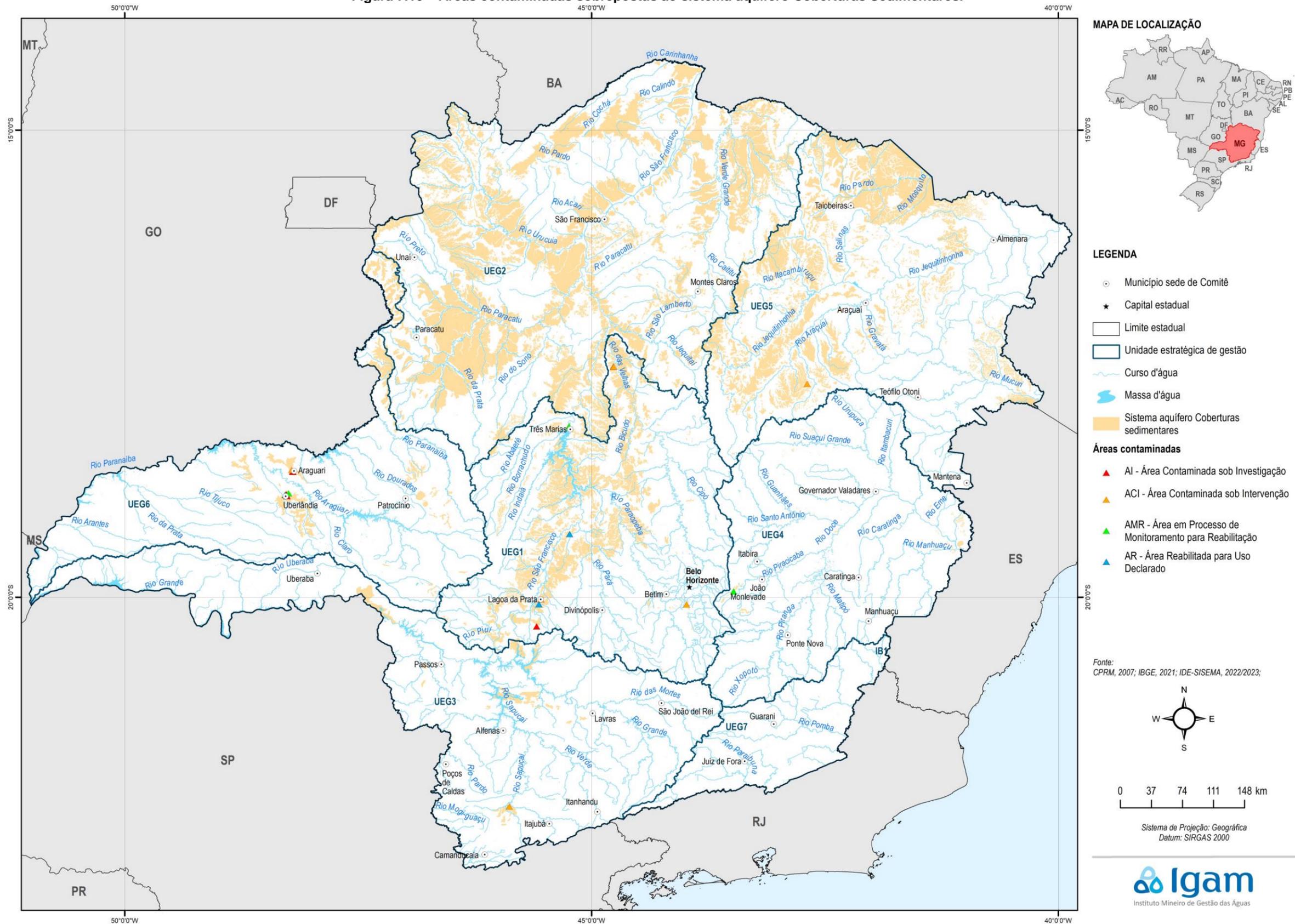
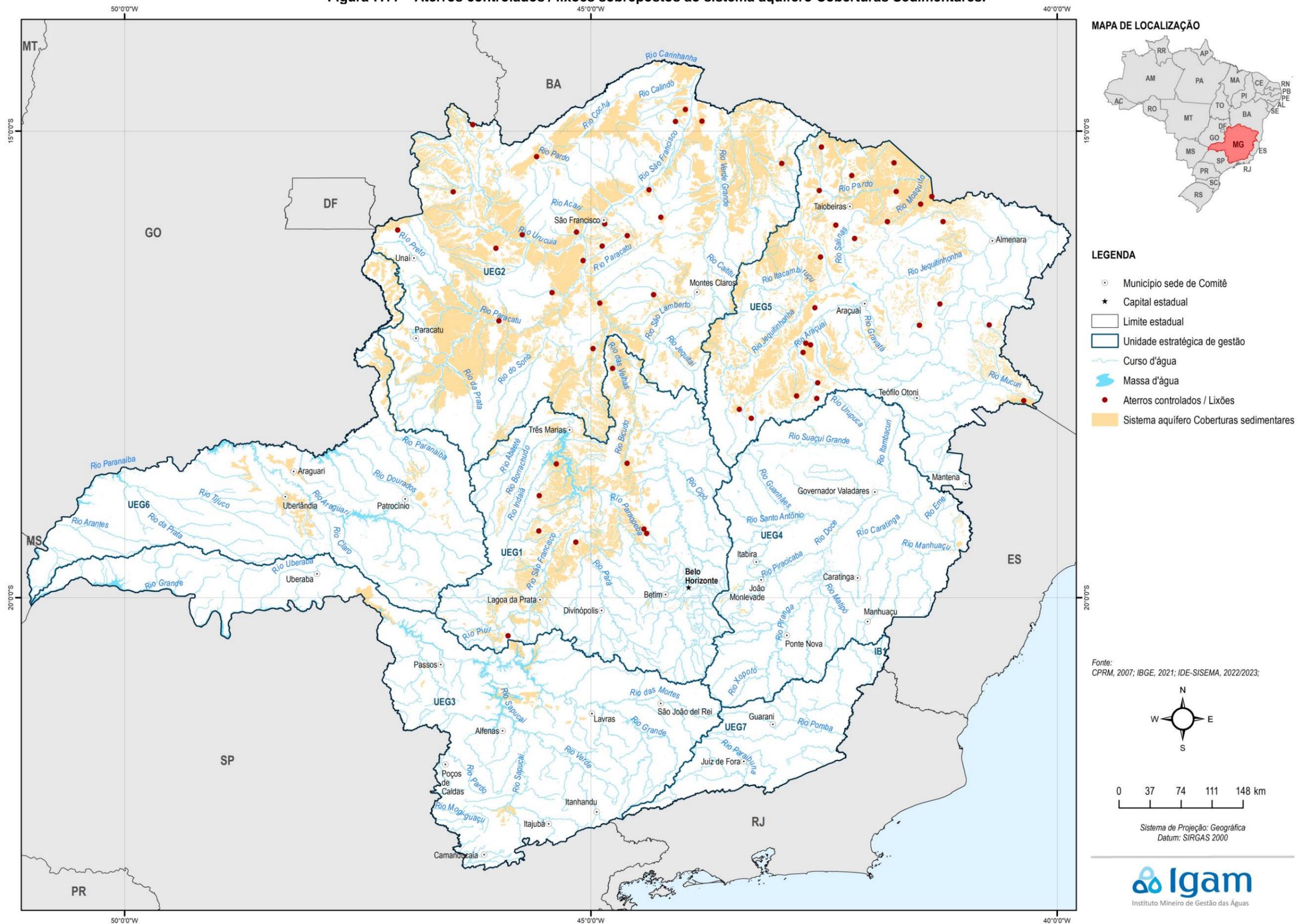


Figura 7.11 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Coberturas Sedimentares.



7.4 Sistema Aquífero Bauru

No **sistema aquífero Bauru** são 5 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 5 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 7 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 5 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 2 áreas que possuem como fonte de contaminação o descarte e 20 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quando aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Bauru possui um total de 5 áreas localizadas.

A Figura 7.12 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.13 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.12 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Bauru.

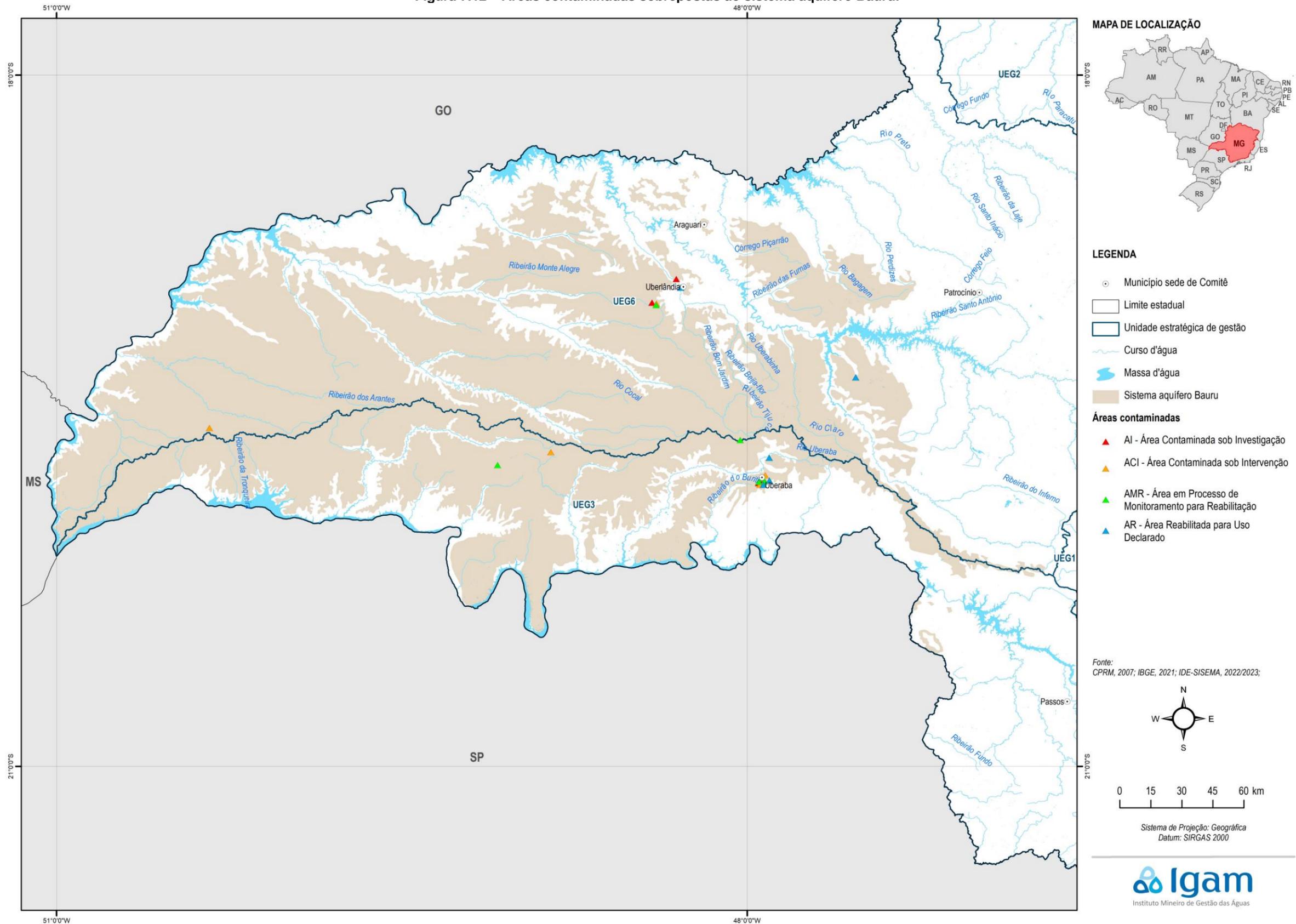
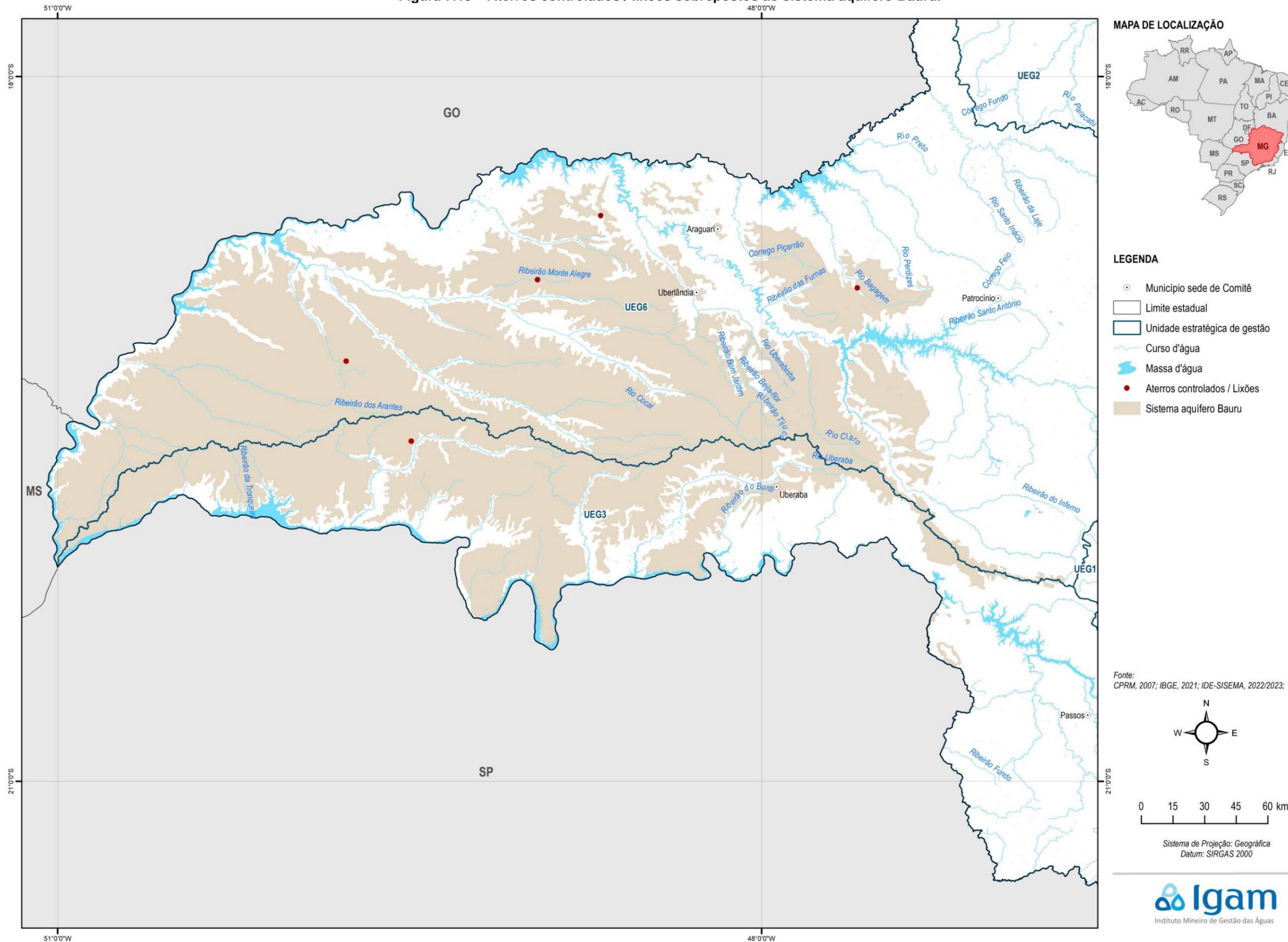


Figura 7.13 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Bauru.



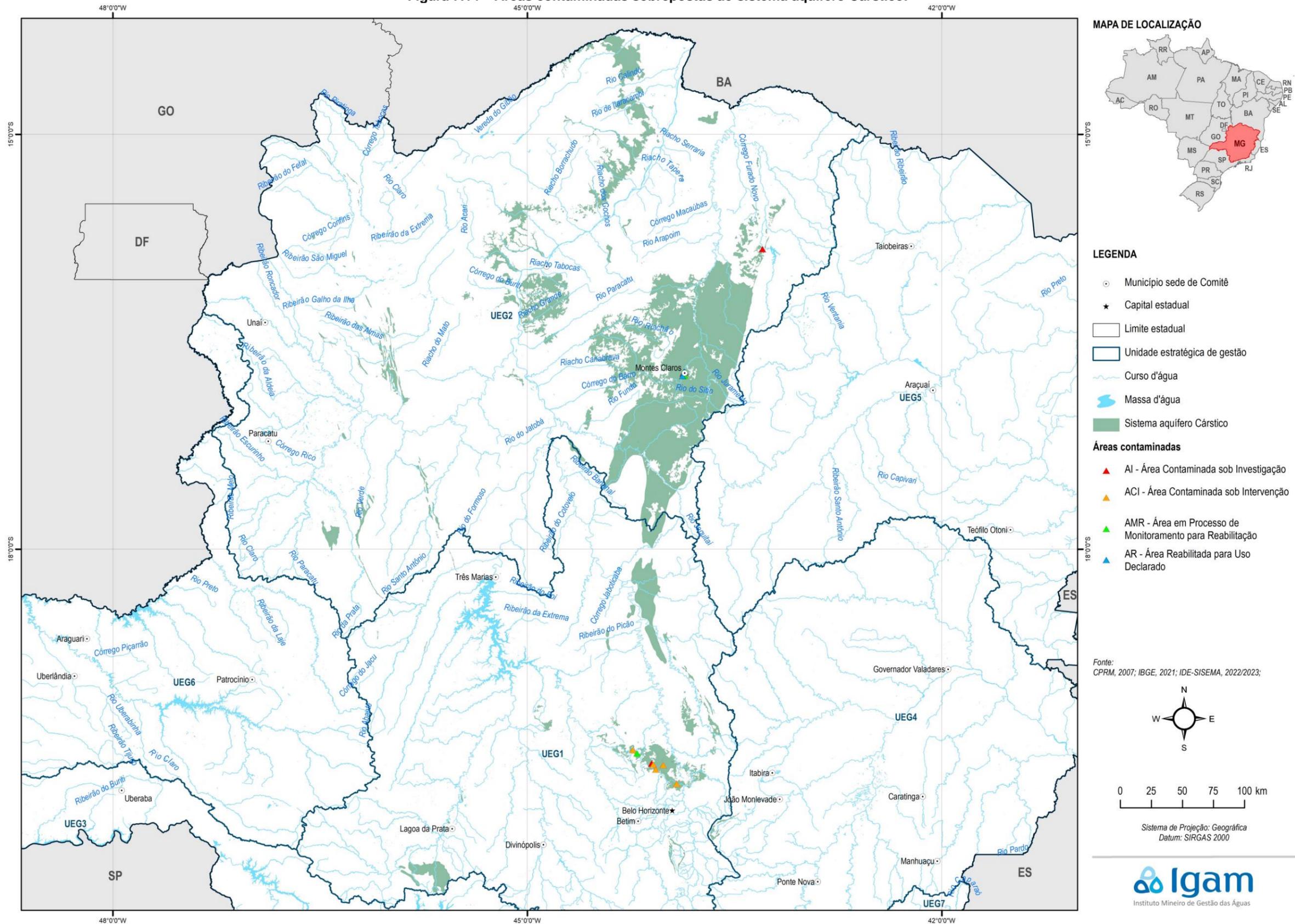
7.5 Sistema Aquífero Cárstico

No **sistema aquífero Cárstico** são 6 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 7 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 4 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 4 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 2 áreas que possuem como fonte de contaminação o descarte e 19 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Cárstico possui um total de 7 áreas localizadas.

A Figura 7.14 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.15 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

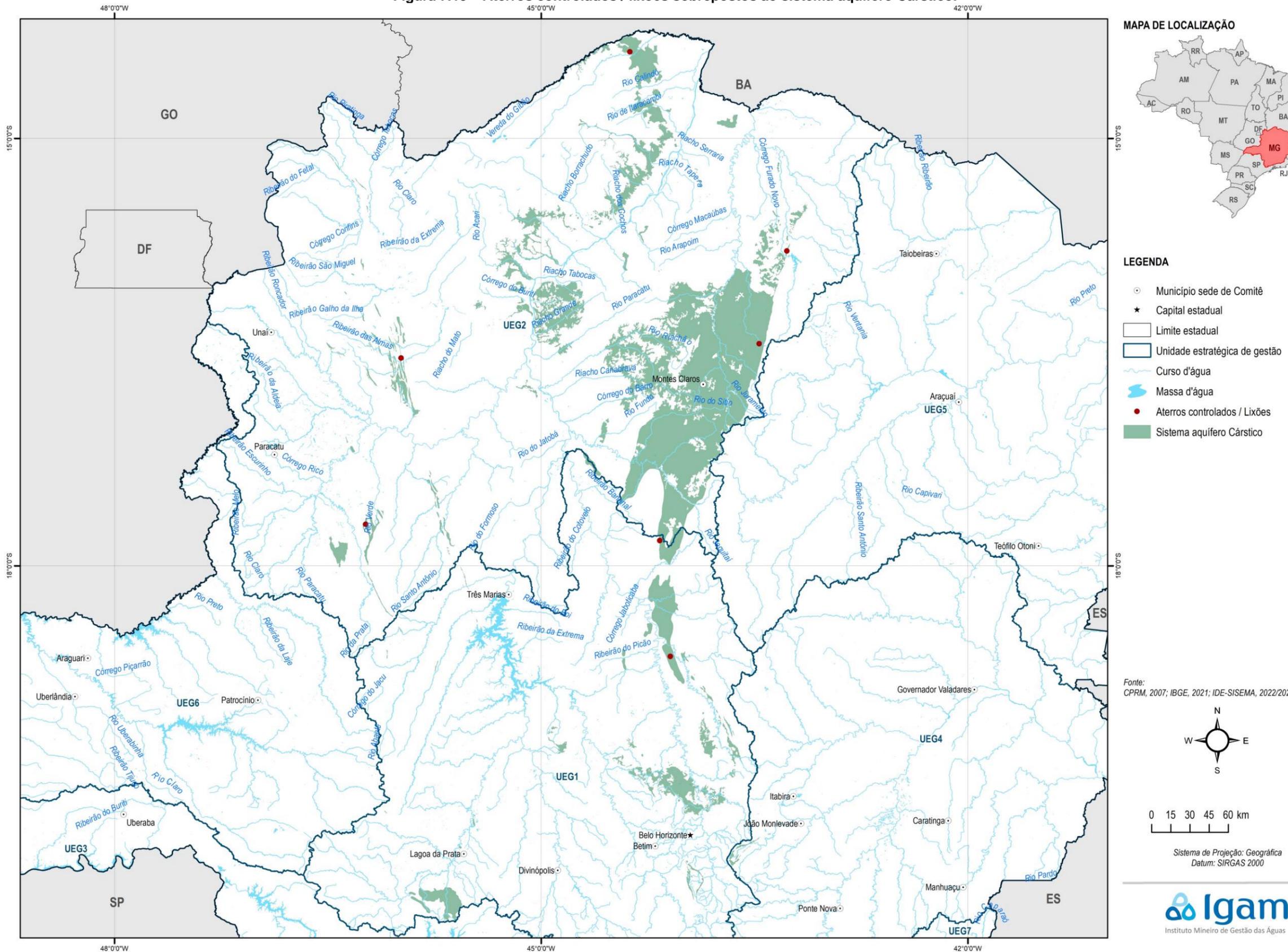
Figura 7.14 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Cárstico.



Fonte: elaboração própria
 Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps



Figura 7.15 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Cárstico.



7.6 Sistema Aquífero Serra Geral

No **sistema aquífero Serra Geral** está localizada uma área classificada como Área Contaminada sob Investigação, 10 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 2 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 2 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 4 áreas que possuem como fonte de contaminação o descarte e 11 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Serra Geral possui um total de 5 áreas localizadas.

A Figura 7.16 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.17 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.16 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Serra Geral.

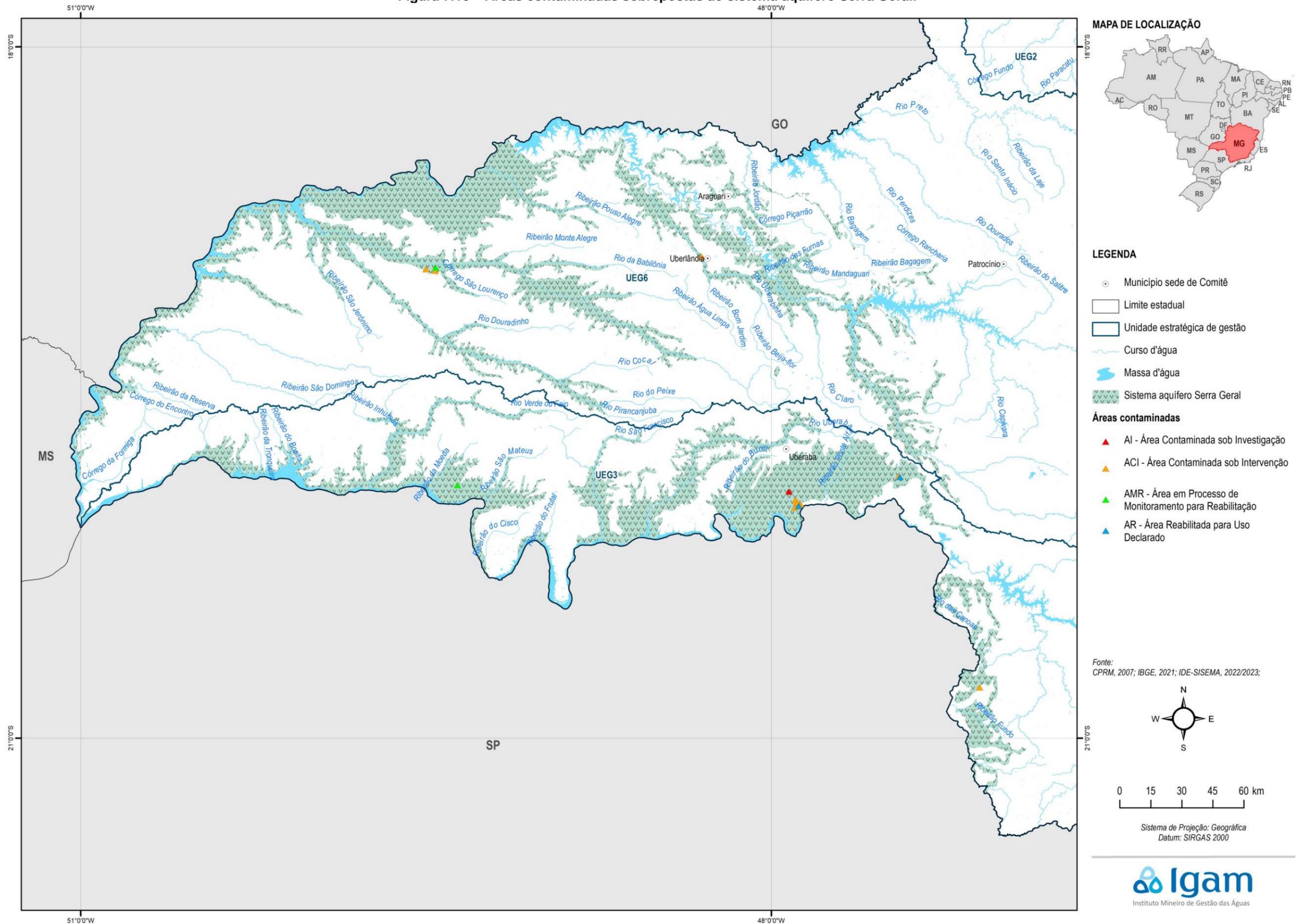
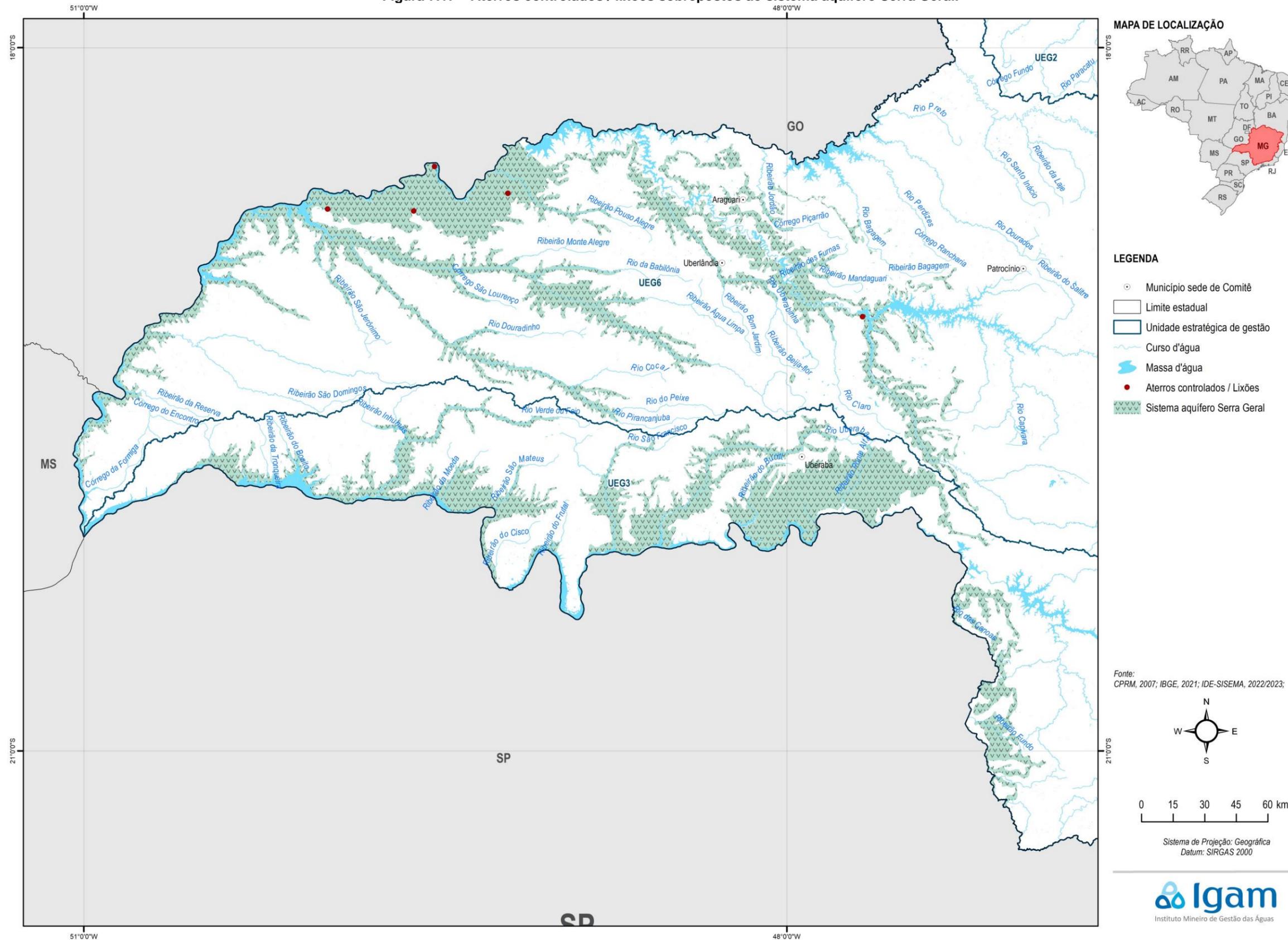


Figura 7.17 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Serra Geral.



7.7 Sistema Aquífero Aluvionar

No **sistema aquífero Aluvionar** são 3 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 4 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 4 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 6 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, uma área possui como fonte de contaminação o descarte e 16 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Aluvionar possui um total de 4 áreas localizadas.

A Figura 7.18 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.19 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.18 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Aluvionar.

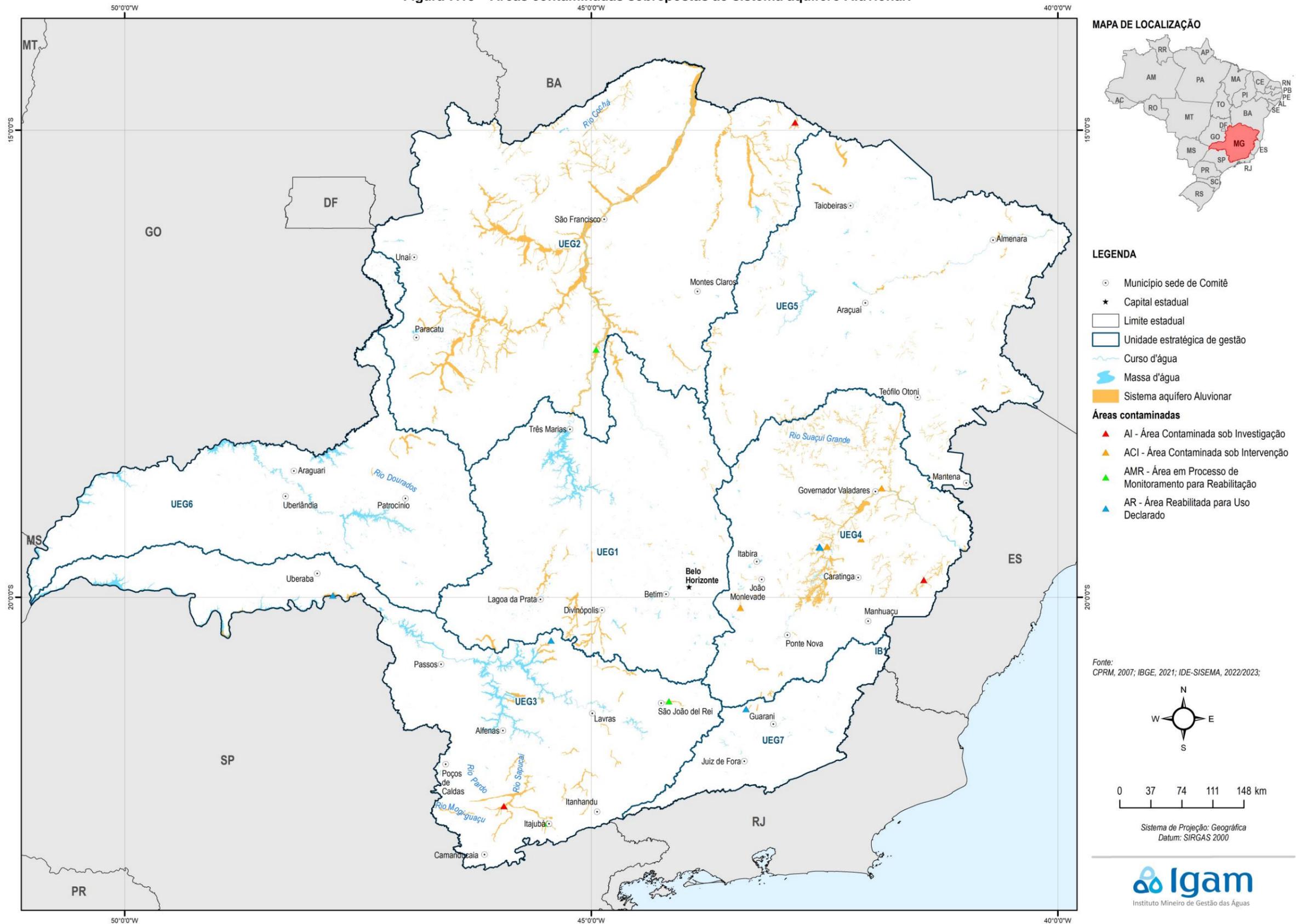


Figura 7.19 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Aluvionar.



7.8 Sistema Aquífero Metassedimentar Pelítico

No **sistema aquífero Metassedimentar pelítico** são 2 áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação, 5 classificadas como Área Contaminada sob Intervenção, 3 classificadas como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e 4 classificadas como Área Reabilitada para Uso Declarado. Dessas, são 2 áreas que possuem como fonte de contaminação o descarte e 12 em que a fonte é vazamento ou infiltração.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Metassedimentar Pelítico possui um total de 10 áreas localizadas.

A Figura 7.20 apresenta a distribuição das áreas contaminadas e a Figura 7.21 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.20 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Metassedimentar Pelítico.

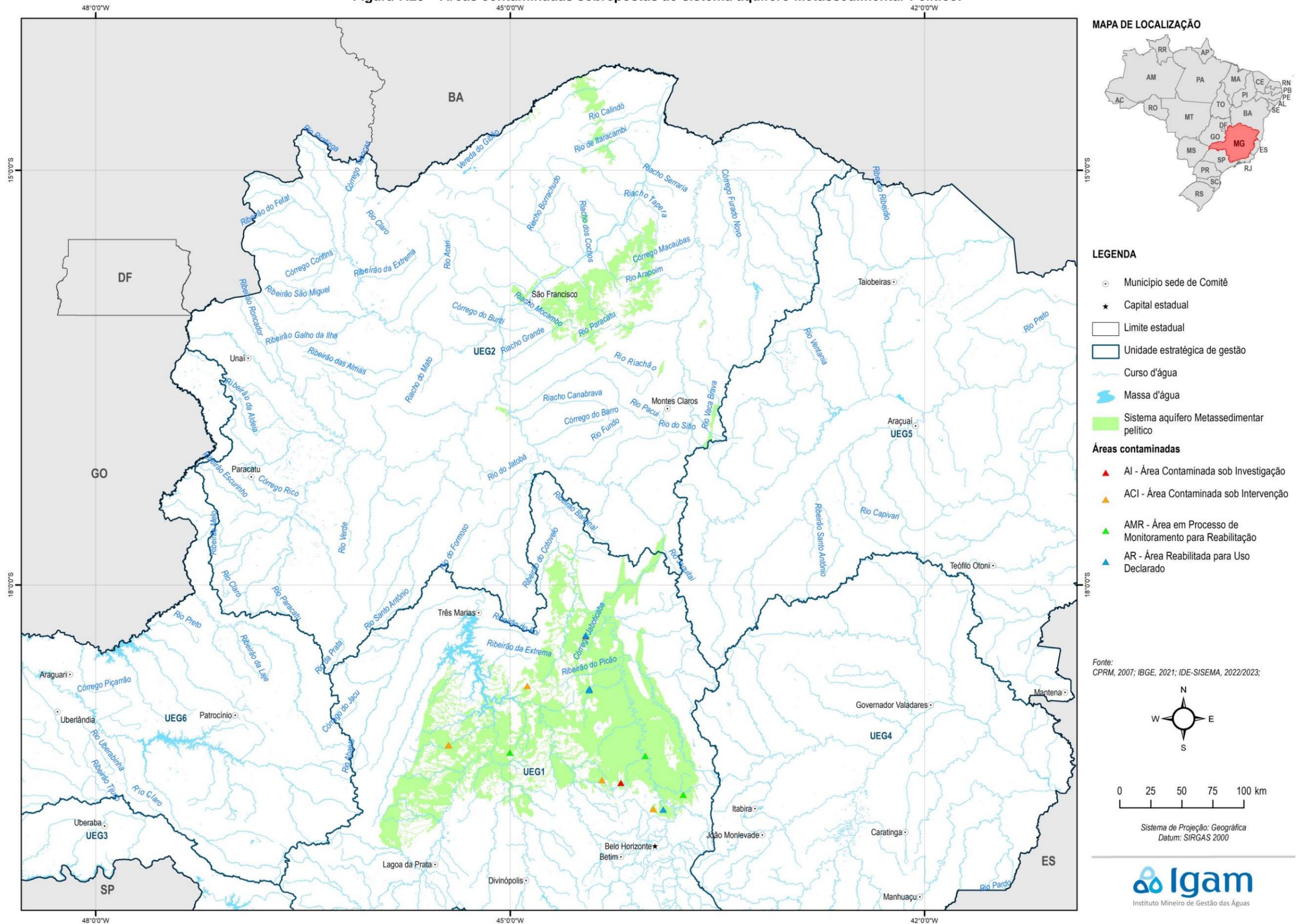
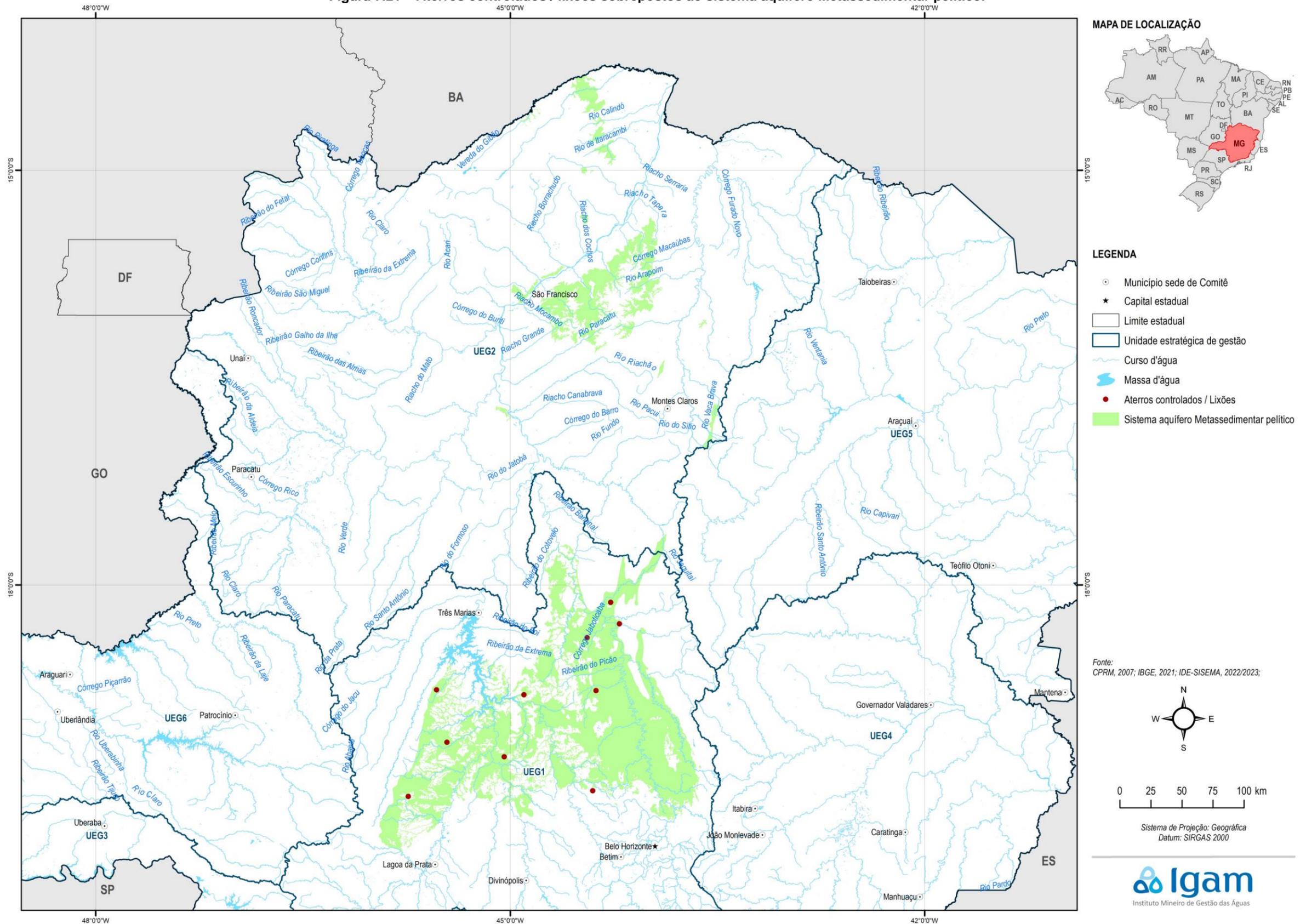


Figura 7.21 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Metassedimentar pelítico.



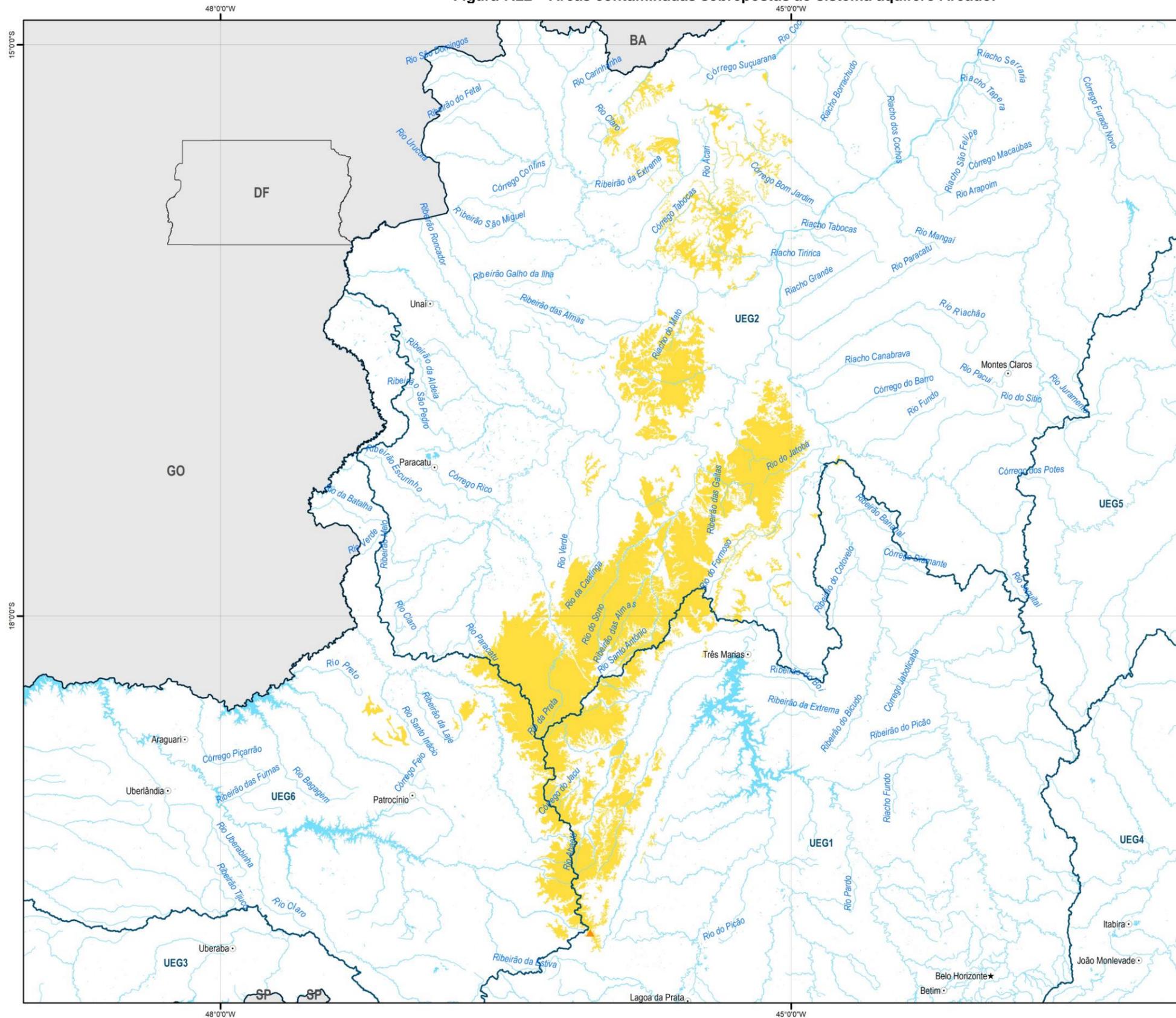
7.9 Sistema Aquífero Areado

No **sistema aquífero Areado** está localizada apenas uma área contaminada. Essa é classificada como Área Contaminada sob Intervenção e possui como fonte de contaminação: vazamentos ou infiltração.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Areado possui apenas uma área localizadas.

A Figura 7.22 apresenta a localização da área contaminada e a Figura 7.23 apresenta a localização da área de lixão ou aterro controlado neste sistema aquífero.

Figura 7.22 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Areado.



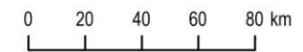
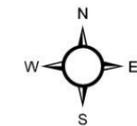
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Município sede de Comitê
- ★ Capital estadual
- Limite estadual
- ▭ Unidade estratégica de gestão
- Curso d'água
- Massa d'água
- Sistema aquífero Areado
- ▲ Áreas contaminadas
- ▲ ACI - Área Contaminada sob Intervenção

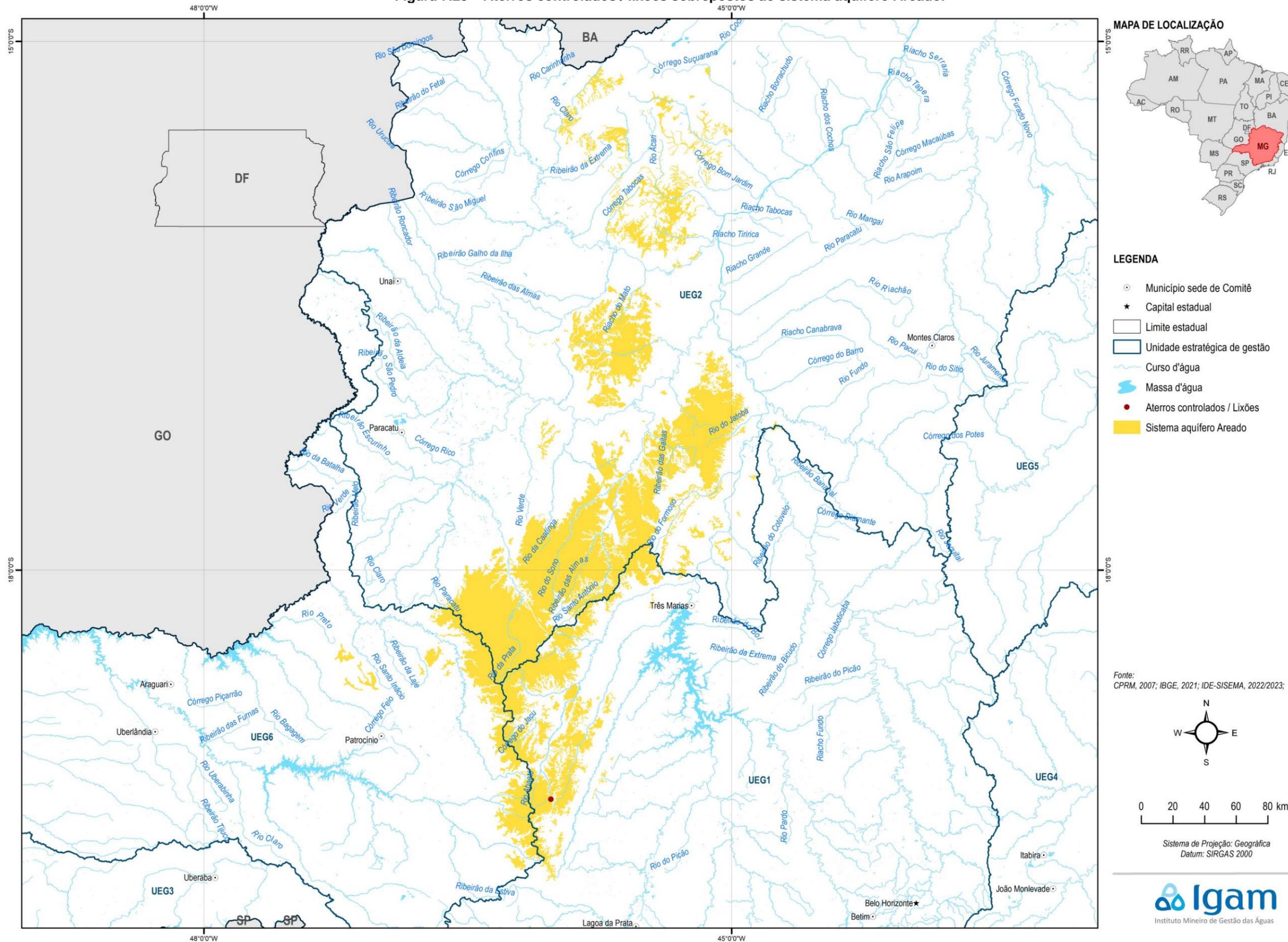
Fonte: CPRM, 2007; IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022/2023;



Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



Figura 7.23 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Areado.



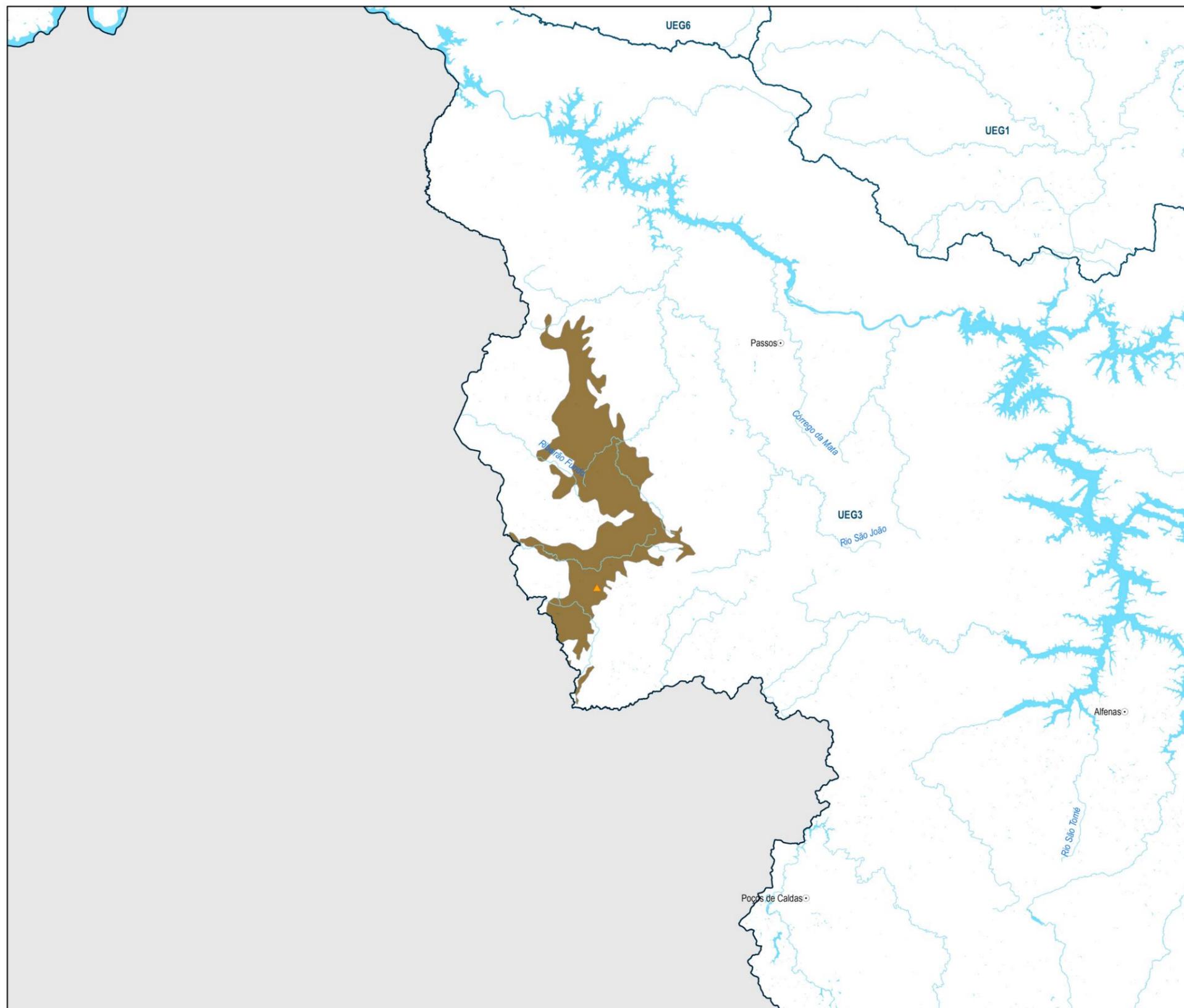
7.10 Sistema Aquífero Tubarão

No **sistema aquífero Tubarão** está localizada apenas uma área contaminada. Essa é classificada como Área Contaminada sob Intervenção e possui como fonte de contaminação: descarte.

Quanto aos lixões e aterros controlados, o sistema aquífero Tubarão não possui nenhuma área localizada.

A Figura 7.24 apresenta a localização da área contaminada.

Figura 7.24 – Áreas contaminadas sobrepostas ao sistema aquífero Tubarão.



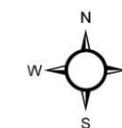
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Município sede de Comitê
- ★ Capital estadual
- Limite estadual
- Unidade estratégica de gestão
- Curso d'água
- Massa d'água
- Sistema aquífero Tubarão
- ▲ Áreas contaminadas
- ▲ ACI - Área Contaminada sob Intervenção

Fonte: CPRM, 2007; IBGE, 2021; IDE-SISEMA, 2022/2023;



0 7,5 15 22,5 30 km

Sistema de Projeção: Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



7.11 Sistema Aquífero Guarani

O sistema aquífero Guarani não possui áreas contaminadas localizadas, mas possui uma área de lixão ou aterro controlado.

A Figura 7.25 apresenta a localização dessa área neste sistema aquífero.

Figura 7.25 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Guarani.

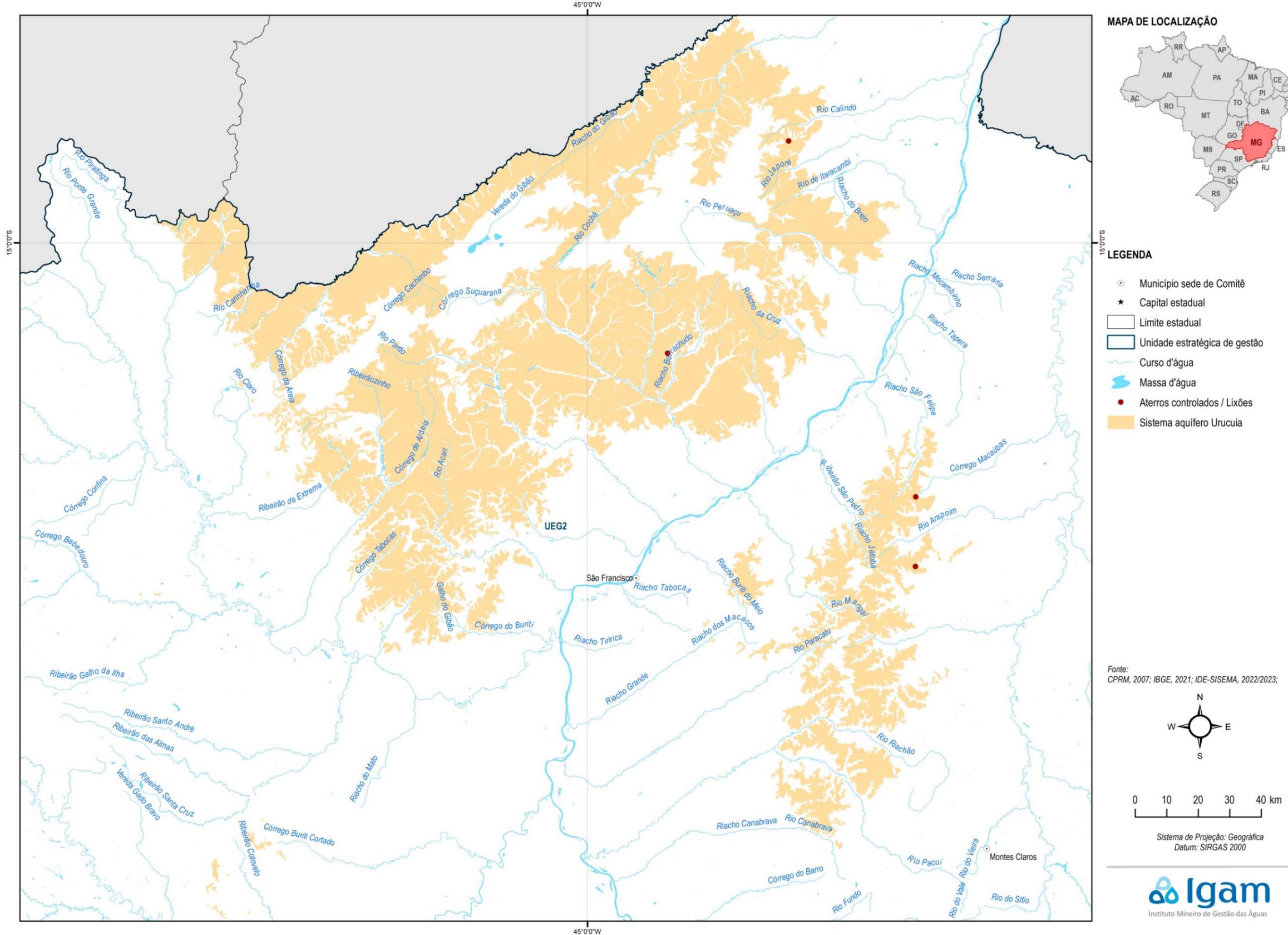


7.12 Sistema Aquífero Urucuia

O sistema aquífero Urucuia não possui áreas contaminadas localizadas, mas possui quatro áreas de lixões e aterros controlados.

A Figura 7.26 apresenta a distribuição dos lixões e aterros controlados neste sistema aquífero.

Figura 7.26 – Aterros controlados / lixões sobrepostos ao sistema aquífero Uruçuia.



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório abordou as interações entre o uso e a cobertura do solo, as atividades produtivas, outros fatores antrópicos e naturais e a qualidade da água, com o propósito de estabelecer correlações entre esses elementos. Esse objetivo foi alcançado por meio da análise das relações entre os fatores de pressão e os dados de monitoramento de qualidade da água. Adicionalmente, como já observado, foram realizados cálculos de correlação estatística, que não resultaram em fundamentos suficientes para serem considerados conclusivos, pois os coeficientes encontrados foram muito baixos e, por isso, desconsiderados.

É importante observar que a questão abordada por este estudo não dispõe de uma metodologia consolidada para sua resposta, dada a multiplicidade de fatores a serem considerados para determinar os impactos na qualidade da água de um corpo hídrico. Por essa razão, a metodologia empregada concentrou-se nas análises viáveis, baseando-se em experiências anteriores que pudessem guiar o processo de confrontação dos dados. Os resultados apresentados no capítulo 5 refletem essa avaliação causal, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da situação atual nas bacias de Minas Gerais.

Os resultados obtidos revelam uma discrepância consistente na qualidade da água entre os períodos seco e chuvoso, ao longo dos gradientes de uso e ocupação do solo. Durante o período chuvoso, houve uma deterioração nos indicadores analisados (IQA, IET e CT), indicando uma tendência de degradação dos mananciais. Essa degradação foi associada ao aumento na concentração de diversos parâmetros, especialmente fósforo total, coliformes termotolerantes e turbidez, relacionada a fontes pontuais e difusas.

A variação espacial demonstrou um enriquecimento das águas superficiais de montante para jusante ao longo do gradiente de uso do solo. Durante o período seco, as fontes pontuais permanentes, como o saneamento e as atividades industriais, foram identificadas como principais fontes de poluição, especialmente nas regiões urbanas densamente povoadas.

Os elementos responsáveis pela contaminação por tóxicos foram identificados, com compostos fenólicos, nitrogênio amoniacal, metais pesados (cobre, chumbo e arsênio) destacados. Observou-se uma tendência de recuperação gradual da qualidade da água nos corpos receptores de esgotos domésticos e industriais durante a estiagem.

Durante o período chuvoso, as fontes difusas, como a lavagem do solo urbano, pastagens, áreas agrícolas e de mineração, prevaleceram na rede de drenagem, aumentando a carga de poluentes. No entanto, é necessário cautela ao estabelecer relações causais devido à complexidade das cargas difusas. A influência de fatores naturais, como pH e presença de fósforo, também foi observada, evidenciando padrões específicos nas bacias hidrográficas.

As Usinas Hidrelétricas (UHEs) demonstraram influência sobre a carga de sólidos e fósforo total, com redução nas concentrações a jusante. No entanto, a estratificação térmica e química pode ter impacto negativo no Oxigênio Dissolvido, especialmente durante o período chuvoso.

Destaca-se uma concentração de pontos de alta criticidade na cabeceira das bacias do rio das Velhas e rio Paraopeba, devido ao escoamento de esgotos domésticos e industriais da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Essa alta criticidade persiste ao longo do

rio das Velhas. Em outras bacias, os pontos de alta criticidade estão localizados principalmente a jusante de áreas urbanas, conforme observado na análise estatística.

As bacias com maior proporção de trechos de alta criticidade são aquelas localizadas no centro-sul do estado, como afluentes do Alto Rio São Francisco, afluentes do rio Grande e afluentes do rio Paraíba do Sul. No entanto, em direção ao norte, há uma melhora na qualidade da água, com a predominância de pontos de monitoramento ou trechos classificados como média ou baixa criticidade.

Quanto às águas subterrâneas, o sistema Cristalino abrange 64% das áreas contaminadas de Minas Gerais, embora ocupe apenas 30% da área total do estado. A maior parte dessas áreas são reabilitadas para uso declarado. O sistema metassedimentar possui menos áreas contaminadas, apesar de sua extensão ser um pouco maior que a do sistema Cristalino. Outros seis sistemas têm entre 14 e 22 áreas contaminadas, enquanto os últimos quatro têm uma ou nenhuma área contaminada, sendo que estes últimos têm uma pequena extensão no território mineiro. Outra possível fonte de contaminação são os lixões que, também, têm predominância no sistema aquífero cristalino, porém com uma diferença menor para o número encontrado no sistema metassedimentar. O sistema Coberturas Sedimentares, terceiro em área no estado, também é o terceiro em número de lixões.

O sistema Cristalino, apesar de exposto a áreas contaminadas, não é tão vulnerável. Por outro lado, o sistema metassedimentar, com extensa presença em Minas Gerais, incluindo áreas de mineração, apresenta risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Portanto, ambos os sistemas, juntamente com os sistemas de cobertura sedimentar, devem ser monitorados, apesar de não concentrarem a maioria das áreas contaminadas e lixões.

Por fim, observa-se que devido às limitações das informações disponíveis, os resultados obtidos não possibilitam extrapolações além do que foi apresentado nos capítulos anteriores. Mesmo utilizando informações de uso e cobertura do solo em escala maior que o indicado no Termo de Referência, não foram obtidas relações unívocas entre fatores de pressão e resultados de monitoramento e isso ocorre pela complexidade dos usos existentes no território das bacias hidrográficas.

Por conseguinte, a opção por uma análise descritiva, focalizada na compreensão da influência dos fatores de pressão, detalhada por bacia de drenagem permitiu obter uma visão abrangente que atende às exigências do PMSH, ao estabelecer a relação entre os fatores de pressão identificados e os dados de qualidade, fornecendo subsídios necessários para que as próximas etapas de elaboração do estudo considerem os resultados obtidos para os temas abordados neste relatório para dar suporte ao processo de mapeamento de áreas prioritárias para ações de segurança hídrica, destacando-se o conteúdo do capítulo 6, que apresenta o mapeamento dos trechos críticos.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINAS GERAIS (Estado). Deliberação Normativa CERH-MG nº 66, de 17 de novembro de 2020. Estabelece as Unidades Estratégicas de Gestão do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 21 nov. 2020. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52900>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MINAS GERAIS (Estado). Deliberação Normativa CERH-MG nº 71, de 22 de dezembro de 2021. Altera a Deliberação Normativa CERH-MG nº 66, de 17 de novembro de 2020. Belo Horizonte, MG, 13 maio 2022. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=55142>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MINAS GERAIS (Estado). Deliberação Normativa Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais para serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 08 dez. 2017. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 25 mar. 2024.

ANA – ANGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO e IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Massas d'água. 2021. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/537a07b7-4a29-422d-bdde-43ae8af87b61>. Acesso em: mar. 2023.

ANM – Agência Nacional de Mineração. Polígonos de direito minerário. 2023. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/home/item.html?id=90ecbc1f0e374d459c0afe7e3ae466c1>. Acesso em jun. 2023

BOSAK, P. A. et al (2017). Intoxicação de bovinos por ácido cianogênico e nitrito/nitrato em pastagens de manejo intensivo. PUBVET. v.11, n.10, p.1008-1014.

CETESB (2017), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Ficha de Informação Toxicológica - Arsênio.

COPRAPE (2020), Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. São Paulo: Conteúdo: Resumo executivo.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Atlas Geoquímico da Bacia do Rio Doce. 2016. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia,-Meio-Ambiente-e-Saude/Produtos---Geoquimica-Ambiental-4764.html>. Acesso em: dez. 2023.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Atlas Geoquímico da Bacia do Rio Paranaíba. 2018a. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/21728>. Acesso em: dez. 2023

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Atlas Geoquímico da Bacia do Rio São Francisco. 2018b. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia,-Meio-Ambiente-e-Saude/Produtos---Geoquimica-Ambiental-4764.html>. Acesso em: dez. 2023.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil. 2007. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/10323>. Acesso em set 2022

FADIGAS, Francisco de Souza; AMARAL-SOBRINHO, Nelson Moura Brasil do; MAZUR, Nelson; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; FREIXO, Alessandra Alexandre. Concentrações naturais de metais pesados em algumas classes de solos brasileiros. *Bragantia*, [S.L.], v. 61, n. 2, p. 151-159, ago. 2002. *FapUNIFESP (SciELO)*. <http://dx.doi.org/10.1590/s0006-87052002000200008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/jhrTyPvvhqTLq4TsRrH7xHg/?lang=pt#>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. United Nations. Manual for integrated Field data collection. Roma: Un, 2012. 175 p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ap152e/ap152e.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. 2023. Cadastro de Minas Paralisadas e Abandonadas. Disponível em: <http://www.feam.br/recuperacao-de-areas-de-mineracao/cadastro-de-minas-paralisadas-e-abandonadas>. Acesso em: jun. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013: Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 171 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 7). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em: fev. 2023.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais - Sistema Estadual de Meio Ambiente. 2023. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em jun. 2023.

IGAM – INTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Dados históricos do monitoramento de qualidade da água. Material recebido por link de drive online. 2022.

IGAM – INTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Índice de Estado Trófico – IET. 2023b. Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/sem-categoria/322-indice-de-estado-trofico-iet>. Acesso em: jun. 2023.

IGAM – INTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Índice de Qualidade Das Águas – IQA. 2023a. Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/sem-categoria/319-indice-de-qualidade-das-aguas-iqa>. Acesso em: jun. 2023.

IGAM – INTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Produto 2 – Estudo e levantamento diagnósticos. RF003 (Subproduto 2D). Revisão 01. 2022. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1JVVNc5c62xvdyQxiCMA9Akd4CBPJz9fH?usp=share_link. Acesso em: fev. 2023.

IGAM – INTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (2023a). Avaliação da qualidade das águas e sedimentos do Rio Paraopeba: acompanhamento da qualidade das águas do Rio Paraopeba após 4 anos do rompimento da barragem da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA – Brumadinho/MG / Instituto Mineiro de Gestão das Águas . --- Belo Horizonte: Igam.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (2023b). Encarte especial sobre a qualidade das águas do Rio Doce após 7 anos de rompimento da barragem de Fundão 2016-2022 / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. --- Belo Horizonte: Igam.

LIMA, Carlos Eduardo Pacheco. Production of soils and aquifers vulnerability maps to heavy metals contamination for the State of Minas Gerais, Brazil. 2007. 104 f. Dissertação (Mestrado em Fertilidade do solo e nutrição de plantas; Gênese, Morfologia e Classificação, Mineralogia, Química,) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5550/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: out. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 7 da Série Anual de Mapas da Cobertura e Uso do Solo do Brasil. 2022b. Disponível em: <https://mapbiomas.org/download>. Acesso em: dez. 2022.

PROJETO MAPBIOMAS. Dados do Módulo de Infraestrutura. 2023c. Disponível em: https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: dez. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. Estatísticas de acuracidade. 2023b. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatistica-de-acuracia/colecao-8/>. Acesso em: dez. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. Mapbiomas Cobertura 10m. 2023d. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/mapbiomas-cobertura-10m/>. Acesso em: jan. 2024.

PROJETO MAPBIOMAS. MapBiomias General “Handbook”. Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD). Collection 7. Version 1.0. 2022a.

PROJETO MAPBIOMAS. Produtos. 2023a. Disponível em: <https://mapbiomas.org/produtos>. Acesso em: dez. 2023.

PSH-RMBH. Plano de Segurança Hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Relatório do Subproduto2D - Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas. 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1qypGM5PWZUmapZ64hronJ5Hnvd0Qa8A6?usp=sharing>. Acesso em nov. 2023.

RODRIGUES, S. C. V. A.; LIMA, C. E. P.; FONTES, M. P. F. Atualização do mapeamento de vulnerabilidade de aquíferos do estado de Minas Gerais à contaminação por metais pesados. Resumo disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147052/1/Anais-da-V-e-VI-Jornada-Cientifica-da-Embrapa-Hortalicas-p16.pdf>. Acesso em: ago. 2023.

SANTOS, Carla Maria Lopes da Silva Afonso. Estatística Descritiva – Manual de Autoaprendizagem. 3ª Edição – Lisboa, Setembro de 2018.

TANNÚS, M.B., PIMENTEL, P.F., CASTRO E SILVA M.E.M., MOREIRA, C.V.R., OLIVEIRA,E.C.. 2001. Projeto Paracatu: Concepção e Resultados Preliminares. CETEC/MG In: Jornada Internacional de Impacto Ambiental do Mercúrio Utilizado pela Atividade de Mineração Artesanal na Iberoamérica. Lima. Peru.

TORREZANI, L. Avaliação da contaminação antrópica por metais no sedimento de fundo da Bacia do Igarapé do Educandos (Manaus/Amazonas). Dissertação Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2016.

USA. NRR - Natural Resource Report. Thematic Accuracy Assessment Procedures. Fort Collins, Colorado, 2010. p. 26-28.

USA. USGS - United States Geological Survey. Landsat Missions. 2023. Disponível em: <https://www.usgs.gov/landsat-missions>. Acesso em: 20 mar. 2023.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA-UFMG.1996

APÊNDICES



APÊNDICE 1 – DADOS DA REDE DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADAS NO ESTUDO

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
AV005	Classe Especial	01/09/2002	01/10/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	OURO PRETO (MG)	-20,31	-43,58	972	Rio das Velhas a montante de São Bartolomeu	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV007	Classe 1	02/10/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Funil	OURO PRETO (MG)	-20,37	-43,63	1051	Ribeirão Funil a montante do rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV010	Classe 1	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	OURO PRETO (MG)	-20,24	-43,68	907	Rio das Velhas a jusante do ribeirão do Funil	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV020	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Maracujá	OURO PRETO (MG)	-20,27	-43,71	927	Rio Maracujá a montante da confluência do Córrego dos Padres	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV030E	Classe 1	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Represa Rio de Pedras	ITABIRITO (MG)	-20,22	-43,74	955	Represa Rio de Pedras - Corpo da barragem	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV030F	Classe 1	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Represa Rio de Pedras	ITABIRITO (MG)	-20,22	-43,74	955	Represa Rio de Pedras - Corpo da barragem	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV050	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Silva ou Ribeirão Mata Porcos	ITABIRITO (MG)	-20,36	-43,9	980	ribeirão do Silva a montante do córrego das Almas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV060	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Carioca	ITABIRITO (MG)	-20,29	-43,81	884	Ribeirão Carioca a montante de sua confluência com o ribeirão Mata Porcos	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV070	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Mata Porcos	ITABIRITO (MG)	-20,32	-43,79	878	Ribeirão Mata Porcos próximo de sua confluência com o Ribeirão Sardinha	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV080	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Itabirito	ITABIRITO (MG)	-20,28	-43,8	871	Rio Itabirito a montante de Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
AV090	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Carioca	ITABIRITO (MG)	-20,26	-43,82	889	Córrego Carioca a montante da cidade de Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV100	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Onça	ITABIRITO (MG)	-20,23	-43,81	793	Córrego do Onça a montante do rio Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV120	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Moleque	ITABIRITO (MG)	-20,18	-43,81	770	Córrego Moleque a montante do rio Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV140	Classe 2	01/01/2003	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Fazenda Velha	RIO ACIMA (MG)	-20,15	-43,79	719	Córrego Fazenda Velha a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV150	Classe 1	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Congonhas	NOVA LIMA (MG)	-20,19	-43,9	1224	Ribeirão Congonhas a montante da Represa da Codorna	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV160E	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa dos Ingleses ou Represa Lagoa Grande	NOVA LIMA (MG)	-20,17	-43,89	1209	Corpo da Barragem Lagoa Grande	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV160F	Classe 2	01/09/2002	01/05/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa dos Ingleses ou Represa Lagoa Grande	NOVA LIMA (MG)	-20,17	-43,89	1209	Corpo da Barragem Lagoa Grande	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
AV170	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Lagoa Grande	NOVA LIMA (MG)	-20,18	-43,93	1257	Córrego Lagoa Grande a montante da represa das Codornas e após a ETE do Alphaville	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV180E	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Represa da Codorna	NOVA LIMA (MG)	-20,18	-43,94	1322	Represa das Codornas	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV180F	Classe 2	01/09/2002	01/05/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Represa da Codorna	NOVA LIMA (MG)	-20,18	-43,94	1318	Represa das Codornas	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV190	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Capitão do Mato	NOVA LIMA (MG)	-20,14	-43,9	1069	Córrego Capitão do Mato a montante do rio do Peixe	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV200	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio do Peixe (SF5)	NOVA LIMA (MG)	-20,12	-43,87	812	Rio do Peixe a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV210	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	RIO ACIMA (MG)	-20,09	-43,79	761	Rio das Velhas na cidade de Rio Acima	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV220	Classe Especial	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Fechos	NOVA LIMA (MG)	-20,08	-43,97	1101	Córrego Fechos na barragem principal	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV230	Classe Especial	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Fechos	NOVA LIMA (MG)	-20,07	-43,96	1100	Córrego Fechos na barragem auxiliar	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV240	Classe Especial	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Seco	NOVA LIMA (MG)	-20,08	-43,97	1140	Córrego Seco na captação Fechos	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV250	Classe 1	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão dos Macacos (SF5)	NOVA LIMA (MG)	-20,03	-43,83	746	Ribeirão dos Macacos a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV260	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	NOVA LIMA (MG)	-20,02	-43,84	741	Bela Fama, alça direita	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV270	Classe 2	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	NOVA LIMA (MG)	-20,02	-43,84	741	Bela Fama, alça esquerda	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV280	Classe Especial	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Mutuca	NOVA LIMA (MG)	-20,02	-43,97	734	Córrego Mutuca na captação Mutuca, barragem principal	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV290	Classe Especial	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Mutuca	NOVA LIMA (MG)	-20,02	-43,97	734	Córrego Mutuca na captação Mutuca, barragem auxiliar	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
AV300	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Cardoso	NOVA LIMA (MG)	-19,98	-43,85	778	Córrego do Cardoso em Nova Lima	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV320	Classe 2	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Mina	RAPOSOS (MG)	-19,98	-43,82	745	Córrego da Mina a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV340	Classe 1	01/09/2002		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Prata	RAPOSOS (MG)	-19,97	-43,8	716	Ribeirão da Prata. a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
AV345	Classe 1	01/09/2002	31/12/2004	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Prata	RAPOSOS (MG)	-19,97	-43,8	740	Ribeirão da Prata. a montante do Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG001	Classe 2	26/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	LIBERDADE (MG)	-22,04	-44,32	1124	Rio Grande na cidade de Liberdade	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG002	Classe 2	12/09/2016		Rio Grande	Rio Aiuruoca	Rio Turvo Grande	ANDRELÂNDIA (MG)	-21,74	-44,35	937	rio Turvo Grande, próximo à cidade de Andrelândia.	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG003	Classe 2	26/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	MADRE DE DEUS DE MINAS (MG)	-21,5	-44,33	931	Rio Grande a jusante de Madre de Deus de Minas e a montante do reservatório de Camargos	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG004	Classe 2	13/09/2016		Rio Grande	Rio Aiuruoca	Rio Aiuruoca	AIURUOCA (MG)	20,02	43,4	984	Rio Aiuruoca na cidade de Aiuruoca	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG005	Classe 2	26/08/1997		Rio Grande	Rio Aiuruoca	Rio Aiuruoca	ANDRELÂNDIA (MG), SÃO VICENTE DE MINAS (MG)	-21,61	-44,39	924	Rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG006	Classe 2	13/09/2016		Rio Grande	Rio Aiuruoca	Rio Aiuruoca	ALAGOA (MG)	-22,17	-44,64	1121	rio Aiuruoca na cidade de Alagoa.	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG007	Classe 2	25/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	ITUTINGA (MG), NAZARENO (MG)	-21,3	-44,62	857	Rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG008	Classe 2	16/05/2011		Rio Grande	Rio das Mortes	Ribeirão Caieiro	BARBACENA (MG)	-21,22	-43,92	1018	Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG009	Classe 2	30/08/1997		Rio Grande	Rio Capivari	Rio Capivari	ITUMIRIM (MG), LAVRAS (MG)	-21,28	-44,88	824	Rio Capivari a montante da confluência com o Rio Grande	GD1 - Alto Rio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG010	Classe 2	28/02/2000	04/07/2011	Rio Grande	Rio das Mortes	Ribeirão Caieiro	BARBACENA (MG), BARROSO (MG)	-21,22	-43,9	936	Ribeirão Caieiro a montante da confluência com o Rio das Mortes	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG011	Classe 2	25/08/1997		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	BARBACENA (MG)	-21,25	-43,68	1072	Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG012	Classe 2	28/02/2000		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	BARBACENA (MG)	-21,27	-43,88	935	Rio das Mortes a montante da foz do ribeirão Caieiro	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG013	Classe 2	01/12/1997		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	BARROSO (MG)	-21,17	-44	927	Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG014	Classe 2	28/02/2000		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	BARROSO (MG)	-21,2	-43,97	924	Rio das Mortes a montante da cidade de Barroso	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG015	Classe 2	25/08/1997		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	RITÁPOLIS (MG), SÃO JOÃO DEL REI (MG)	-21,07	-44,32	880	Rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rei	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG017	Classe 2	25/08/1997		Rio Grande	Rio das Mortes	Rio das Mortes	BOM SUCESSO (MG), IBITURUNA (MG)	-21,13	-44,74	853	Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG018	Classe 2	15/09/2016		Rio Grande	Rio do Cervo	Rio do Cervo	NEPOMUCENO (MG)	20,77	44,82	812	rio do Cervo em Nepomuceno.	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG019	Classe 2	30/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	LAVRAS (MG), RIBEIRÃO VERMELHO (MG)	-21,17	-45,13	784	Rio Grande a montante do reservatório de Furnas	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG020	Classe 2	15/09/2016		Rio Grande	Rio Jacaré	Rio Jacaré	SÃO FRANCISCO DE PAULA (MG)	19,25	43,02	908	rio Jacaré, próximo a São Francisco de Paula	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG021	Classe 2	29/08/1997		Rio Grande	Rio Jacaré	Rio Jacaré	CAMPO BELO (MG), CANA VERDE (MG)	-21,01	-45,21	765	Rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG022	Classe 2	15/09/2016		Rio Grande	Rio Santana	Rio Santana (GD3)	FORMIGA (MG)	19,33	44,65	745	rio Santana na divisa dos municípios de Candeia e Formiga.	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG023	Classe 2	29/08/1997		Rio Grande	Rio Formiga	Rio Formiga	FORMIGA (MG)	-20,49	-45,45	797	Rio Formiga na cidade de Formiga e a montante do reservatório de Furnas	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG024	Classe 2	12/05/2008		Rio Grande	Rio Verde	Rio Baependi	BAEPENDI (MG)	-21,94	-44,89	874	Rio Baependi a jusante da cidade de Baependi	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG025	Classe 1	26/08/1997		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	ITANHANDU (MG)	-22,33	-44,91	929	Rio Verde na região das nascentes, na localidade de Pinicão	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG026	Classe 2	12/05/2008		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	CONCEIÇÃO DO RIO VERDE (MG)	-21,95	-45,09	860	Rio Verde a montante de Conceição do Rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG027	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	POUSO ALTO (MG), SÃO SEBASTIÃO DO RIO VERDE (MG)	-22,22	-44,97	884	Rio Verde na cidade de São Sebastião do Rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG028	Classe 2	26/08/1997		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	SOLEDADE DE MINAS (MG)	-22,06	-45,05	863	Rio Verde na cidade de Soledade de Minas	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG029	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Baependi	CONCEIÇÃO DO RIO VERDE (MG)	-21,87	-45,05	861	Rio Baependi a montante da confluência com o Rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG030	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Lambari (GD4)	CRISTINA (MG)	-22,22	-45,27	1003	Rio Lambari na cidade de Cristina	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG031	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Lambari (GD4)	CAMBUQUIRA (MG), TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,78	-45,21	836	Rio Lambari a montante da confluência com o Rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG032	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,7	-45,26	836	Rio Verde na cidade de Três Corações	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG033	Classe 3	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio do Peixe (GD4)	TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,67	-45,32	832	Rio do Peixe a montante da confluência com o Rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG034	Classe 2	29/02/2000		Rio Grande	Rio Verde	Rio do Peixe (GD4)	TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,65	-45,12	861	Rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG035	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,64	-45,36	831	Rio Verde na localidade de Flora	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG036	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Palmela	TRÊS CORAÇÕES (MG), VARGINHA (MG)	-21,64	-45,4	831	Rio Palmela a montante da confluência com o rio Verde	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG037	Classe 2	01/10/1987		Rio Grande	Rio Verde	Rio Verde (GD4)	ELÓI MENDES (MG), VARGINHA (MG)	-21,61	-45,52	805	Rio Verde a jusante da cidade de Varginha	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG038	Classe 2	12/05/2008		Rio Grande	Rio Verde	Rio Lambari (GD4)	CAMBUQUIRA (MG), LAMBARI (MG)	-21,93	-45,26	855	Rio Lambari a jusante da cidade de Lambari	GD4 - Rio Verde	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG039	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí	ITAJUBÁ (MG), WENCESLAU BRAZ (MG)	-22,51	-45,39	873	Rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG040	Classe 2	26/08/2008		Rio Grande	Rio do Peixe	Ribeirão Vermelho	SÃO THOMÉ DAS LETRAS (MG), TRÊS CORAÇÕES (MG)	-21,66	-45,04	861	Rio do Peixe a jusante de São Tomé das Letras	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG041	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí	PIRANGUINHO (MG), SÃO JOSÉ DO ALEGRE (MG)	-22,37	-45,55	835	Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG042	Classe 2	24/08/2008		Rio Grande	Rio Sapucaí	Ribeirão do Mandu	BORDA DA MATA (MG)	-22,27	-46,08	843	Ribeirão do Mandu a montante de Pouso Alegre	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG043	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí	POUSO ALEGRE (MG), SÃO SEBASTIÃO DA BELA VISTA (MG)	-22,22	-45,87	825	Rio Sapucaí a montante da confluência com o Rio Sapucaí-Mirim	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG044	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí-Mirim	POUSO ALEGRE (MG)	-22,29	-45,89	848	Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG045	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí-Mirim	POUSO ALEGRE (MG)	-22,21	-45,9	818	Rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG046	Classe 2	24/08/2008		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio do Cervo	CONGONHAL (MG)	-22,16	-46,11	846	Rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG047	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí	CAREAÇU (MG), SILVIANÓPOLIS (MG)	-22,06	-45,7	831	Rio Sapucaí a montante da cidade de Careaçú	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG048	Classe 2	25/08/2008		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio do Cervo	ESPIRITO SANTO DO DOURADO (MG), POUSO ALEGRE (MG)	-22,12	-45,92	825	Rio do Cervo a montante de Espírito Santo do Dourado	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG049	Classe 2	28/08/1997		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí	PARAGUAÇU (MG)	-21,58	-45,67	790	Rio Sapucaí a montante da Represa de Furnas	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG050	Classe 2	25/08/2008		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Dourado (GD5)	SÃO JOÃO DA MATA (MG)	-21,96	-45,91	893	Rio Dourado a montante da confluência com o Rio Sapucaí	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG051	Classe 2	29/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	ALPINÓPOLIS (MG), SÃO JOÃO BATISTA DO GLÓRIA (MG)	-20,69	-46,36	676	Rio Grande a jusante do Reservatório de Furnas	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG052	Classe 2	24/08/2008		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí-Mirim	POUSO ALEGRE (MG)	-22,23	-45,9	830	Rio Sapucaí-Mirim a jusante da confluência com o ribeirão Mandu	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG053	Classe 2	29/08/1997		Rio Grande	Ribeirão da Bocaina	Ribeirão da Bocaina	PASSOS (MG)	-20,69	-46,6	701	Ribeirão da Bocaina a jusante de Passos e a montante do Reservatório de Peixoto	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG054	Classe 2	14/09/2016		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Sapucaí-Mirim	CONCEIÇÃO DOS OUROS (MG)	21,59	44,21	849	rio Sapucaí mirim em Conceição dos Ouros	GD5 - Rio Sapucaí	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG055	Classe 2	29/08/1997		Rio Grande	Rio São João	Rio São João (GD7)	CÁSSIA (MG)	-20,62	-46,84	680	Rio São João a montante do Reservatório de Peixoto	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG056	Classe 2	06/10/2016		Rio Grande	Rio São João	Ribeirão São Pedro (GD7)	CÁSSIA (MG)	-20,61	-46,91	685	Ponte sobre o ribeirão São Pedro, próximo a foz com o rio São João.	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG057	Classe 2	15/08/1997		Rio Grande	Córrego Gameleiras	Córrego Gameleiras	UBERABA (MG)	-20,01	-47,88	503	Córrego Gameleiras a montante do reservatório de Volta Grande	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG058	Classe 2	02/03/2000		Rio Grande	Rio Uberaba	Rio Uberaba	UBERABA (MG)	-19,66	-47,83	799	Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG059	Classe 2	15/08/1997		Rio Grande	Rio Uberaba	Rio Uberaba	CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS (MG)	-19,92	-48,39	511	Rio Uberaba na cidade de Conceição das Alagoas e a montante do reservatório de Porto Colômbia	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG060	Classe 2	06/12/2021		Rio Grande		Represa de Furnas	CAPITÓLIO (MG)	-20,64	-46,08	762	represa de Furnas em Capitólio	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG061	Classe 2	15/08/1997		Rio Grande		Rio Grande	COLÔMBIA (SP), PLANURA (MG)	-20,18	-48,64	439	Rio Grande a montante da confluência com o Rio Pardo	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG063	Classe 2	15/08/1997		Rio Grande	Rio Pardo	Rio Lambari (GD6)	POÇOS DE CALDAS (MG)	-21,73	-46,61	924	Ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG065	Classe 2	11/07/2007		Rio Grande	Ribeirão Marimbondo ou Ribeirão Três Pontes	Ribeirão São Pedro (GD3)	BOA ESPERANÇA (MG)	-21,15	-45,57	811	Ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG066	Classe 2	21/03/2018		Rio Grande	Rio Grande	Rio Uberaba	UBERABA (MG)	18,27	46,02	494	rio Uberaba no município de Uberaba	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG067	Classe 2	11/07/2007		Rio Grande	Rio Verde	Ribeirão da Espera	TRÊS PONTAS (MG)	-21,46	-45,52	840	Ribeirão da Espera a montante da Represa de Furnas	GD4 - Rio Verde	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG068	Classe 2	04/10/2016		Rio Grande	Rio Muzambo	Rio do Peixe (GD3)	BOTELHOS (MG)	-21,59	-46,29	890	Ponte sobre o rio do Peixe em São Gonçalo de Botelhos.	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG069	Classe 2	11/07/2007		Rio Grande	Rio do Machado	Rio do Machado	MACHADO (MG)	-21,67	-45,89	786	Rio do Machado na cidade de Machado	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG070	Classe 2	21/03/2018		Rio Grande	Rio Grande	Ribeirão Buriti	ÁGUA COMPRIDA (MG), CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS (MG)	19,9	47,26	494	Ribeirão Buriti próximo a foz com o rio Grande	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG071	Classe 2	28/08/2007		Rio Grande	Rio São João	Córrego Liso	SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO (MG)	-20,93	-46,95	860	Córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG072	Classe 2	06/10/2016		Rio Grande	Rio Grande	Rio São João (GD7)	FORTALEZA DE MINAS (MG)	-20,84	-46,71	815	Ponte sobre rio São João em Fortaleza de Minas.	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG073	Classe 2	22/09/2007		Rio Grande	Rio São João	Rio Santana (GD7)	FORTALEZA DE MINAS (MG), PRATÁPOLIS (MG)	-20,82	-46,82	771	Ribeirão Santana a jusante do córrego Liso	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG074	Classe 2	06/10/2016		Rio Grande	Rio São João	Rio Santana (GD7)	PRATÁPOLIS (MG)	-20,7	-46,84	686	Ponte sobre o rio Santana em Pratápolis.	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG075	Classe 2	21/07/2007		Rio Grande	Rio Pardo	Rio Pardo (GD6)	BANDEIRA DO SUL (MG), POÇOS DE CALDAS (MG)	-21,75	-46,41	949	Rio Pardo a montante de Bandeira do Sul	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG076	Classe 2	21/03/2018		Rio Grande	Rio Grande	Ribeirão São Francisco	FRUTAL (MG), PLANURA (MG)	19,9	47,26	453	Ribeirão São Francisco próximo a foz com o rio Grande	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG077	Classe 2	21/07/2007		Rio Grande	Rio Pardo	Rio Mogi-Guaçu	INCONFIDENTES (MG)	-22,31	-46,33	862	Rio Mogi-Guaçu na cidade de Inconfidentes	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG078	Classe 2	07/10/2016		Rio Grande	Rio Grande	Rio das Canoas	CLARAVAL (MG)	19,6	46,71	703	Ponte sobre o rio Canoas em Claraval.	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG079	Classe 2	16/07/2007		Rio Grande	Rio Pardo	Ribeirão do Ouro Fino	OURO FINO (MG)	-22,29	-46,38	822	Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG080	Classe 2	20/03/2018		Rio Grande	Rio Grande	Rio Grande	FRONTEIRA (MG)	19,69	48,79	404	Rio Grande a Jusante da represa de Porto Colômbia/UHE Marimbondo em Fronteira	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG081	Classe 2	16/07/2007		Rio Grande	Rio Pardo	Rio Eleutério	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP), JACUTINGA (MG)	-22,33	-46,7	682	Rio Eleutério a montante de sua confluência com o Rio Mogi Guaçu	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG082	Classe 2	04/10/2017		Rio Grande	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	CAMPINA VERDE (MG)	18,44	48,54	481	Rio Verde ou Feio no município de Campina Verde.	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG083	Classe 2	16/07/2007		Rio Grande	Rio Pardo	Rio das Antas	BUENO BRANDÃO (MG)	-22,46	-46,35	1102	Rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG084	Classe 2	20/03/2018		Rio Grande	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	SÃO FRANCISCO DE SALES (MG)	-19,87	-49,72	395	Rio Verde ou Feio próximo a foz com o Rio Grande	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BG085	Classe 2	06/09/2007	01/04/2008	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	Rio Verde ou Feio	ITAPAGIPE (MG), SÃO FRANCISCO DE SALES (MG)	-19,74	-49,65	388	Rio Verde ou Feio a montante do reservatório Águas Vermelhas	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG086	Classe 2	16/08/2008		Rio Grande	Córrego Santa Rosa	Córrego Santa Rosa	ITURAMA (MG)	-19,76	-50,2	417	Córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG087	Classe 2	06/09/2007		Rio Grande	Ribeirão da Tronqueira	Ribeirão da Tronqueira	ITURAMA (MG)	-19,74	-50,23	399	Ribeirão da Tronqueira a jusante da cidade de Iturama	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG088	Classe 2	06/10/2016		Rio Grande	Rio Grande	Rio São João (GD7)	BOM JESUS DA PENHA (MG)	-21,01	-46,53	960	Ponte sobre rio São João em Bom Jesus da Penha.	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG089	Classe 2	24/02/2008		Rio Grande	Rio Muzambo	Rio Muzambinho	MUZAMBINHO (MG)	-21,35	-46,52	972	Rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG090	Classe 2	04/10/2016		Rio Grande	Rio Sapucaí	Rio Muzambo	MONTE BELO (MG)	-21,28	-46,36	808	Ponte sobre rio Muzambo, em Juréia, distrito de Monte Belo.	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BG091	Classe 2	24/02/2008		Rio Grande	Rio Pardo	Ribeirão da Pirapetinga	ANDRADAS (MG)	-22,09	-46,58	841	Ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradadas	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG093	Classe 2	28/07/2011		Rio Grande		Rio Mogi-Guaçu	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP)	-22,27	-46,69	774	Rio Mogi-Guaçu no limite com o Estado de São Paulo.	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG094	Classe 2	06/10/2016		Rio Grande	Ribeirão Canoas	Ribeirão Santa Bárbara	GUARANÉSIA (MG)	-21,33	-46,83	900	Ponte sobre ribeirão Santa Bárbara em Guaraniésia, próximo a Guaxupé.	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG095	Classe 2	27/07/2011		Rio Grande		Rio Canoas	ARCEBURGO (MG)	-21,42	-47	578	Rio Canoas na divisa dos Estados de Minas Gerais e São Paulo.	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BG096	Classe 2	31/07/2012		Rio Grande	Rio Mogi-Guaçu / Pardo	Ribeirão das Antas	POÇOS DE CALDAS (MG)	-21,93	-46,59	1287	Ribeirão das Antas a montante de Poços de Caldas	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG097	Classe 2	01/08/2012		Rio Grande	Rio Mogi-Guaçu / Pardo	Rio Jaguari-Mirim	ANDRADAS (MG)	-22,09	-46,63	830	Rio Jaguari-Mirim a jusante do rio Pirapetinga	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG098	Classe 2	01/08/2012		Rio Grande	Rio Mogi-Guaçu / Pardo	Rio Jaguari-Mirim	ANDRADAS (MG)	-22,09	-46,55	850	Rio Jaguari-Mirim a montante do Rio Pirapetinga	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG099	Classe 2	02/08/2012		Rio Grande	Rio Mogi-Guaçu / Pardo	Ribeirão Ouro Fino	OURO FINO (MG)	-22,26	-46,37	892	Ribeirão Ouro Fino a montante da cidade de Ouro Fino	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BG100	Classe 2	30/07/2012		Rio Grande		Ribeirão Conquista	PASSOS (MG)	-20,72	-46,39	633	Ribeirão Conquista a montante da represa de Furnas	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BP014	Classe 3	20/07/2015		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Soledade	CONGONHAS (MG)	-20,54	-43,8	883	Ribeirão Soledade a jusante do distrito de Lobo Leite. Após a junção com os ribeirões Gurita e da Passagem	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP016	Classe 1	20/07/2015		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Preto (SF3)	CONGONHAS (MG)	-20,45	-43,84	963	Rio Preto à jusante do bairro Pires em Congonhas.	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP018	Classe 2	20/07/2015		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Córrego Mãe-D'água	CONGONHAS (MG)	19,54	42,13	891	Córrego Mãe-D'água à montante do córrego Santo Antônio	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP020	Classe 2	20/07/2015		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Córrego Maria-José	CONGONHAS (MG)	19,5	42,09	898	Córrego Maria-José a jusante da Mina FERROUS - Viga	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP022	Classe 2	18/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	CRISTIANO OTONI (MG)	-20,84	-43,8	1002	Rio Paraopeba a montante de Cristiano Otoni, próximo de sua nascente	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP024	Classe 1	18/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Brumado	ENTRE RIOS DE MINAS (MG)	-20,65	-44,06	861	Rio Brumado a montante de sua foz no rio Camapuã, a jusante de Entre Rios de Minas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BP026	Classe 1	01/10/1977		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Camapuã	JECEABA (MG)	-20,56	-43,99	852	Rio Camapuã na cidade de Jeceaba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP027	Classe 2	01/10/1977		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	CONGONHAS (MG), JECEABA (MG)	-20,51	-43,98	849	Rio Paraopeba a jusante da cidade de Jeceaba, logo após a foz do Rio Camapuã	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP029	Classe 2	01/05/1978		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BELO VALE (MG)	-20,41	-44,03	803	Rio Paraopeba na cidade de Belo Vale	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BP032	Classe 1	17/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Macaúbas	BONFIM (MG)	-20,32	-44,15	786	Rio Macaúbas a jusante de Bonfim, a montante de sua foz no rio Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP036	Classe 2	01/05/1978		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BRUMADINHO (MG)	-20,2	-44,12	761	Rio Paraopeba na localidade de Melo Franco	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP063	Classe 1	30/01/2020		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Represa Várzea das Flores	BETIM (MG)	-19,91	-44,17	847	Corpo da represa de Várzea das Flores próximo a entrada da ETA COPASA	SF3 - Rio Paraopeba	Lêntico	Agência Nacional de Águas - ANA
BP064	Classe 1	30/01/2020		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Represa Várzea das Flores	CONTAGEM (MG)	18,11	43,86	846	corpo da represa de Várzea das Flores próximo à Ilha das Gaivotas	SF3 - Rio Paraopeba	Lêntico	Agência Nacional de Águas - ANA
BP066	Classe 2	17/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Veloso	ITATIAIUÇU (MG)	-20,17	-44,38	818	Rio Veloso a jusante de Itaiuiuçu	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP067	Classe 1	31/01/2020		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Manso	RIO MANSO (MG)	19,74	43,69	807	rio Manso na cidade de rio Manso a montante do reservatório.	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BP068	Classe 2	01/05/1978		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	MÁRIO CAMPOS (MG), SÃO JOAQUIM DE BICAS (MG)	-20,1	-44,21	736	Rio Paraopeba no local denominado Fecho do Funil	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP069	Classe 2	16/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Serra Azul	JUATUBA (MG)	-19,95	-44,34	726	Ribeirão Serra Azul em Juatuba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BP070	Classe 2	01/05/1978		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BETIM (MG), SÃO JOAQUIM DE BICAS (MG)	-20,04	-44,25	740	Rio Paraopeba a jusante da foz do Ribeirão Sarzedo, próximo à cidade de São Joaquim de Bicas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP071	Classe 3	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Betim	BETIM (MG), JUATUBA (MG)	-19,97	-44,27	759	Rio Betim próximo de sua foz no Rio Paraopeba, em Betim	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP072	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BETIM (MG)	-19,94	-44,31	711	Rio Paraopeba a jusante da foz do Rio Betim, na divisa dos municípios de Betim e Juatuba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP073	Classe 2	16/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	BETIM (MG)	-19,96	-44,2	812	Riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP074	Classe 1	16/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão dos Macacos (SF3)	CACHOEIRA DA PRATA (MG)	-19,52	-44,46	709	Ribeirão Macacos na cidade de Cachoeira da Prata a montante de sua foz no rio Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP075	Classe 2	23/10/2012		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Córrego Pintado	IBIRITÉ (MG)	-19,99	-44,1	813	Córrego Pintado a jusante da REGAP.	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP076	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão São João	INHAÚMA (MG), PARAPEBA (MG)	-19,43	-44,52	676	Ribeirão São João próximo de sua foz no Rio Paraopeba, na cidade de Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP077	Classe 2	07/11/2019		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	PAPAGAIOS (MG), PARAPEBA (MG)	-19,33	-44,53	662	rio Paraopeba na captação da Copasa entre os municípios de Paraopeba e Papagaios	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BP078	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	CURVELO (MG), POMPÉU (MG)	-19,17	-44,71	653	Rio Paraopeba a jusante da foz do Rio Pardo em Pompéu	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP079	Classe 1	01/05/1992		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	CONGONHAS (MG), CONSELHEIRO LAFAIETE (MG), SÃO BRÁS DO SUAÇUÍ (MG)	-20,6	-43,91	909	Rio Paraopeba a montante da foz do Rio Pequeri, em São Braz do Suaçuí	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BP080	Classe 2	01/05/1992		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Maranhão	CONGONHAS (MG)	-20,51	-43,9	841	Rio Maranhão próximo de sua foz no Rio Paraopeba, a jusante da cidade de Congonhas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP081	Classe 2	23/10/2012		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Ibirité	IBIRITÉ (MG)	-20	-44,09	807	Ribeirão Ibirité a jusante do município de Ibirité.	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP082	Classe 2	01/05/1992		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	ESMERALDAS (MG), SÃO JOSÉ DA VARGINHA (MG)	-19,67	-44,48	698	Rio Paraopeba na localidade de São José, em Esmeraldas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BP083	Classe 2	01/05/1992		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	PAPAGAIOS (MG), PARAOPEBA (MG)	-19,37	-44,53	674	Rio Paraopeba logo após a foz do Ribeirão São João em Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP084	Classe 2	02/02/2000		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Maranhão	CONSELHEIRO LAFAIETE (MG)	-20,6	-43,8	896	Rio Maranhão na localidade de Gagé próximo a Conselheiro Lafaiete	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BP085	Classe 2	25/01/2013		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Ibirité	IBIRITÉ (MG)	-20,03	-44,12	778	Ribeirão Ibirité a jusante da Represa de Ibirité.	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP086	Classe 2	02/02/2000		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Sarzedo	BETIM (MG), MÁRIO CAMPOS (MG)	-20,05	-44,19	735	Ribeirão Sarzedo próximo de sua foz no Rio Paraopeba em Mário Campos	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP087	Classe 2	06/11/2019		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	CURVELO (MG), POMPÉU (MG)	-19,02	-44,73	616	rio Paraopeba a montante da UHE Retiro baixo	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BP088	Classe 1	03/02/2000		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Betim	BETIM (MG)	-19,91	-44,17	819	Rio Betim a jusante do Reservatório de Vargem das Flores em Betim	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP089	Classe 2	07/11/2019		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão do Cedro	CAETANÓPOLIS (MG), PARAOPEBA (MG)	-19,29	-44,42	699	ribeirão do Cedro entre Caetanópolis e Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP090	Classe 2	02/02/2000		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Grande	ESMERALDAS (MG)	-19,81	-44,39	710	Ribeirão Grande a montante de sua foz no rio Paraopeba em Esmeraldas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP092	Classe 2	03/01/2003		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Casa Branca	BRUMADINHO (MG)	-20,11	-44,06	890	Ribeirão Casa Branca à montante da confluência com o Ribeirão Catarina em Casa Branca (Brumadinho)	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP093	Classe 2	10/07/2019		Rio São Francisco	Ribeirão Casa Branca	Ribeirão Casa Branca	BRUMADINHO (MG)	-20,16	-44,15	745	Ribeirão Casa Branca à Jusante do lançamento da ETAF 1 e próximo de sua foz no Rio Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP094	Classe 1	03/01/2003		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão Catarina	BRUMADINHO (MG)	-20,12	-44,04	907	Ribeirão Catarina à montante da confluência com o Ribeirão Casa Branca em Casa Branca (Brumadinho)	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP096	Classe 2	08/08/2005		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Manso	BRUMADINHO (MG)	-20,14	-44,22	761	Rio Manso próximo de sua confluência com o rio Paraopeba em Brumadinho	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP098	Classe 2	08/08/2005		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Ribeirão do Cedro	CAETANÓPOLIS (MG), PARAOPEBA (MG)	-19,3	-44,48	682	Ribeirão do Cedro próximo de sua foz no rio Paraopeba em Caetanópolis	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BP099	Classe 2	16/04/2007		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	FELIXLÂNDIA (MG), POMPÉU (MG)	-18,85	-44,79	585	Rio Paraopeba a montante de sua foz na barragem de Três Marias	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BP104	Classe 2	08/02/2019		Rio São Francisco		Rio Paraopeba	PARÁ DE MINAS (MG)	-19,71	-44,5	678	rio Paraopeba na captação de ETA de Para de Minas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE2	Classe 2	26/01/2019		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BRUMADINHO (MG)	-20,14	-44,22	700	Rio Paraopeba na captação da COPASA	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE3	Classe 2	12/02/2019		Rio São Francisco	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BRUMADINHO (MG)	-19,71	-44,47	680	Rio Paraopeba à montante da captação de Pará de Minas	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE6	Classe 2	26/02/2019		Rio São Francisco		Represa de Três Marias	FELIXLÂNDIA (MG)	17,18	44,98	571	Remanso da represa de Três Marias no Município de Felixlândia	SF4 - Entorno de Três Marias	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE7	Classe 2	26/02/2019		Rio São Francisco		Represa de Três Marias	ABAETÉ (MG)	-18,92	-45,24	564	Remanso da represa de Três Marias no Município de Abaeté	SF4 - Entorno de Três Marias	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE8	Classe 2	26/02/2019		Rio São Francisco		Represa de Três Marias	TRÊS MARIAS (MG)	17,51	44,72	569	Corpo da represa de Três Marias no Município de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BPE9	Classe 1	27/03/2019		Rio São Francisco	Córrego dos Gomes	Córrego dos Gomes	FELIXLÂNDIA (MG)	17,13	43,23	585	Córrego do Gomes próximo a confluência com o rio Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS002	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	JUIZ DE FORA (MG)	-21,6	-43,5	711	Rio Paraibuna em Chapéu d'Uvas	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS006	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	JUIZ DE FORA (MG)	-21,68	-43,43	703	Rio Paraibuna na ponte da antiga BR-040 em Juiz de Fora	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS017	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	JUIZ DE FORA (MG)	-21,79	-43,31	687	Rio Paraibuna a jusante de Juiz de Fora	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS018	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	MATIAS BARBOSA (MG)	-21,86	-43,33	481	Rio Paraibuna a jusante da UHE de Paciência	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS023	Classe 2	01/12/2020		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Preto (PS1)	RIO PRETO (MG)	-22,09	-43,83	431	rio Preto na cidade de Rio Preto	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS024	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	BELMIRO BRAGA (MG)	-21,97	-43,36	456	Rio Paraibuna em Sobragi	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS025	Classe 1	01/12/2020		Rio Paraíba do Sul	Rio do Bananal	Ribeirão da Jacutinga	SANTA RITA DE JACUTINGA (MG)	-22,14	-44,09	562	ribeirão da Jacutinga na cidade de Santa Rita de Jacutinga	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS026	Classe 2	21/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Preto (PS1)	QUATIS (RJ)	-22,25	-44,32	614	Rio Preto no município de Passa Vinte	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS027	Classe 2	21/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Preto (PS1)	QUATIS (RJ)	-22,09	-43,75	422	Rio Preto a jusante da cidade de Rio Preto.	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS028	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Preto (PS1)	COMENDADOR LEVY GASPARIAN (RJ)	-22,02	-43,36	361	Rio Preto a montante de sua foz no Rio Paraibuna	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BS029	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	COMENDADOR LEVY GASPARIAN (RJ), SIMÃO PEREIRA (MG)	-22,02	-43,31	337	Rio Paraibuna a jusante do Rio Preto	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS030	Classe 1	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Cágado	MAR DE ESPANHA (MG)	-21,88	-43,02	525	Rio Cágado a jusante da cidade de Mar de Espanha	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS031	Classe 1	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Cágado	SANTANA DO DESERTO (MG)	-22,01	-43,14	307	Rio Cágado próximo de sua foz no Rio Paraibuna	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS032	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraibuna	CHIADOR (MG)	-22,08	-43,15	264	Rio Paraibuna próximo de sua foz no rio Paraíba do Sul	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS033	Classe 2	01/08/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	MERCÊS (MG)	-21,23	-43,32	510	Rio Pomba a jusante de Mercês	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS034	Classe 2	01/12/2020		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	RIO POMBA (MG)	-21,28	-43,18	429	rio Pomba a jusante da cidade de Rio Pomba	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS038	Classe 2	22/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muiriaé	Rio Pomba	GUARANI (MG)	-21,39	-43,04	390	Rio Pomba a jusante de Guarani.	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS039	Classe 2	02/12/2020		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Paraopeba (PS2)	ASTOLFO DUTRA (MG), PIRAÚBA (MG)	-21,27	-42,94	317	rio Paraopeba entre os municípios de Piraúba e Astolfo Dutra	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS042	Classe 2	01/03/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Xopotó (PS2)	ASTOLFO DUTRA (MG), DONA EUSEBIA (MG)	-21,28	-42,82	247	Rio Xopotó próximo de sua foz no rio Pomba	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS043	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	CATAGUASES (MG)	-21,38	-42,75	189	Rio Pomba a montante de Cataguases	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS044	Classe 2	20/11/2019		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Novo	LEOPOLDINA (MG)	-21,47	-42,83	194	Rio Novo a jusante da PCH Nova Maurício em Leopoldina	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS045	Classe 2	20/11/2019		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Muiriaé	MIRAÍ (MG)	-21,21	-42,67	427	Rio Muiriaé a jusante da barragem da Bauminas Mineração em Miraí	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BS046	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Novo	CATAGUASES (MG)	-21,4	-42,78	170	Rio Novo próximo de sua foz no rio Pomba	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS049	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Ribeirão Meia Pataca	CATAGUASES (MG)	-21,38	-42,69	161	Ribeirão Meia Pataca a montante do Rio Pomba	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS050	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	CATAGUASES (MG)	-21,43	-42,66	190	Rio Pomba a jusante de Cataguases	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS051	Classe 2	03/04/2013		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	CATAGUASES (MG)	-21,41	-42,61	154	Rio Pomba a jusante do ribeirão do Cágado	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS052	Classe 2	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraíba do Sul	CARMO (RJ)	-21,92	-42,77	137	Rio Paraíba do Sul a montante da cidade de Além Paraíba.	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BS054	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Pomba	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA (RJ)	-21,49	-42,25	109	Rio Pomba em Paraoquena	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS055	Classe 2	19/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muiriaé	Rio Glória	SÃO FRANCISCO DO GLÓRIA (MG)	-20,79	-42,32	586	Rio Glória a jusante de São Francisco do Glória.	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS056	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Carangola	TOMBOS (MG)	-20,9	-42,01	286	Rio Carangola a montante de Tombos	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS057	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Muiriaé	PATROCÍNIO DO MURIAÉ (MG)	-21,15	-42,22	185	Rio Muiriaé em Patrocínio do Muiriaé	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS058	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Glória	MURIAÉ (MG)	-21,1	-42,33	181	Rio Glória próximo de sua foz no rio Muiriaé	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS059	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Muiriaé	MURIAÉ (MG)	-21,15	-42,45	209	Rio Muiriaé a montante de Muiriaé	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS060	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul		Rio Paraíba do Sul	TRÊS RIOS (RJ)	-22,11	-43,17	269	Rio Paraíba do Sul a montante da foz do rio Paraibuna	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS061	Classe 1	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio do Peixe (PS1)	BELMIRO BRAGA (MG)	-21,88	-43,4	476	Rio do Peixe próximo de sua foz no rio Paraibuna	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS062	Classe 2	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio Paraíba do Sul	SAPUCAIA (RJ)	-22,1	-43,12	256	Rio Paraíba do Sul a jusante do rio Paraibuna	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS070	Classe 2	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muiriaé	Rio Paraíba do Sul	CARMO (RJ)	-21,87	-42,66	140	Rio Paraíba do Sul a jusante da cidade de Além Paraíba.	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS071	Classe 2	01/08/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Ribeirão Ubá	UBÁ (MG)	-21,14	-42,88	312	Rio Ubá a jusante da cidade de Ubá	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
BS072	Classe 2	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muiriaé	Rio Pirapetinga	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA (RJ)	-21,65	-42,3	120	Rio Pirapetinga a jusante da cidade de Pirapetinga	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS073	Classe 2	01/09/1998		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Ribeirão das Posses	SANTOS DUMONT (MG)	-21,49	-43,54	810	Ribeirão das Posses a jusante de Santos Dumont	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS074	Classe 2	22/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	Rio do Pinho	SANTOS DUMONT (MG)	-21,49	-43,46	758	Rio do Pinho a jusante da Represa de Ponte Preta.	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS075	Classe 2	01/05/1999		Rio Paraíba do Sul		Rio Paraíba do Sul	APERIBÉ (RJ), ITAOCARA (RJ)	-21,65	-42,09	70	Rio Paraíba do Sul em Itaocara (RJ)	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS077	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba	Rio Xopotó (PS2)	VISCONDE DO RIO BRANCO (MG)	-21,05	-42,83	329	Rio Xopotó a jusante da Visconde do Rio Branco	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS079	Classe 2	18/11/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muiriaé	Rio Paraíba do Sul	CAMBUCI (RJ)	-21,59	-41,93	48	Rio Paraíba do Sul a jusante da confluência do rio Pomba.	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS081	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Muiriaé	Rio Muiriaé	MURIAÉ (MG)	-21,14	-42,34	195	Rio Muiriaé a montante da confluência com o rio Glória	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BS083	Classe 2	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba	Rio Paraíba	JUIZ DE FORA (MG)	-21,71	-43,4	679	Rio Paraíba na ponte de acesso à represa João Penido	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS084	Classe 1	30/11/2020		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba	Rio do Peixe (PS1)	OLARIA (MG)	-21,9	-43,95	776	rio do Peixe no município de Olaria	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS085	Classe 1	01/02/2000		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba	Rio do Peixe (PS1)	LIMA DUARTE (MG)	-21,82	-43,78	698	Rio do Peixe a jusante de Lima Duarte	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BS088	Classe 1	22/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba	Rio Grão Mogol (PS1)	JUIZ DE FORA (MG)	-21,74	-43,67	681	Rio Vermelho a montante de sua foz no rio do Peixe.	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS090	Classe 1	21/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba	Rio do Peixe (PS1)	JUIZ DE FORA (MG)	-21,92	-43,52	525	Rio do Peixe a jusante da UHE de Picada.	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BS095	Classe 2	20/07/2011		Rio Paraíba do Sul	Rio Pomba e Muriaé	Rio Angu	VOLTA GRANDE (MG)	-21,77	-42,53	215	Rio Angu a montante de sua confluência com o rio Paraíba do Sul	PS2 - Rios Pomba e Muriaé	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BU001	Classe 2	12/02/2009		Rio Buranhém	Rio Buranhém	Rio Buranhém	GUARATINGA (BA), SANTO ANTÔNIO DO JACINTO (MG)	-16,59	-40,14	253	Rio Buranhém a jusante do rio Timóteo	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BU002	Classe 2	01/01/2013		Rio Buranhém		Rio Buranhém	SANTO ANTÔNIO DO JACINTO (MG)	-16,55	-40,15	342	Rio TIMÓTEO a jusante de Santo Antônio do Jacinto	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV001	Classe Especial	02/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	OURO PRETO (MG)	-20,3	-43,55	958	Rio das Velhas próximo a sua nascente	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV010	Classe Especial	06/03/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Cipó	SANTANA DO RIACHO (MG)	-19,34	-43,61	783	Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV013	Classe 2	01/03/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	ITABIRITO (MG)	-20,21	-43,74	832	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV035	Classe 2	01/10/1977		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Itabirito	ITABIRITO (MG)	-20,23	-43,8	839	Rio Itabirito a jusante da cidade de Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV037	Classe 2	01/03/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	RIO ACIMA (MG)	-20,13	-43,8	761	Rio das Velhas a jusante da foz do Rio Itabirito	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV041	Classe 1	02/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Cortesia	RIO ACIMA (MG)	-20,1	-44	751	Ribeirão Cortesia a montante de Rio Acima	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV042	Classe 2	03/05/2019		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Vilela	RIO ACIMA (MG)	-20,06	-43,8	766	Córrego do Vilela a jusante do dique da Mina Engenho d'Água da empresa Mundo Mineração	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV062	Classe 2	01/04/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Água Suja	NOVA LIMA (MG)	-19,98	-43,83	734	Ribeirão Água Suja próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV063	Classe 2	01/04/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	NOVA LIMA (MG), RAPOSOS (MG)	-19,98	-43,81	727	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Água Suja	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV067	Classe 2	01/03/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SABARÁ (MG)	-19,94	-43,83	704	Rio das Velhas a montante do ribeirão Sabará	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BV070	Classe 2	03/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Galinha	SABARÁ (MG)	-19,88	-43,78	744	Córrego do Galinha a montante do Ribeirão do Gaia	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV076	Classe 3	01/03/1978		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Sabará	SABARÁ (MG)	-19,89	-43,8	716	Ribeirão Sabará próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV080	Classe 3	02/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SABARÁ (MG)	-19,89	-43,83	701	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Sabará	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV081	Classe Especial	04/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Clemente ou Córrego do Barreiro	BELO HORIZONTE (MG)	-20	-44	1002	Córrego do Barreiro no Parque Roberto Burle Marx	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV083	Classe 3	01/03/1979		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SABARÁ (MG)	-19,85	-43,87	689	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão Arrudas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV085	Classe 3	04/07/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Isidoro	BELO HORIZONTE (MG)	-19,82	-43,93	721	Ribeirão Isidoro próximo a foz no ribeirão do Onça.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV105	Classe 3	01/03/1979		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTA LUZIA (MG)	-19,8	-43,88	687	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV130	Classe 2	01/03/1979		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Mata	VESPASIANO (MG)	-19,7	-43,88	664	Ribeirão da Mata próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV131	Classe 1	30/01/2020		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa Central	LAGOA SANTA (MG)	-19,63	-45,89	738	corpo da Lagoa Central de Lagoa Santa próximo ao vertedouro	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV133	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Vermelho (SF5)	NOVA UNIÃO (MG)	-19,69	-43,6	827	Rio Vermelho a jusante da cidade de Nova União	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV135	Classe 1	01/03/1979		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Taquaraçu	JABOTICATUBAS (MG), SANTA LUZIA (MG)	-19,61	-43,78	673	Rio Taquaraçu próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV136	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Jaboticatubas	JABOTICATUBAS (MG)	-19,46	-43,9	653	Rio Jaboticatubas a jusante da cidade de Jaboticatubas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV137	Classe 3	01/03/1979		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	LAGOA SANTA (MG)	-19,54	-43,9	642	Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV138	Classe 3	19/06/2008		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	LAGOA SANTA (MG)	-19,53	-43,93	662	Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV139	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	RIO ACIMA (MG)	-20,06	-43,82	742	Rio das Velhas a montante da ETA/COPASA, em Bela Fama	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV140	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Jequitibá	JEQUITIBÁ (MG)	-19,25	-44,05	618	Ribeirão Jequitibá próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV141	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTANA DE PIRAPAMA (MG)	-19,02	-44,04	616	Rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BV142	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	INIMUTABA (MG), PRESIDENTE JUSCELINO (MG)	-18,54	-44,18	513	Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV143	Classe 1	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Paraúna	PRESIDENTE JUSCELINO (MG)	-18,65	-44,04	566	Rio Paraúna a montante da cidade de Presidente Juscelino	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV144	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Onça	CORDISBURGO (MG)	-19,11	-44,32	670	Ribeirão da Onça a jusante da ETE de Cordisburgo	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV145	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Pardo Pequeno	MONJOLOS (MG)	-18,3	-44,16	541	Rio Pardo Pequeno a jusante de Monjolos	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV146	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	AUGUSTO DE LIMA (MG), CORINTO (MG)	-18,21	-44,35	502	Rio das Velhas a jusante do rio Pardo Grande	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV147	Classe 1	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Bicudo	CORINTO (MG)	-18,13	-44,54	520	Rio Bicudo próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV148	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA (MG)	-17,61	-44,7	522	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV149	Classe 2	01/07/1985		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA (MG)	-17,2	-44,82	493	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaiçuí	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV150	Classe 2	26/06/2008		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTO HIPÓLITO (MG)	-18,48	-44,2	538	Rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV151	Classe 2	26/06/2008		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	LASSANCE (MG)	-17,87	-44,55	520	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV152	Classe 2	01/07/1993		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTO HIPÓLITO (MG)	-18,31	-44,24	527	Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV153	Classe 3	21/01/1994		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTA LUZIA (MG)	-19,71	-43,84	674	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão da Mata	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV154	Classe 3	10/05/1994		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Onça	SANTA LUZIA (MG)	-19,82	-43,88	701	Ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV155	Classe 3	10/05/1994		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Arrudas	SABARÁ (MG)	-19,88	-43,86	716	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV156	Classe 2	24/11/1997		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	BALDIM (MG)	-19,28	-44,01	631	Rio das Velhas a jusante do Rio Jabuticatubas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV157	Classe 2	06/03/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Corrente	LASSANCE (MG)	-17,75	-44,5	551	Córrego da Corrente a montante da sua foz no Córrego do Vinho	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV158	Classe 2	06/03/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Cotovelo	LASSANCE (MG)	-17,75	-44,67	507	Ribeirão do Cotovelo próximo de sua foz no rio das Velhas.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV159	Classe 2	06/03/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Corrente	VÁRZEA DA PALMA (MG)	-17,46	-44,68	507	Ribeirão da Corrente a montante da sua foz no Rio das Velhas.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
BV160	Classe 2	03/04/2000		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão das Neves	PEDRO LEOPOLDO (MG)	-19,63	-44,04	719	Ribeirão das Neves próximo de sua foz no Ribeirão da Mata	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
BV161	Classe 2	04/04/2000		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Santo Antônio (SF5)	INIMUTABA (MG)	-18,72	-44,23	557	Ribeirão Santo Antônio próximo de sua foz no Rio das Velhas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
BV162	Classe 1	04/04/2000		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Cipó	PRESIDENTE JUSCELINO (MG)	-18,69	-43,99	568	Rio Cipó a montante da foz do Rio Paraúna	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
CA001	Classe 2	01/04/2010	01/01/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego estação CA001	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	803	Contribuinte Norte (sem nome) da lagoa menor do CAMG, a montante de sua travessia.	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CA002F	Classe 2	22/05/2010	01/08/2011	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa menor	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	792	Corpo da Lagoa Menor, Fundo	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
CA002S	Classe 2	21/05/2010		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa menor	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	794	Corpo da Lagoa Menor, Superfície	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CA004	Classe 2	01/04/2010	01/10/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa maior	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	797	Lagoa Maior próxima da foz do contribuinte Noroeste (sem nome).	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CA005	Classe 2	02/04/2010	01/10/2013	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Manoel Pereira ou Córrego Floresta	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,96	786	Córrego Manoel Pereira no Parque Estadual Serra Verde	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CA006F	Classe 2	02/04/2010	01/08/2011	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa maior	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	815	Corpo da Lagoa Maior, Superfície.	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
CA006S	Classe 2	01/04/2010		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa maior	BELO HORIZONTE (MG)	-19,78	-43,95	815	Corpo da Lagoa Maior, Fundo	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
CA007	Classe 2	02/04/2010		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Manoel Pereira ou Córrego Floresta	BELO HORIZONTE (MG)	-19,79	-43,96	776	Córrego Manoel Pereira, a montante da área externa ao PESV.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CA009	Classe 2	01/04/2010		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Manoel Pereira ou Córrego Floresta	BELO HORIZONTE (MG)	-19,79	-43,95	782	Córrego Manoel Pereira a jusante da confluência com o córrego do CAMG (sem nome).	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
IB001	Classe 2	19/02/2009		Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Rio Caparaó	ALTO CAPARAÓ (MG)	-20,45	-41,87	898	Rio Caparaó na cidade de Alto Caparaó	IB1 - Itabapoana	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
IB003	Classe 2	18/02/2009		Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Rio São João (IB1)	CAIANA (MG)	-20,69	-41,92	736	Rio São João na cidade de Caiana	IB1 - Itabapoana	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
IN001	Classe 2	12/02/2009		Rio Itanhém	Rio Itanhém	Rio Itanhém	UMBURATIBA (MG)	-17,25	-40,57	196	Rio Itanhém na cidade de Umburatiba	IN1 - Rio Itanhém	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
IP001	Classe 2	20/10/2009		Rio Itapemirim		Rio Pardo (IP1)	IBATIBA (ES)	-20,23	-41,51	741	Rio Pardo em Ibatiba	IP1 - Rio Itapemirim	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
IP003	Classe 2	09/06/2010		Rio Itapemirim		Córrego Boa Vista	IBATIBA (ES)	-20,22	-41,49	752	Ponte sobre o córrego Boa Vista	IP1 - Rio Itapemirim	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
IU001	Classe 2	06/05/2010		Rio Itaúnas	Rio Itaúnas	Córrego Barreado	MUCURI (BA)	-18	-40,22	105	Córrego Barreado, no limite entre Pedro Canário(ES) e Montanha(ES)	IU1 - Rio Itaúnas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE001	Classe 2	21/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	DIAMANTINA (MG), SERRO (MG)	-18,41	-43,52	842	Rio Jequitinhonha a jusante da localidade de São Gonçalo do Rio de Pedras	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE002	Classe 2	22/03/2013		Rio Jequitinhonha		Rio Congonhas	GRÃO MOGOL (MG)	-16,67	-43,15	756	Rio Congonhas a montante do rio Itacambiruçu	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE003	Classe 2	21/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	DIAMANTINA (MG)	-18,12	-43,52	693	Rio Jequitinhonha na localidade de Mendanha	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE004	Classe 2	22/03/2013		Rio Jequitinhonha		Rio Itacambiruçu	GRÃO MOGOL (MG)	15,29	42,91	753	Rio Itacambiruçu a jusante do rio Congonhas	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE005	Classe 2	22/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	BOCAIÚVA (MG), CARBONITA (MG), TURMALINA (MG)	-17,25	-43,08	567	Rio Jequitinhonha próximo a localidade de Caçaritaba	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE006	Classe 2	24/01/2013		Rio Jequitinhonha	Rio Salinas	Rio Salinas	SALINAS (MG)	15,87	41,71	478	Rio Salinas à montante da cidade de Salinas.	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE007	Classe 2	22/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	BERILO (MG), VIRGEM DA LAPA (MG)	-16,66	-42,4	302	Rio Jequitinhonha a jusante da confluência com o rio Itacambiruçu	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE008	Classe 2	24/01/2013		Rio Jequitinhonha	Rio Vacaria	Rio Vacaria	PADRE CARVALHO (MG)	15,74	41,48	578	Rio Vacaria próximo ao município de Padre Carvalho.	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE009	Classe 2	23/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Salinas	RUBELITA (MG)	-16,44	-42,25	376	Rio Salinas à jusante da cidade de Rubelita	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE010	Classe 2	17/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Salinas	Rio Salinas	SALINAS (MG)	-16,17	-42,29	450	Rio Salinas na cidade de Salinas	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE011	Classe 2	23/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	CORONEL MURTA (MG)	-16,62	-42,19	312	Rio Jequitinhonha a montante da confluência com o Rio Araçuaí	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE012	Classe 2	15/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Itamarandiba	VEREDINHA (MG)	-17,45	-42,73	512	Rio Itamarandiba a montante de Veredinha.	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE013	Classe 2	22/07/1997		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	TURMALINA (MG)	-17,26	-42,78	514	Rio Araçuaí à jusante da confluência com o Rio Itamarandiba	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE014	Classe 2	15/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Fanado	MINAS NOVAS (MG)	-17,22	-42,6	471	Rio Fanado em Minas Novas	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE015	Classe 2	22/07/1997		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	BERILO (MG)	-16,92	-42,44	352	Rio Araçuaí, à jusante da cidade de Berilo	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE016	Classe 2	15/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Gravatá	ARAÇUAÍ (MG)	-16,92	-42,13	326	Rio Gravatá próximo a sua foz no rio Araçuaí	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE017	Classe 2	23/07/1997		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ (MG)	-16,85	-42,08	285	Rio Araçuaí na cidade Araçuaí	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
JE018	Classe 2	15/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Setúbal	ARAÇUAÍ (MG), FRANCISCO BADARÓ (MG)	-16,98	-42,25	326	Rio Setúbal na localidade de Setúbal	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE019	Classe 2	24/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	ITINGA (MG)	-16,61	-41,76	262	Rio Jequitinhonha a montante da confluência com o Rio Itinga	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE020	Classe 2	17/02/2009		Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	Rio São Miguel (JQ3)	JEQUITINHONHA (MG)	-16,44	-41	219	Rio São Miguel próximo de sua foz no rio Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE021	Classe 2	25/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA (MG)	-16,43	-41,02	203	Rio Jequitinhonha na cidade de Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE022	Classe 2	17/02/2009		Rio Jequitinhonha		Rio São Francisco (JQ3)	ALMENARA (MG)	-16,16	-40,68	189	Rio São Francisco próximo de sua foz no rio Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE023	Classe 2	25/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	ALMENARA (MG)	-16,19	-40,7	207	Rio Jequitinhonha na cidade de Almenara	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE024	Classe 2	18/02/2009		Rio Jequitinhonha		Rio Rubim do Sul	JACINTO (MG)	-16,14	-40,43	179	Rio Rubim do Sul próximo a sua foz no rio Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE025	Classe 2	25/07/1997		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	SALTO DA DIVISA (MG)	-16,01	-39,98	112	Rio Jequitinhonha no município de Salto da Divisa	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JE026	Classe 2	06/07/2015		Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	DIAMANTINA (MG), OLHOS-D'ÁGUA (MG)	-17,56	-43,52	644	Rio Jequitinhonha a jusante do Ribeirão Areia (Ponte da BR - 451)	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE027	Classe 2	07/07/2015		Rio Jequitinhonha		Barragem de Irapé	JOSÉ GONÇALVES DE MINAS (MG)	15,18	41,32	503	Barragem de Irapé no distrito de Igitatu em José Gonçalves de Minas (MG).	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE028	Classe 2	08/07/2015		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA (MG)	15,43	40,6	232	Rio Jequitinhonha a Jusante de Itaobim.	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE029	Classe 2	08/07/2015		Rio Jequitinhonha	Ribeirão São Pedro	Ribeirão São Pedro (JQ3)	MEDINA (MG)	15,78	40,55	561	Ribeirão São Pedro a Jusante de Medina	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE030	Classe 2	12/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Vacaria	JOSENÓPOLIS (MG)	-16,54	-42,44	416	rio Vacaria, próximo à foz com o rio Jequitinhonha	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE031	Classe 2	11/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Ventania	GRÃO MOGOL (MG)	-16,52	-42,77	501	rio Ventania a montante do reservatório de Irapé	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE032	Classe 2	11/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Itacambiruçu	CRISTÁLIA (MG), GRÃO MOGOL (MG)	-16,59	-42,9	680	rio Itacambiruçu em Grão Mogol	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE033	Classe 2	11/12/2018		Rio Jequitinhonha		Ribeirão Extrema	GRÃO MOGOL (MG)	-16,62	-42,94	730	ribeirão Extrema, a jusante da barragem em Grão Mogol	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE034	Classe 2	13/12/2018		Rio Jequitinhonha		Ribeirão da Areia	OLHOS-D'ÁGUA (MG)	-17,43	-43,57	632	ribeirão da Areia em Olhos D'água	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
JE035	Classe 2	13/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Araçuaí	SENADOR MODESTINO GONÇALVES (MG)	-17,95	-43,25	678	Rio Jacaré, próximo a São Francisco de Paula	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE036	Classe 2	13/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Preto (JQ2)	SÃO GONÇALO DO RIO PRETO (MG)	-18,12	-43,34	759	rio Preto no Parque Estadual do rio Preto	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE037	Classe 2	18/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	CARBONITA (MG)	16,42	41,01	601	Rio Araçuaí próximo à cidade de Carbonita	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE038	Classe 2	18/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	BOCAIÚVA (MG), DIAMANTINA (MG)	16,57	42,76	595	Rio Jequitinhonha à jusante da confluência do rio Macaúbas.	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE039	Classe 2	19/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	TURMALINA (MG)	16,66	41,14	508	Rio Araçuaí à montante da confluência com o Rio Itamarandiba na área rural próximo a localidade denominada Macedo.	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE040	Classe 2	19/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Capivari	CHAPADA DO NORTE (MG)	16,92	41,46	463	Rio Capivari à jusante de Chapada do Norte e à montante de sua foz no rio Araçuaí.	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE041	Classe 2	20/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Setúbal	JENIPAPO DE MINAS (MG)	16,86	41,76	360	Rio Setúbal à jusante da barragem	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE042	Classe 2	20/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ (MG)	15,23	41,98	271	Rio Araçuaí próximo de sua foz com o rio Jequitinhonha	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE043	Classe 2	21/12/2018		Rio Jequitinhonha	Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	LEME DO PRADO (MG)	16,87	41,31	416	Rio Araçuaí à montante de Leme do Prado.	JQ2 - Rio Araçuaí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE044	Classe 2	04/12/2018		Rio Jequitinhonha		Ribeirão São João (JQ3)	ITAOBIM (MG)	-16,58	-41,5	243	Ribeirão São João próximo à foz no rio Jequitinhonha em Itaobim	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE045	Classe 2	04/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA (MG)	15,47	40,71	222	rio Jequitinhonha a jusante da foz do ribeirão São Pedro	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE046	Classe 2	04/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio São Miguel (JQ3)	JOÁIMA (MG)	-16,57	-41,02	241	rio São Miguel a jusante de Joáima	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE047	Classe 2	05/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio São Francisco (JQ3)	ALMENARA (MG)	-15,98	-40,89	310	Rio São Francisco a jusante de mineração de grafite	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
JE048	Classe 2	05/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Rubim do Norte	ALMENARA (MG), JACINTO (MG)	-16,05	-40,44	178	rio Rubim do Norte a montante de sua foz no rio Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JE049	Classe 2	05/12/2018		Rio Jequitinhonha		Rio Jequitinhonha	JACINTO (MG)	-16,14	-40,21	147	rio Jequitinhonha a jusante da cidade de Jacinto	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
JU001	Classe 2	12/02/2009		Rio Jucuruçu	Rio Jucuruçu	Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS (MG)	-16,73	-40,42	581	Rio Jucuruçu (Braço Norte) na cidade de Palmópolis	JU1 - Rio Jucuruçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
JU003	Classe 2	12/05/2011		Rio Jucuruçu	Rio Jucuruçu	Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS (MG)	-16,84	-40,32	341	Rio Jucuruçu na localidade de Dois de Abril.	JU1 - Rio Jucuruçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
MU001	Classe 2	09/09/1997		Rio Mucuri		Rio Mucuri	TEÓFILO OTONI (MG)	-17,5	-41,33	260	Rio Mucuri a montante da confluência com o Ribeirão Marambaia	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU002	Classe 2	14/02/2009		Rio Mucuri		Rio Preto (MU1)	CATUJI (MG)	-17,38	-41,57	610	Rio Preto no município de Catuji	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU003	Classe 2	09/09/1997		Rio Mucuri		Ribeirão Marambaia	NOVO ORIENTE DE MINAS (MG), TEÓFILO OTONI (MG)	-17,4	-41,24	257	Ribeirão Marambaia a montante da confluência com o Rio Mucuri	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU005	Classe 2	09/09/1997		Rio Mucuri		Rio Mucuri	PAVÃO (MG), TEÓFILO OTONI (MG)	-17,5	-41,23	248	Rio Mucuri, a jusante da confluência com o Ribeirão Marambaia	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU006	Classe 2	02/02/2000		Rio Mucuri		Rio Todos os Santos	POTÉ (MG)	-17,84	-41,69	602	rio Todos os Santos à montante da cidade de Teófilo Otoni	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
MU007	Classe 2	10/09/1997		Rio Mucuri		Rio Todos os Santos	TEÓFILO OTONI (MG)	-17,88	-41,31	268	Rio Todos os Santos a jusante da localidade de Pedro Versiani	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU008	Classe 2	16/02/2009		Rio Mucuri		Rio Urucu	CARLOS CHAGAS (MG)	-17,91	-41,01	221	Rio Urucu na localidade de Epaminondas Otoni	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU009	Classe 2	10/09/1997		Rio Mucuri		Rio Mucuri	CARLOS CHAGAS (MG)	-17,7	-40,72	157	Rio Mucuri a jusante da cidade de Carlos Chagas	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU011	Classe 2	10/09/1997		Rio Mucuri		Rio Pampã	CARLOS CHAGAS (MG), NANUQUE (MG)	-17,69	-40,61	140	Rio Pampã a montante da confluência com o Rio Mucuri	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU013	Classe 2	10/09/1997		Rio Mucuri		Rio Mucuri	NANUQUE (MG)	-17,84	-40,33	108	Rio Mucuri a jusante da cidade de Nanuque	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
MU014	Classe 2	14/02/2009		Rio Mucuri		Rio Mucuri	TEÓFILO OTONI (MG)	-17,6	-41,49	342	Rio Mucuri na localidade de Mucuri	MU1 - Rio Mucuri	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
P1	Classe 2	10/10/2000		Rio Buranhém		Afluente do Córrego Pereira	ACRELÂNDIA (AC)	-10,17	-10,17	10	10	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
P2	Classe 2	10/10/2000		Rio Buranhém		Afluente do Córrego Pereira	ACRELÂNDIA (AC)	9,83	9,83	10	10	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
P3	Classe 2	10/10/2000		Rio Buranhém		Afluente do Córrego Pereira	ACRELÂNDIA (AC)	9,83	9,83	10	10	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
P4	Classe 2	10/10/2000		Rio Buranhém		Afluente do Córrego Pereira	ACRELÂNDIA (AC)	9,83	9,83	10	10	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
P5	Classe 2	10/10/2000		Rio Buranhém		Afluente do Córrego Pereira	ACRELÂNDIA (AC)	9,83	9,83	10	10	BU1 - Rio Buranhém	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PA001	Classe 1	05/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	PASSA TEMPO (MG)	-20,63	-44,43	942	Rio Pará entre Passa Tempo e Desterro de Entre Rios	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA002	Classe 2	01/02/2000		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Lava-pés ou Ribeirão Paiol	CARMÓPOLIS DE MINAS (MG)	-20,52	-44,62	803	Ribeirão Paiol a jusante de Carmópolis de Minas	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA003	Classe 1	05/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	CARMÓPOLIS DE MINAS (MG), CLÁUDIO (MG), ITAGUARA (MG)	-20,41	-44,63	761	Rio Pará em Pará dos Vilelas	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PA004	Classe 1	02/02/2000		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Itapecerica	DIVINÓPOLIS (MG), SÃO SEBASTIÃO DO OESTE (MG)	-20,22	-44,92	719	Rio Itapecerica a montante de Divinópolis ou a montante da confluência com o ribeirão Boa Vista	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA005	Classe 1	05/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	CARMO DO CAJURU (MG), DIVINÓPOLIS (MG)	-20,11	-44,84	717	Rio Pará a montante da confluência com o rio Itapecerica	SF2 - Rio Pará	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PA007	Classe 3	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Itapecerica	DIVINÓPOLIS (MG)	-20,12	-44,88	689	Rio Itapecerica a jusante da cidade de Divinópolis	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA009	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio São João (SF2)	ITAÚNA (MG)	-20,06	-44,61	849	Rio São João a jusante da cidade de Itáuna	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA010	Classe 3	02/02/2000		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Paciência	ONÇA DE PITANGUI (MG), PARÁ DE MINAS (MG)	-19,79	-44,71	688	Ribeirão Paciência a jusante de Pará de Minas	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA011	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio São João (SF2)	CONCEIÇÃO DO PARÁ (MG), PITANGUI (MG)	-19,72	-44,86	644	Rio São João a montante da confluência com o rio Pará	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA013	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	CONCEIÇÃO DO PARÁ (MG), PITANGUI (MG)	-19,69	-44,93	644	Rio Pará em Velho da Taipa	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA015	Classe 1	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Lambari (SF2)	LEANDRO FERREIRA (MG), MARTINHO CAMPOS (MG)	-19,53	-45,02	609	Rio Lambari a montante da confluência com o rio Pará	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA017	Classe 1	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio do Picão	MARTINHO CAMPOS (MG)	-19,3	-45,15	601	Rio Picão a montante da confluência com o rio Pará	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA018	Classe 3	05/11/2019		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio São João (SF2)	CONCEIÇÃO DO PARÁ (MG), PARÁ DE MINAS (MG)	-19,85	-44,79	689	Rio São João a montante do reservatório da Usina carioca	SF2 - Rio Pará	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PA019	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	MARTINHO CAMPOS (MG), POMPEU (MG)	-19,26	-45,12	589	Rio Pará a montante da confluência com o rio São Francisco	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA020	Classe 2	08/08/2005		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão da Fartura	NOVA SERRANA (MG)	-19,88	-44,93	689	Ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará)	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA021	Classe 1	08/08/2005		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio do Picão	BOM DESPACHO (MG)	-19,59	-45,3	618	Rio do Picão a jusante da cidade de Bom Despacho	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA022	Classe 1	08/08/2005		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Diamante	SANTO ANTÔNIO DO MONTE (MG)	-20,05	-45,2	807	Ribeirão Diamante próximo de sua foz no Rio Lambari	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA023	Classe 1	24/09/2012		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Palmital	CLÁUDIO (MG)	-20,37	-44,68	784	Ribeirão Palmital próximo ao Distrito de Monsenhor Alexandre.	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PA024	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Passa Tempo	PASSA TEMPO (MG)	-20,63	-44,5	943	Ribeirão Passa Tempo na cidade de Passa Tempo	SF2 - Rio Pará	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PA025	Classe 3	24/09/2012		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão do Cláudio	CLÁUDIO (MG)	-20,45	-44,78	826	Ribeirão do Cláudio a jusante do município de Cláudio.	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA025A	Classe 3	01/09/2012	31/12/2012	Rio São Francisco		Afluente do Ribeirão do Cláudio	CLÁUDIO (MG)	-20,44	-44,76	856	Afluente do ribeirão do Cláudio	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA026	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio do Peixe (SF2 - Município Piracema)	PIRACEMA (MG)	-20,52	-44,47	800	Rio do Peixe a montante do município de Piracema	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA028	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Pará	CARMO DO CAJURU (MG), DIVINÓPOLIS (MG)	-20,18	-44,79	743	Rio Pará à montante da cidade de Carmo do Cajuru	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA029	Classe 1	25/09/2012		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Paracatu	PIRACEMA (MG)	-20,51	-44,5	793	Rio Valongo/Ribeirão Paracatu próximo ao município de Piracema.	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA031	Classe 2	15/07/2008		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Itapecerica	ITAPECERICA (MG)	-20,39	-44,97	755	Rio Itapecerica a jusante do município de Itapecerica	SF2 - Rio Pará	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PA032	Classe 2	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Ribeirão Boa Vista	CLÁUDIO (MG), ITAPECERICA (MG)	-20,46	-44,89	767	Ribeirão Boa Vista a jusante do município de Carmo da Mata	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA034	Classe 2	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Córrego Buriti ou Córrego do Pinto	SÃO GONÇALO DO PARÁ (MG)	-19,97	-44,87	693	Córrego Buriti ou Córrego do Pinto a jusante do município de São Gonçalo do Pará	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA036	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio São João (SF2)	ITATIAIUÇU (MG)	-20,24	-44,51	920	Rio São João na localidade de São João	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA040	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio Lambari (SF2)	PEDRA DO INDAIÁ (MG)	-20,28	-45,15	838	Rio Lambari sob a ponte na MG 050 no município de Pedra do Indaiá	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA042	Classe 1	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Rio do Peixe (SF2 - Município Pitangui)	PITANGUI (MG)	-19,56	-44,84	641	Rio do Peixe na localidade de Rio do Peixe	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PA044	Classe 2	22/11/2007		Rio São Francisco	Rio Pará	Córrego do Salobro	POMPÉU (MG)	-19,3	-45,02	592	Córrego do Salobro a jusante do município de Pompéu	SF2 - Rio Pará	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB001	Classe 2	11/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	RIO PARANAÍBA (MG)	-19,18	-46,29	859	Rio Paranaíba a jusante da cidade de Rio Paranaíba	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB002	Classe 2	22/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	PATOS DE MINAS (MG)	-18,84	-46,56	796	Rio Paranaíba entre as cidades de Rio Paranaíba e Patos de Minas	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB003	Classe 2	11/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	PATOS DE MINAS (MG)	-18,58	-46,54	780	Rio Paranaíba a jusante da cidade de Patos de Minas	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB004	Classe 2	17/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Rio Verde (PN1)	GUARDA-MOR (MG)	16,11	46,64	716	Rio Verde entre as cidades de Guarda Mor (MG) e Catalão (GO).	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PB005	Classe 2	12/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	COROMANDEL (MG)	-18,06	-47,28	705	Rio Paranaíba a montante do reservatório de Emborcação	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB007	Classe 2	12/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	ARAGUARI (MG), CUMARI (GO)	-18,43	-48,08	541	Rio Paranaíba entre os reservatórios de Emborcação e Itumbiara	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB009	Classe 2	12/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Jordão	ARAGUARI (MG)	-18,6	-48,14	639	Rio Jordão a jusante da cidade de Araguari	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB011	Classe 2	16/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Quebra Anzol	PERDIZES (MG), SERRA DO SALITRE (MG)	-19,31	-46,84	831	Rio Quebra Anzol, a montante do Reservatório de Nova Ponte	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB012	Classe 2	06/11/2019		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Capivara	ARAXÁ (MG)	18,43	46,95	869	Rio Capivara na BR262 no município de Araxá.	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PB013	Classe 2	15/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Capivara	PERDIZES (MG)	-19,37	-47,05	814	Rio Capivara a jusante da cidade de Araxá	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB015	Classe 2	12/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Ribeirão Santo Antônio (PN2)	PATROCÍNIO (MG)	-19,06	-47,11	828	Rio Santo Antônio a montante do reservatório de Nova Ponte	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB016	Classe 2	05/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Córrego do Indaiá	NOVA PONTE (MG)	18,88	46,27	705	Córrego do Indaiá a montante da confluência com o Rio Araguari.	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB017	Classe 2	15/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Araguari	SACRAMENTO (MG), SANTA JULIANA (MG)	-19,48	-47,54	824	Rio Araguari a montante do Reservatório de Nova Ponte	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB019	Classe 2	13/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Araguari	ARAGUARI (MG), UBERLÂNDIA (MG)	-18,88	-48,08	636	Rio Araguari a jusante do reservatório de Miranda	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB020	Classe 2	04/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Rio da Prata (PN3)	PRATA (MG)	18,48	47,15	615	Rio da Prata na cidade de Prata.	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB021	Classe 2	12/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Araguari	ARAGUARI (MG), TUPACIGUARA (MG)	-18,6	-48,5	512	Rio Araguari a montante do reservatório de Itumbiara	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB022	Classe 2	02/03/2000		Rio Paranaíba		Rio Uberabinha	UBERLÂNDIA (MG)	-18,99	-48,22	798	Rio Uberabinha a montante da cidade de Uberlândia	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB023	Classe 2	13/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Uberabinha	UBERLÂNDIA (MG)	-18,77	-48,44	634	Rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB024	Classe 2	04/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Rio Cocal	PRATA (MG)	18,56	47,11	582	Rio Cocal na cidade de Prata	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PB025	Classe 2	13/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	ARAPORÃ (MG), ITUMBIARA (GO)	-18,42	-49,2	438	Rio Paranaíba a jusante do reservatório de Itumbiara	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB026	Classe 2	03/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Rio Douradinho	PRATA (MG)	18,78	48,95	607	Rio Douradinho no município de Prata	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB027	Classe 2	13/08/1997		Rio Paranaíba		Rio Tijuco	ITUIUTABA (MG)	-18,91	-49,44	490	Rio Tijuco a montante do reservatório de São Simão	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB028	Classe 2	03/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Córrego São Lourenço	ITUIUTABA (MG)	17,02	48,58	542	Córrego São Lourenço, próximo à cidade de Ituiutaba.	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lêntico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB029	Classe 2	13/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Tijuco	Rio da Prata (PN3)	GURINHATÃ (MG), ITUIUTABA (MG)	-18,93	-49,8	444	Rio da Prata a montante do reservatório de São Simão	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB030	Classe 2	17/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Ribeirão Santo Antônio das Minas Vermelhas	PATOS DE MINAS (MG)	-18,36	-46,97	748	Ribeirão Santo Antônio das Minas Vermelhas entre os municípios de Coromandel e Patos de Minas	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB031	Classe 2	02/09/1997		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	SANTA VITÓRIA (MG), SÃO SIMÃO (GO)	-19,05	-50,5	344	Rio Paranaíba a jusante da UHE de São Simão	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB032	Classe 2	17/10/2017		Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	COROMANDEL (MG)	17,7	46,88	758	Rio Paranaíba à jusante da foz do rio Santo Inácio	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PB033	Classe 2	14/08/1997		Rio Paranaíba	Rio Arantes	Rio São Domingos (PN3)	LIMEIRA DO OESTE (MG), SANTA VITÓRIA (MG)	-19,22	-50,68	400	Rio São Domingos a montante da confluência com o Rio Paranaíba	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB034	Classe 2	26/07/2011		Rio Paranaíba		Rio Paranaíba	CARNEIRINHO (MG)	-19,66	-51,02	339	Rio Paranaíba na divisa com Mato Grosso do Sul.	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB035	Classe 2	13/04/2010		Rio Paranaíba		Rio São Marcos	PARACATU (MG)	-17,03	-47,16	806	Rio São Marcos entre os municípios de Paracatu e Cristalina (GO)	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB036	Classe 2	13/04/2010		Rio Paranaíba		Ribeirão da Batalha	PARACATU (MG)	-17,45	-47,35	864	Ribeirão da Batalha, no município de Paracatu.	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PB037	Classe 2	13/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Santo Inácio	COROMANDEL (MG)	-18,42	-47,15	765	Rio Santo Inácio, a jusante de Coromandel	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB038	Classe 2	14/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Dourados	ABADIA DOS DOURADOS (MG)	-18,49	-47,41	724	Rio Dourados a montante do reservatório de Emborcação	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB039	Classe 2	14/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Perdizes	MONTE CARMELO (MG)	-18,66	-47,49	815	Rio Perdizes a jusante de Monte Carmelo	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB040	Classe 2	14/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Bagagem	ESTRELA DO SUL (MG)	-18,72	-47,7	727	Rio Bagagem a jusante de Estrela do Sul	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB041	Classe 2	14/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Piçarrão	ARAGUARI (MG)	-18,76	-48,05	872	Rio Piçarrão a montante da cidade de Araguari	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB042	Classe 2	22/04/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Misericórdia	IBIÁ (MG)	-19,47	-46,55	871	Rio Misericórdia a jusante de Ibiá	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB043	Classe 2	20/04/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Córrego da estação ambiental CEMIG	PERDIZES (MG)	-19,23	-47,15	866	Nascente dentro da APP do reservatório de Nova Ponte	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB044	Classe 2	20/04/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Claro	UBERABA (MG)	-19,24	-47,8	44	Rio Claro no município de Uberaba	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB045	Classe 2	15/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Piedade	ARAPORÃ (MG)	-18,54	-49,19	462	Rio Piedade, a montante da foz no rio Paranaíba	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB046	Classe 2	19/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Tijuco	UBERLÂNDIA (MG)	-19,17	-48,74	633	Rio Tijuco a montante da confluência com o rio Dourado	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB047	Classe 2	19/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Dourado (PN3)	UBERLÂNDIA (MG)	-19,07	-48,57	704	Rio Dourado a montante de sua foz no rio Tijuco	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB048	Classe 2	15/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Babilônia	MONTE ALEGRE DE MINAS (MG)	-18,95	-49,03	601	Rio Babilônia a montante de sua foz no rio Tijuco	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB049	Classe 2	15/04/2010		Rio Paranaíba		Ribeirão Monte Alegre	MONTE ALEGRE DE MINAS (MG)	-18,88	-49,06	640	Ribeirão Monte Alegre a jusante da cidade de Monte Alegre de Minas.	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB050	Classe 2	19/04/2010		Rio Paranaíba		Rio da Prata (PN3)	PRATA (MG)	-19,38	-49,06	557	Rio da Prata a jusante da cidade de Prata	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PB051	Classe 2	15/04/2010		Rio Paranaíba		Rio São Jerônimo	GURINHATÁ (MG)	-18,89	-50	441	Rio São Jerônimo a montante da Represa de São Simão	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB052	Classe 2	16/04/2010		Rio Paranaíba		Rio São Domingos (PN3)	LIMEIRA DO OESTE (MG)	-19,32	-50,47	374	Rio São Domingos a montante da confluência com o Rio Arantes	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB053	Classe 2	16/04/2010		Rio Paranaíba		Rio Arantes	UNIÃO DE MINAS (MG)	-19,23	-50,38	389	Rio Arantes a montante de sua foz no rio São Domingos.	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB054	Classe 2	16/04/2010		Rio Paranaíba		Ribeirão Volta Grande	LIMEIRA DO OESTE (MG)	-19,49	-50,67	369	Ribeirão Volta Grande, a jusante de Limeira do Oeste	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB055	Classe 2	22/04/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Ribeirão Salitre	PATROCÍNIO (MG)	-19,07	-46,79	888	Ribeirão Salitre a jusante da cidade de Serra do Salitre	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB056	Classe 2	25/05/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Rio Araguari	SÃO ROQUE DE MINAS (MG)	-20,15	-46,67	1132	Rio Araguari a jusante do Parque Nacional da Serra da Canastra	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PB057	Classe 2	25/05/2010		Rio Paranaíba	Rio Araguari	Ribeirão do Inferno	TAPIRA (MG)	-19,79	-46,89	1141	Ribeirão do Inferno no município de Tapira	PN2 - Rio Araguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD001	Classe 2	23/07/1997		Rio Pardo		Rio Pardo (PA1)	MONTEZUMA (MG)	-15,18	-42,56	838	Rio Pardo a montante da cidade de Montezuma	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD002	Classe 2	11/02/2009		Rio Pardo		Rio do Cedro	SANTO ANTÔNIO DO RETIRO (MG)	-15,36	-42,63	808	Rio do Cedro, a jusante da cidade de Santo Antônio do Retiro.	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD003	Classe 2	24/07/1997		Rio Pardo		Rio Pardo (PA1)	INDAIABIRA (MG)	-15,71	-42,17	740	Rio Pardo a jusante da cidade de Rio Pardo de Minas	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD004	Classe 2	14/02/2009		Rio Pardo		Rio Mosquito (PA1)	ÁGUAS VERMELHAS (MG)	-15,74	-41,46	769	Rio Mosquito na cidade de Águas Vermelhas	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD005	Classe 2	24/07/1997		Rio Pardo		Rio Pardo (PA1)	CÂNDIDO SALES (BA), ENCRUZILHADA (BA)	-15,51	-41,24	638	Rio Pardo na cidade de Candido Sales / BA	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PD006	Classe 2	09/07/2015		Rio Pardo	Rio Pardo	Rio Pardo (PA1)	NINHEIRA (MG)	14,51	40,55	654	Rio Pardo a Jusante de Machado Mineiro - Coleta de balsa	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PD007	Classe 2	10/07/2015		Rio Pardo	Rio São João do Paraíso	Rio São João do Paraíso	SÃO JOÃO DO PARAÍSO (MG)	14,68	41,99	798	Rio São João do Paraíso no município de São João do Paraíso.	PA1 - Rio Mosquito	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PE001	Classe 2	07/05/2010		Rio Peruípe		Rio Pau Alto	SERRA DOS AIMORÉS (MG)	-17,85	-40,17	128	Rio Peruípe, na divisa entre Minas Gerais e Bahia	PE1 - Rio Peruípe	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PJ001	Classe 2	12/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Jaguari	EXTREMA (MG)	-22,88	-46,39	861	Rio Jaguari, a jusante da cidade de Extrema.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ003	Classe 2	13/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Camanducaia	CAMANDUCAIA (MG)	-22,71	-45,94	1767	Rio Camanducaia, próximo a sua nascente, na localidade de Monte Azul.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ006	Classe 2	11/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Camanducaia	CAMANDUCAIA (MG)	-22,76	-46,15	899	Rio Camanducaia, a jusante da cidade de Camanducaia.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ009	Classe 2	12/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Camanducaia	ITAPEVA (MG)	-22,76	-46,23	905	Rio Camanducaia, a jusante da cidade de Itapeva.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ012	Classe 2	12/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio do Gardinha	TOLEDO (MG)	-22,71	-46,46	1044	Rio do Gardinha, a jusante da confluência com o córrego Tamanduá.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ015	Classe 2	13/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio do Gardinha	TOLEDO (MG)	-22,75	-46,37	1069	Rio do Gardinha, a montante da cidade de Toledo.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ018	Classe 2	13/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio do Gardinha	TOLEDO (MG)	-22,74	-46,39	1069	Rio do Gardinha, a jusante da cidade de Toledo.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ021	Classe 2	12/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Jaguari	CAMANDUCAIA (MG)	-22,83	-46,12	1256	Rio Jaguari, a jusante da confluência com o ribeirão Poncianos no Distrito Monte Verde.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PJ024	Classe 2	12/07/2011		Rio Piracicaba	Rio Jaguari	Rio Jaguari	EXTREMA (MG)	-22,84	-46,31	876	Rio Jaguari, a montante da confluência com o rio Camanducaia.	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT001	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio da Prata (SF7)	JOÃO PINHEIRO (MG), LAGOA GRANDE (MG)	-17,67	-46,36	534	Rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT002	Classe 2	17/10/2017		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Roncador	UNAÍ (MG)	15,76	45,2	616	Ribeirão Roncador após a confluência do córrego do Barreiro.	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PT003	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	LAGOA GRANDE (MG), PARACATU (MG)	-17,5	-46,57	523	Rio Paracatu a montante da foz do rio da Prata	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT004	Classe 2	18/09/2017		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Cana Brava	UNAÍ (MG)	15,74	45,31	599	Ribeirão Cana Brava a montante da confluência do córrego Pindaíba.	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
PT005	Classe 2	18/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Córrego Rico	PARACATU (MG)	-17,31	-46,77	541	Córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT006	Classe 2	04/03/2021		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Santa Rita	PARACATU (MG)	-17,14	-46,82	564	córrego Santa Rita a jusante de Lagoa no município de Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PT007	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Preto (SF7)	UNAÍ (MG)	-16,7	-46,49	548	Rio Preto a jusante da confluência com o Ribeirão Mamoneiras.	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PT008	Classe 2	02/03/2021		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Córrego Rico	PARACATU (MG)	-17,4	-46,54	502	córrego Rico próximo à foz no rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PT009	Classe 2	19/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	BRASILÂNDIA DE MINAS (MG)	-17,03	-46,02	484	Rio Paracatu a jusante da cidade de Brasilândia de Minas	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT010	Classe 2	29/09/2005		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Caatinga	JOÃO PINHEIRO (MG)	-17,2	-45,9	496	Rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT011	Classe 2	19/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio do Sono	BURITIZEIRO (MG), JOÃO PINHEIRO (MG)	-17,36	-45,53	566	Rio do Sono próximo de sua foz no Rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PT013	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	BURITIZEIRO (MG), SANTA FÉ DE MINAS (MG)	-16,59	-45,13	457	Rio Paracatu próximo de sua foz no rio São Francisco	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE001	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio da Prata (SF7)	PRESIDENTE OLEGÁRIO (MG)	-18,31	-46,28	575	Rio da Prata próximo a localidade de Galena	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE003	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Santa Catarina	VAZANTE (MG)	-17,99	-46,88	603	Rio Santa Catarina a jusante do município de Vazante	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE005	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Santa Catarina	LAGAMAR (MG), VAZANTE (MG)	-17,92	-46,75	588	Rio Santa Catarina a jusante do ribeirão São Pedro	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE007	Classe 1	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	LAGAMAR (MG), LAGOA GRANDE (MG)	-17,78	-46,62	527	Rio Paracatu a montante da confluência do rio Santa Catarina	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE009	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Claro	GUARDA-MOR (MG), VAZANTE (MG)	-17,74	-46,92	550	Rio Claro a montante da confluência com o ribeirão Arrenegado	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE011	Classe 1	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Arrenegado	GUARDA-MOR (MG)	-17,63	-46,9	543	Ribeirão Arrenegado a jusante do córrego Guarda-Mor	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE013	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Escurinho	PARACATU (MG)	-17,48	-46,8	520	Ribeirão Escurinho após a confluência com o ribeirão Jambreiro	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE015	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Escuro	PARACATU (MG), VAZANTE (MG)	-17,5	-46,6	513	Rio Escuro próximo a sua confluência com o rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE017	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio da Prata (SF7)	JOÃO PINHEIRO (MG), LAGOA GRANDE (MG)	-17,51	-46,52	513	Rio da Prata a jusante do ribeirão da Extrema	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE019	Classe 1	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio do Sono	JOÃO PINHEIRO (MG)	-17,82	-45,93	721	Rio do Sono a montante da confluência do rio Santo Antônio	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE021	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Santo Antônio (SF7)	JOÃO PINHEIRO (MG)	-17,96	-45,7	726	Rio Santo Antônio a montante da sua confluência com o rio do Sono	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE023	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Córrego Rico	PARACATU (MG)	-17,24	-46,87	660	Córrego Rico logo a jusante do município de Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE025	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão São Pedro (SF7)	PARACATU (MG)	-17,04	-46,82	556	Ribeirão São Pedro a montante da confluência com o ribeirão Santa Rita	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PTE027	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Preto (SF7)	UNAI (MG)	-16,33	-46,92	583	Rio Preto a montante do município de Unai	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE029	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão São Pedro (SF7)	PARACATU (MG)	-17,12	-46,77	519	Ribeirão São Pedro a jusante do ribeirão Santa Rita	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE031	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Entre Ribeiros	PARACATU (MG), UNAI (MG)	-16,91	-46,39	496	Ribeirão Entre Ribeiros próximo a sua foz no rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE033	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	JOÃO PINHEIRO (MG), PARACATU (MG)	-17,03	-46,24	487	Rio Paracatu a montante do ribeirão Entre Ribeiros	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE035	Classe 2	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Verde (SF7)	BRASILÂNDIA DE MINAS (MG), JOÃO PINHEIRO (MG)	-17,06	-46,09	493	Rio Verde próximo de sua foz no rio Paracatu	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PTE037	Classe 1	01/03/2006		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Ribeirão Santa Fé	SANTA FÉ DE MINAS (MG)	-16,69	-45,42	490	Ribeirão Santa Fé no município de Santa Fé de Minas	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV005	Classe 2	15/03/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do bairro Cinco	CONTAGEM (MG)	-19,94	-44,01	971	Nascente do córrego Sarandi no bairro Cinco	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV010	Classe 2	02/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do bairro Bernardo Monteiro	CONTAGEM (MG)	-19,93	-44,08	933	Córrego do bairro Bernardo Monteiro antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV015	Classe 2	02/02/2006	31/03/2009	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Nascente do córrego Sarandi	CONTAGEM (MG)	-19,93	-44,07	915	Nascente do córrego Sarandi no bairro Cinco	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV020	Classe 2	02/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego sem nome	CONTAGEM (MG)	-19,93	-44,06	854	Córrego sem nome antes da confluência com o córrego Sarandi no bairro Cinco	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV025	Classe 2	02/02/2006	31/08/2009	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Sandra Rocha	CONTAGEM (MG)	-19,92	-44,05	868	Córrego Sandra Rocha antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV030	Classe 2	02/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do aterro do Perobas	CONTAGEM (MG)	-19,91	-44,05	873	Córrego do aterro do Perobas antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV035	Classe 2	02/02/2006	31/12/2007	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Cincão	CONTAGEM (MG)	-19,92	-44,07	852	Córrego do Cincão antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV037	Classe 2	15/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Sarandi	CONTAGEM (MG)	-19,89	-44,04	842	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV040	Classe 2	03/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do bairro Oitis	CONTAGEM (MG)	-19,87	-44,05	849	Córrego do bairro Oitis antes da confluência com o córrego João Gomes	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV045	Classe 2	03/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Avenida 2	CONTAGEM (MG)	-19,87	-44,03	848	Córrego da Avenida 2 a montante de sua foz no córrego João Gomes.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PV050	Classe 2	02/02/2006	31/12/2007	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Tapera	CONTAGEM (MG)	-19,87	-44,05	833	Córrego Tapera a montante da confluência com o córrego Cabral, a montante do Palácio dos Leilões	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV055	Classe 2	02/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Tapera	CONTAGEM (MG)	-19,88	-44,05	842	Córrego Tapera antes da confluência com o no córrego Cabral	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV060	Classe 2	03/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Cabral	CONTAGEM (MG)	-19,88	-44,04	840	Córrego Cabral a jusante da confluência com o córrego Tapera	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV065	Classe 2	03/02/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Cabral	CONTAGEM (MG)	-19,88	-44,04	832	Córrego Cabral antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV070	Classe 2	30/01/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Sarandi	CONTAGEM (MG)	-19,88	-44,04	830	Córrego Sarandi a jusante do córrego Cabral no parque Linear Confisco	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV075	Classe 2	08/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Luzia	CONTAGEM (MG)	-19,88	-44,02	833	Córrego da Luzia antes da confluência com o córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV080	Classe 2	06/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Gandi	BELO HORIZONTE (MG)	-19,87	-44,02	820	Córrego Gandi antes de sua foz no córrego Sarandi	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV085	Classe 2	08/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Flor D'água	BELO HORIZONTE (MG)	-19,89	-44,01	830	Córrego Flor d'água da Vila São José, antes da confluência com o córrego Ressaca	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV090	Classe 2	08/02/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Ressaca	BELO HORIZONTE (MG)	-19,89	-44	827	Córrego Ressaca antes da entrada do córrego Flor d'água da Vila São José	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV105	Classe 2	08/02/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Avenida Tancredo Neves	BELO HORIZONTE (MG)	-19,87	-44	815	Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV110	Classe 2	31/03/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Sarandi	BELO HORIZONTE (MG)	-19,86	-44	815	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV115	Classe 2	31/03/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Ressaca	BELO HORIZONTE (MG)	-19,86	-44	815	Córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV125	Classe 2	30/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Bom Jesus	CONTAGEM (MG)	-19,84	-44,05	829	Córrego Bom Jesus a montante do córrego Banguelo	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV130	Classe 2	30/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Banguelo	CONTAGEM (MG)	-19,85	-44,04	829	Córrego Banguelo no bairro das Amendoeiras, a montante da Lagoa da Pampulha	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV135	Classe 2	30/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Avenida A	CONTAGEM (MG)	-19,85	-44,03	834	Córrego da Avenida A antes da confluência com o córrego Bom Jesus	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PV140	Classe 2	31/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Xangrilá	CONTAGEM (MG)	-19,84	-44,03	780	Córrego Xangrilá antes de sua foz no córrego da Avenida Nacional	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV145	Classe 2	31/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego da Avenida Nacional	CONTAGEM (MG)	-19,85	-44,02	819	Córrego da Avenida Nacional antes da confluência com o córrego Bom Jesus	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV150	Classe 2	30/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Munizes	CONTAGEM (MG)	-19,86	-44,04	847	Córrego Munizes a montante da foz do córrego Caju do Bairro São Mateus	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV155	Classe 2	31/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Munizes	CONTAGEM (MG)	-19,86	-44,02	817	Córrego Munizes a montante de sua confluência com o córrego Bom Jesus	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV160	Classe 2	31/01/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Bom Jesus	BELO HORIZONTE (MG), CONTAGEM (MG)	-19,85	-44,01	811	Córrego Bom Jesus antes de sua confluência com o córrego Água Funda	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV165	Classe 2	31/01/2006	10/09/2012	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Água Funda	BELO HORIZONTE (MG)	-19,86	-44,01	806	Córrego Bom Jesus após sua confluência com o córrego Água Funda	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV167	Classe 2	24/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Bom Jesus	BELO HORIZONTE (MG)	-19,85	-44,01	813	Córrego Bom Jesus próximo a sua foz na Lagoa da Pampulha	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV175	Classe 2	17/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Braúnas	BELO HORIZONTE (MG)	-19,85	-44,01	811	Córrego Braúnas em sua foz na Lagoa da Pampulha.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV180	Classe 2	17/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego AABB	BELO HORIZONTE (MG)	-19,84	-44	821	Córrego AABB antes de sua foz na Lagoa da Pampulha.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV185	Classe 2	15/03/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Olhos D'água	BELO HORIZONTE (MG)	-19,83	-44	816	Córrego Olhos d'água na entrada da galeria de concreto	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV190	Classe 2	17/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Olhos D'água	BELO HORIZONTE (MG)	-19,84	-43,99	813	Córrego Olhos D'Água em sua foz na Lagoa da Pampulha.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV200	Classe 2	08/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Mergulhão	BELO HORIZONTE (MG)	-19,89	-43,98	911	Córrego Mergulhão próximo a sua nascente	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV205	Classe 2	08/02/2006	01/07/2016	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Mergulhão	BELO HORIZONTE (MG)	-19,88	-43,98	837	Córrego Mergulhão na área da BHTEC, a montante da UFMG	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV210	Classe 2	17/05/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Mergulhão	BELO HORIZONTE (MG)	-19,86	-43,98	813	Córrego Mergulhão antes de sua foz na lagoa.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV220	Classe 3	15/03/2006		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Pampulha	BELO HORIZONTE (MG)	-19,84	-43,96	784	Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
PV230	Classe 2	22/10/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa da Pampulha	BELO HORIZONTE (MG)	-19,85	-43,99	807	Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
PV235	Classe 2	22/10/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa da Pampulha	BELO HORIZONTE (MG)	-19,86	-43,98	807	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
PV240	Classe 2	22/10/2012		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Lagoa da Pampulha	BELO HORIZONTE (MG)	-19,85	-43,97	806	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	SF5 - Rio das Velhas	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
QO01	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG)	17,13	42,57	711	Cabeceira do Córrego Passa-Sete.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO02	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Água Santa	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,12	42,58	663	Córrego Água Santa	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO03	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Água Santa	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,13	42,58	642	Córrego Água Santa	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO04	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,14	42,6	622	Córrego Passa Sete (Ponte na MG-010 - Divisa de Alvorada de Minas com Conceição do Mato Dentro).	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO05	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG)	17,14	42,63	614	Córrego Passa Sete a montante da Comunidade de Água Quente.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO06	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,14	42,63	602	Córrego Passa Sete a jusante da Comunidade Água Quente (antes da porteira e da ponte).	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO07	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,13	42,67	590	Córrego Passa Sete a montante da Comunidade de Jacém.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO08	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Afluente do Córrego Pereira	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,12	42,6	636	Afluente do Córrego Pereira na MG-010.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO09	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Pereira	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,11	42,6	648	Córrego Pereira em ponte da MG-010	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO10	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Pereira	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,13	42,62	635	Córrego Pereira	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO11	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,14	42,63	604	Córrego Passa Sete na localidade de Água Quente.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO12	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Vargem Grande	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,13	42,65	598	Córrego Vargem Grande.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
QO13	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Passa Sete	ALVORADA DE MINAS (MG), CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	17,13	42,65	592	Córrego Passa Sete próximo à foz do Córrego Vargem Grande.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO14	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego Zalu	ALVORADA DE MINAS (MG)	17,18	42,59	636	Córrego Zalu em ponte na MG-010.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
QO15	Classe 2	14/07/2010	01/11/2014	Rio Doce	Rio do Peixe	Córrego São José das Campinas	ALVORADA DE MINAS (MG)	17,19	42,59	648	Córrego São José das Campinas em ponte na MG-010.	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD001	Classe 2	28/07/1997		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Piranga	PIRANGA (MG)	-20,69	-43,3	610	Rio Piranga na cidade de Piranga	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD004	Classe 2	17/12/1999		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Xopotó (DO1)	PRESIDENTE BERNARDES (MG)	-20,79	-43,12	602	Rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD007	Classe 2	28/07/1997		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Piranga	PORTO FIRME (MG)	-20,67	-43,09	590	Rio Piranga na cidade de Porto Firme	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD008	Classe 2	04/12/2019		Rio Doce	Rio Piranga	Rio do Carmo	OURO PRETO (MG)	-20,4	-43,52	1110	Rio do Carmo a montante da cidade de Ouro preto.	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD009	Classe 2	17/12/1999		Rio Doce	Rio do Carmo	Rio do Carmo	MARIANA (MG)	-20,35	-43,32	651	Rio do Carmo em Monsenhor Horta	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD010	Classe 2	04/12/2019		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Gualaxo do Sul	OURO PRETO (MG)	-20,49	-43,54	942	Rio Gualaxo do Sul a jusante da represa de Taboão.	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD011	Classe 2	03/12/2015		Rio Doce		Rio Gualaxo do Norte	BARRA LONGA (MG)	-20,29	-43,07	813	Rio Gualaxo do Norte próximo de sua foz no rio do Carmo	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD013	Classe 2	28/07/1997		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Piranga	PONTE NOVA (MG)	-20,38	-42,9	402	Rio Piranga a jusante de Ponte Nova	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD018	Classe 2	16/12/1999		Rio Doce	Rio Casca	Rio Casca	RIO CASCA (MG), SÃO PEDRO DOS FERROS (MG)	-20,1	-42,63	292	Rio Casca no distrito de Águas Férreas	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD019	Classe 2	29/07/1997		Rio Doce		Rio Doce	RIO CASCA (MG), SÃO DOMINGOS DO PRATA (MG)	-20,02	-42,75	291	Rio Doce a montante da foz do rio Casca	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD021	Classe 2	16/10/1998		Rio Doce	Rio Matipó	Rio Matipó	RAUL SOARES (MG)	-20,08	-42,47	306	Rio Matipó a jusante da cidade de Raul Soares	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD023	Classe 2	03/08/1989		Rio Doce		Rio Doce	MARLIÉRIA (MG), PINGO-D'ÁGUA (MG)	-19,76	-42,48	235	Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD024	Classe 1	07/10/2021		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Maquiné	SANTA BÁRBARA (MG)	-19,97	-43,22	632	Rio Maquiné a montante da foz no rio Piracicaba	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD025	Classe 2	02/08/1989		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	RIO PIRACICABA (MG)	-19,94	-43,18	614	Rio Piracicaba na cidade de Rio Piracicaba	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD026	Classe 2	13/12/1999		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	JOÃO MONLEVADE (MG)	-19,83	-43,13	564	Rio Piracicaba à jusante da cidade de João Monlevade	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD027	Classe 2	18/06/1990		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Santa Bárbara	SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO (MG)	-19,81	-43,23	590	Rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
RD029	Classe 2	30/07/1997		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	NOVA ERA (MG)	-19,77	-43,04	533	Rio Piracicaba a jusante do rio Santa Bárbara em Nova Era	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD030	Classe 2	13/12/1999		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio do Peixe (DO2)	NOVA ERA (MG)	-19,73	-43,03	510	Rio do Peixe próximo de sua foz no Rio Piracicaba	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD031	Classe 2	13/12/1999		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	CORONEL FABRICIANO (MG), TIMÓTEO (MG)	-19,53	-42,66	232	Rio Piracicaba em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD032	Classe 2	13/12/1999		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	ANTÔNIO DIAS (MG)	-19,62	-42,8	265	Rio Piracicaba à montante da confluência do Ribeirão Japão	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD033	Classe 2	30/07/1997		Rio Doce		Rio Doce	BELO ORIENTE (MG), BUGRE (MG)	-19,33	-42,38	191	Rio Doce a jusante da cachoeira escura.	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD034	Classe 2	14/12/1999		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	CORONEL FABRICIANO (MG), TIMÓTEO (MG)	-19,53	-42,6	235	Rio Piracicaba a jusante de Coronel Fabriciano	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD035	Classe 2	14/12/1999		Rio Doce		Rio Doce	IPATINGA (MG)	-19,49	-42,49	226	Rio Doce a jusante de Ipatinga	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD036	Classe 2	03/12/2019		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio do Peixe (DO3)	ITABIRA (MG)	-19,65	-43,17	667	rio do Peixe a jusante de Itabira	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD037	Classe 1	03/12/2019		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Santa Bárbara	SANTA BÁRBARA (MG)	-19,96	-43,42	725	rio Santa Bárbara a montante da PCH Peti	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD038	Classe 2	03/12/2019		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Barão de Cocais ou São João	BARÃO DE COCAIS (MG)	-19,95	-43,5	742	rio Barão de Cocais ou São João na cidade de Barão de Cocais	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD039	Classe 2	30/07/1997		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio Santo Antônio (DO3)	NAQUE (MG)	-19,22	-42,34	198	Rio Santo Antônio próximo de sua foz no Rio Doce	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD040	Classe 2	14/12/1999		Rio Doce		Rio Corrente Grande	GOVERNADOR VALADARES (MG), PERIQUITO (MG)	-19,02	-42,16	186	Rio Corrente Grande próximo de sua foz no Rio Doce	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD044	Classe 2	14/12/1999		Rio Doce		Rio Doce	GOVERNADOR VALADARES (MG)	-18,88	-41,95	163	Rio Doce na cidade de Governador Valadares	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD045	Classe 2	04/08/1989		Rio Doce		Rio Doce	GOVERNADOR VALADARES (MG)	-18,86	-41,83	146	Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD049	Classe 2	31/07/1997		Rio Doce		Rio Suaçuí Grande	FREI INOCÊNCIO (MG), MATHIAS LOBATO (MG)	-18,58	-41,92	204	Rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD053	Classe 2	31/07/1997		Rio Doce		Rio Doce	GALILÉIA (MG), TUMIRITINGA (MG)	-18,97	-41,65	130	Rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD056	Classe 2	16/12/1999		Rio Doce	Rio Caratinga	Rio Caratinga	CARATINGA (MG)	-19,73	-42,13	561	Rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD057	Classe 2	30/07/1997		Rio Doce	Rio Caratinga	Rio Caratinga	CONSELHEIRO PENA (MG)	-19,07	-41,54	119	Rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
RD058	Classe 2	15/12/1999		Rio Doce		Rio Doce	CONSELHEIRO PENA (MG)	-19,17	-41,46	117	Rio Doce na cidade de Conselheiro Pena	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD059	Classe 2	15/12/1999		Rio Doce		Rio Doce	RESPLENDOR (MG)	-19,35	-41,24	100	Rio Doce a jusante de Resplendor	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD060	Classe 2	03/12/2019		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Ribeirão do Girão	ITABIRA (MG)	-19,55	-43,15	624	ribeirão do Girão a jusante da barragem Santana em Itabira	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
RD064	Classe 2	16/12/1999		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio Manhuaçu	SANTANA DO MANHUAÇU (MG)	-20,12	-41,92	510	Rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD065	Classe 2	31/07/1997		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio Manhuaçu	AIMORÉS (MG)	-19,5	-41,17	94	Rio Manhuaçu próximo a sua foz no Rio Doce	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD067	Classe 2	15/12/1999		Rio Doce		Rio Doce	AIMORÉS (MG), BAIXO GUANDU (ES)	-19,51	-41,01	80	Rio Doce em Baixo Guandú - ES	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD068	Classe 2	27/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Piranga	RESSAQUINHA (MG)	-21,06	-43,66	1114	Rio Piranga, próximo à sua nascente	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD069	Classe 2	27/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Piranga	RIO ESPERA (MG), SANTANA DOS MONTES (MG)	-20,82	-43,59	696	Rio Piranga, no distrito de Piranguita	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD070	Classe 2	28/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Turvo	GUARACIABA (MG)	-20,58	-42,99	570	Rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD071	Classe 2	29/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Rio do Carmo	BARRA LONGA (MG)	-20,28	-43,03	387	rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD072	Classe 2	28/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Rio Doce	RIO DOCE (MG), SANTA CRUZ DO ESCALVADO (MG)	-20,27	-42,92	334	rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD073	Classe 2	28/05/2008		Rio Doce	Rio Piranga	Ribeirão do Sacramento	BOM JESUS DO GALHO (MG), PINGO-D'ÁGUA (MG)	-19,71	-42,45	237	Ribeirão do Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce	DO1 - Rio Piranga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD074	Classe 2	24/07/2008		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	MARIANA (MG)	-20,18	-43,41	819	rio Piracicaba, no distrito de Santa Rita Durão	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD075	Classe 2	24/07/2008		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Piracicaba	ALVINÓPOLIS (MG)	-20,16	-43,29	693	rio Piracicaba, no distrito de Fonseca	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD076	Classe 1	24/07/2008		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio da Prata (DO2)	NOVA ERA (MG)	-19,78	-43	531	rio da Prata próximo à sua foz no rio Piracicaba	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD077	Classe 2	12/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio Santo Antônio (DO3)	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO (MG)	-19,07	-43,45	613	rio Santo Antônio próximo à sua nascente	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD078	Classe 2	12/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio Preto do Itambé	SÃO SEBASTIÃO DO RIO PRETO (MG)	-19,29	-43,18	467	rio Preto do Itambé a montante da foz no rio Santo Antônio	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD079	Classe 2	13/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio do Peixe (DO3)	CARMÉSIA (MG)	-19,1	-43,17	510	rio do Peixe a montante da foz no rio Santo Antônio	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD080	Classe 2	13/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio do Tanque	FERROS (MG)	-19,28	-43,02	503	rio do Tanque a montante da foz no rio Santo Antônio	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
RD081	Classe 2	13/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio Santo Antônio (DO3)	FERROS (MG)	-19,22	-42,88	384	rio Santo Antônio a montante das Represas de Porto Estrela e Salto Grande e a jusante dos principais afluentes	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD082	Classe 2	13/02/2008		Rio Doce	Rio Santo Antônio	Rio Guanhães	DORES DE GUANHÃES (MG)	-19,05	-42,88	470	rio Guanhães a montante da foz no rio Santo Antônio e da represa de Salto Grande	DO3 - Rio Santo Antônio	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD083	Classe 2	28/04/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Doce	FERNANDES TOURINHO (MG), PERIQUITO (MG)	-19,1	-42,15	186	Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD084	Classe 2	12/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Suaçuí Pequeno	GOVERNADOR VALADARES (MG)	-18,78	-42,14	209	Rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD085	Classe 2	14/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Suaçuí Grande	COLUNA (MG), SÃO JOÃO EVANGELISTA (MG)	-18,36	-42,79	553	Rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD086	Classe 2	12/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Suaçuí Grande	SANTA MARIA DO SUAÇUÍ (MG), VIRGOLÂNDIA (MG)	-18,38	-42,3	243	Rio Suaçuí Grande, em seu trecho intermediário	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD087	Classe 2	13/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Urupuca	ITAMBACURI (MG), SÃO JOSÉ DA SAFIRA (MG)	-18,42	-42,05	284	rio Urupuca próximo à foz no rio Suaçuí Grande	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD088	Classe 2	13/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Itambacuri	FREI INOCÊNCIO (MG)	-18,59	-41,8	187	Rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD089	Classe 2	11/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES (MG)	-18,85	-41,78	157	Rio Suaçuí Grande, próximo a sua foz no rio Doce	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD090	Classe 2	28/04/2008		Rio Doce	Rio Caratinga	Ribeirão Traíras	ALPERCATA (MG), TUMIRITINGA (MG)	-18,96	-41,91	176	Ribeirão Traíras, em seu trecho intermediário	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD091	Classe 2	29/04/2008		Rio Doce	Rio Caratinga	Córrego do Pião	SANTA BÁRBARA DO LESTE (MG)	-19,99	-42,15	784	córrego do Pião próximo às nascentes do rio Caratinga	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD092	Classe 2	29/04/2008		Rio Doce	Rio Caratinga	Rio Preto (DO5)	INHAPIM (MG)	-19,51	-41,87	346	Rio Preto, em seu trecho intermediário	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD093	Classe 2	29/04/2008		Rio Doce	Rio Caratinga	Rio Caratinga	TARUMIRIM (MG)	-19,35	-41,85	224	Rio Caratinga, após a foz do rio Preto	DO5 - Rio Caratinga	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD094	Classe 2	13/03/2008		Rio Doce	Rio Suaçuí Grande	Rio do Eme	RESPLENDOR (MG)	-19,18	-41,3	121	Rio do Eme, próximo a sua foz no rio Doce	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD095	Classe 2	20/05/2008		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio Manhuaçu	MANHUAÇU (MG), SÃO JOÃO DO MANHUAÇU (MG)	-20,29	-42,15	788	Rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD096	Classe 2	20/05/2008		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio São Mateus (DO6)	MANHUAÇU (MG), SIMONÉSIA (MG)	-20,16	-41,97	518	Rio São Mateus, próximo à sua foz no rio Manhuaçu	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
RD097	Classe 2	21/05/2008		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio José Pedro	POCRANE (MG)	-19,65	-41,46	174	Rio José Pedro, em seu trecho intermediário	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
RD098	Classe 2	29/04/2008		Rio Doce	Rio Manhuaçu	Rio Manhuaçu	INHAPIM (MG), POCRANE (MG)	-19,53	-41,65	251	rio Manhuaçu em seu trecho intermediário	DO6 - Rio Manhuaçu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
RD099	Classe 1	24/07/2008		Rio Doce	Rio Piracicaba	Rio Maquiné	CATAS ALTAS (MG)	-20,07	-43,41	743	rio Maquiné próximo à nascente	DO2 - Rio Piracicaba	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC03	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Caeté	CAETÉ (MG)	-19,88	-43,67	910	Córrego Caeté a jusante do lançamento de esgoto de Caeté	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC10	Classe 3	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Onça	SANTA LUZIA (MG)	-19,82	-43,9	697	Ribeirão do Onça a montante da ETE Onça	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC12	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Areias ou Ribeirão das Areias	RIBEIRÃO DAS NEVES (MG)	-19,81	-44,04	777	Ribeirão das Areias a montante do aterro sanitário de Ribeirão das Neves	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC13	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Areias ou Ribeirão das Areias	RIBEIRÃO DAS NEVES (MG)	-19,81	-44,03	757	Ribeirão das Areias a jusante do aterro sanitário de Ribeirão das Neves	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC14	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Poderoso	SANTA LUZIA (MG)	-19,78	-43,91	763	Ribeirão Poderoso a jusante da ETE Cristina em Santa Luzia	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC16	Classe 3	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio das Velhas	SANTA LUZIA (MG)	-19,72	-43,82	684	Rio das Velhas a jusante do aterro sanitário de Santa Luzia	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC17	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Mata	VESPASIANO (MG)	-19,69	-43,91	663	Ribeirão da Mata a montante da ETE Vespasiano	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC19	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão das Neves	PEDRO LEOPOLDO (MG)	-19,67	-44,05	726	Ribeirão das Neves a montante do aterro sanitário de Pedro Leopoldo.	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC21	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Mata	PEDRO LEOPOLDO (MG)	-19,64	-44,01	707	Ribeirão da Mata a jusante da confluência com Ribeirão das Neves	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC22	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Mata	MATOZINHOS (MG)	-19,58	-44,08	749	Ribeirão da Mata a montante da ETE Matozinhos	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC23	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão da Mata	PEDRO LEOPOLDO (MG)	-19,6	-44,06	757	Ribeirão da Mata a jusante da ETE Matozinhos	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC24	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão Jequitibá	PRUDENTE DE MORAIS (MG)	-19,47	-44,17	664	Ribeirão Jequitibá a Jusante da ETE Prudente de Moraes	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC25	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego do Diogo	SETE LAGOAS (MG)	-19,47	-44,24	742	Córrego do Diogo em Sete Lagoas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC26	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Matadouro	SETE LAGOAS (MG)	-19,45	-44,21	732	Ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SC27	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Chiqueiro	GOUVEIA (MG)	-18,44	-43,75	1000	rbeirão do Chiqueiro a montante dos lançamentos de esgoto de Gouvea	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SC28	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Ribeirão do Chiqueiro	GOUVEIA (MG)	-18,51	-43,75	973	Ribeirão do Chiqueiro a jusante dos lançamentos de esgoto de Gouvea	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC30	Classe 1	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Paraúna	PRESIDENTE JUSCELINO (MG)	-18,63	-44,06	556	Rio Paraúna a jusante da Cidade de Presidente Juscelino	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC31	Classe 2	04/07/2005	31/12/2007	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Jaboticabas	CORINTO (MG)	-18,37	-44,39	549	Córrego Jaboticaba a montante dos lançamentos de esgoto de Corinto	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC32	Classe 2	04/07/2005	31/12/2007	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Jaboticabas	CORINTO (MG)	-18,34	-44,34	547	Córrego Jaboticaba a jusante dos lançamentos de esgoto de Corinto	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC33	Classe 2	04/07/2005		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Rio Curumataí	AUGUSTO DE LIMA (MG)	-18,1	-44,31	557	Rio Curumataí a jusante da ETE de Augusto de Lima	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC38	Classe 2	31/01/2008	31/12/2008	Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Matadouro	CORINTO (MG)	-18,34	-44,41	600	Corrego Matadouro a montante da ETE de Corinto	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SC39	Classe 2	31/01/2008		Rio São Francisco	Rio das Velhas	Córrego Matadouro	CORINTO (MG)	-18,34	-44,41	519	Corrego Matadouro a jusante da ETE de Corinto	SF5 - Rio das Velhas	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SF001	Classe Especial	04/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	SÃO ROQUE DE MINAS (MG), VARGEM BONITA (MG)	-20,33	-46,47	805	Rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF002	Classe 2	31/01/2000		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Miguel (SF1)	ARCOS (MG), IGUATAMA (MG)	-20,24	-45,66	631	Rio São Miguel na localidade de Calciolândia	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF003	Classe 2	05/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	IGUATAMA (MG)	-20,17	-45,73	652	Rio São Francisco na cidade de Iguatama	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF004	Classe 2	31/01/2000		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Preto (SF1)	ARCOS (MG)	-20,15	-45,61	642	Rio Preto a jusante da localidade Ilha de Baixo	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF005	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	ABAETÉ (MG), MARTINHO CAMPOS (MG)	-19,28	-45,28	614	Rio São Francisco a montante da foz do rio Pará	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF006	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	ABAETÉ (MG), POMPÉU (MG)	-19,17	-45,11	559	Rio São Francisco a jusante da foz do rio Pará	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF007	Classe 2	06/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão Marmelada	ABAETÉ (MG)	-19,16	-45,44	605	Ribeirão da Marmelada a jusante da cidade de Abaeté	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SF008	Classe 2	10/08/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Santana (SF1)	JAPARAÍBA (MG), LAGOA DA PRATA (MG)	-20,08	-45,59	633	Rio Santana próximo de sua foz no rio São Francisco	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF009	Classe 2	07/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão Sucuriú	BIQUINHAS (MG)	-18,67	-45,55	592	Ribeirão Sucuriú a montante do reservatório de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SF010	Classe 2	10/08/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	LUZ (MG), MOEMA (MG)	-19,77	-45,48	634	Rio São Francisco sob a ponte na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF011	Classe 2	07/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Indaiá	BIQUINHAS (MG)	-18,58	-45,51	579	Rio Indaiá a montante do reservatório de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF012	Classe 2	07/03/2013		Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio Paracatu	PONTO CHIQUE (MG)	15,47	45	477	Rio Paracatu a montante da confluência com rio São Francisco.	SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF013	Classe 2	09/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Borrachudo	MORADA NOVA DE MINAS (MG), SÃO GONÇALO DO ABAETÉ (MG)	-18,55	-45,66	708	Rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF014	Classe 2	17/04/2013		Rio São Francisco	Rio Juramento	Rio Juramento	JURAMENTO (MG)	15,18	42,4	653	Rio Juramento a montante de Juramento.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF015	Classe 2	08/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	SÃO GONÇALO DO ABAETÉ (MG), TRÊS MARIAS (MG)	-18,15	-45,23	528	Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF016	Classe 2	30/06/2011		Rio São Francisco		Rio São Francisco (SF)	TRÊS MARIAS (MG)	-17,96	-45,66	497	Rio São Francisco a jusante da confluência com rio Abaeté.	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF017	Classe 2	08/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Abaeté	SÃO GONÇALO DO ABAETÉ (MG)	-18,12	-45,47	561	Rio Abaeté próximo de sua foz no rio São Francisco	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF018	Classe 2	17/04/2013		Rio São Francisco		Riacho Canabrava	IBIAÍ (MG)	15,19	43,11	475	Riacho Canabrava a montante do rio São Francisco no município de Ibiaí.	SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF019	Classe 2	23/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	PIRAPORA (MG)	-17,31	-44,93	472	Rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas	SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF020	Classe 2	01/03/2013		Rio São Francisco	Rio Mosquito	Rio Mosquito (SF10)	PORTEIRINHA (MG)	14,25	42,97	559	Rio MOSQUITO a jusante de Porterinha	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF021	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Jequitaí	LAGOA DOS PATOS (MG), VÁRZEA DA PALMA (MG)	-17,09	-44,76	476	Rio Jequitaí próximo de sua foz no rio São Francisco	SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF022	Classe 2	13/06/2013		Rio São Francisco		Rio Japoré	MANGA (MG)	-14,66	-43,95	451	Rio Japoré a montante da sua confluência no rio Calindó.	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SF023	Classe 2	20/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	IBIAÍ (MG)	-16,82	-44,92	461	Rio São Francisco a jusante da cidade de Ibiaí	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF024	Classe 2	12/06/2013		Rio São Francisco		Rio Peruaçu	JANUÁRIA (MG)	14,67	43,8	467	Rio Peruaçu a montante da confluência com rio São Francisco.	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF025	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	SÃO ROMÃO (MG)	-16,34	-45,06	468	Rio São Francisco a jusante da cidade de São Romão	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF026	Classe 2	30/09/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Pardo (SF9)	CHAPADA GAÚCHA (MG), JANUÁRIA (MG)	-15,5	-45,24	493	Rio Pardo próximo a localidade de São Joaquim	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF027	Classe 2	22/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	SÃO FRANCISCO (MG)	-15,93	-44,86	466	Rio São Francisco a jusante da cidade de São Francisco	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF028	Classe 2	30/09/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão Pandeiros	JANUÁRIA (MG)	-15,5	-44,76	499	Ribeirão Pandeiros a jusante da UHE de Pandeiros.	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF029	Classe 2	22/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	JANUÁRIA (MG)	-15,48	-44,34	474	Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF030	Classe 2	24/01/2017		Rio São Francisco		Rio Mangal	PEDRAS DE MARIA DA CRUZ (MG)	-15,74	-44,53	470	Rio Mangal próximo à confluência com o Rio São Francisco.	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF031	Classe 2	22/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	ITACARAMBI (MG)	-15,09	-44,06	444	Rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SF032	Classe 2	24/01/2017		Rio São Francisco		Rio São Francisco (SF)	JANUÁRIA (MG)	-15,7	-44,54	457	Rio São Francisco a Jusante do Ribeirão Pandeios e Rio Mangal	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF033	Classe 2	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	MANGA (MG)	-14,73	-43,92	431	Rio São Francisco a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF034	Classe 2	30/09/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Carinhanha	JUVENÍLIA (MG)	-14,34	-43,79	436	Rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF035	Classe 2	25/01/2017		Rio São Francisco		Rio Acari	PINTÓPOLIS (MG), SÃO FRANCISCO (MG)	-15,94	-45,13	465	Ponte sobre rio Acari. Próximo a Vila Acari em Pintópolis.	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF037	Classe 2	24/01/2017		Rio São Francisco		Riacho do Angico	UBAÍ (MG)	-16,26	-44,84	538	Ponte sobre Riacho do Angico, próximo a Ubaí.	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF039	Classe 2	23/01/2017		Rio São Francisco		Rio Riachão	MONTES CLAROS (MG)	-16,45	-44	822	Ponte sobre o rio Riachão na Fazenda Pau D'óleo	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF040	Classe 2	30/09/2005		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Pacuí	IBIAÍ (MG), PONTO CHIQUE (MG)	-16,75	-44,97	476	Rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF041	Classe 2	05/02/2018		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão Água Limpa	PIUMHI (MG)	-20,45	-46	725	Ribeirão Água Limpa (Rio Piumhi) próximo ao município de Piumhi.	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SF042	Classe 2	03/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão da Extrema Grande	FELIXLÂNDIA (MG), TRÊS MARIAS (MG)	-18,52	-45,07	687	Ribeirão da Extrema Grande, próximo à sua foz na Represa de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF043	Classe 2	06/02/2018		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão dos Patos	IGUATAMA (MG)	-20,24	-45,86	647	Ribeirão dos Patos a montante do município de Iguatama	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF044	Classe 2	04/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ribeirão do Boi	TRÊS MARIAS (MG)	-18,32	-45,11	685	Ribeirão do Boi, próximo à sua foz na Represa de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF045	Classe 2	05/02/2018		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	PIUMHI (MG)	-20,35	-46,07	659	rio São Francisco a jusante da confluência com rio Samburá.	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
SF046	Classe 2	06/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Indaiá	ESTRELA DO INDAIÁ (MG), SANTA ROSA DA SERRA (MG)	-19,52	-45,9	768	Rio Indaiá, próximo a sua nascente, no município de Santa Rosa da Serra	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF048	Classe 2	11/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Indaiá	CEDRO DO ABAETÉ (MG), QUARTEL GERAL (MG), TIROS (MG)	-19,16	-45,78	725	Rio Indaiá, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Cedro do Abaeté	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF050	Classe 2	09/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Borrachudo	SÃO GOTARDO (MG)	-19,32	-46	1061	Rio Borrachudo, em sua nascente no município de São Gotardo	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF052	Classe 2	10/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Borrachudo	TIROS (MG)	-19,11	-45,91	894	Rio Borrachudo, em trecho intermediário no município de Tiros	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF054	Classe 2	12/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	TRÊS MARIAS (MG)	-18,19	-45,25	539	Rio São Francisco sob a ponte na BR 040, a jusante da Represa de Três Marias	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF056	Classe 2	08/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Abaeté	RIO PARANAÍBA (MG), SÃO GOTARDO (MG)	-19,31	-46,14	1068	Rio Abaeté, em sua nascente no município de São Gotardo	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF058	Classe 2	07/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Abaeté	ARAPUÁ (MG), TIROS (MG)	-18,99	-46,04	796	Rio Abaeté, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Arapuá	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SF060	Classe 2	05/08/2007		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio Abaeté	SÃO GONÇALO DO ABAETÉ (MG)	-18,5	-45,79	640	Rio Abaeté, em seu trecho intermediário no município de São Gonçalo do Abaeté	SF4 - Entorno de Três Marias	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC001	Classe 2	10/12/2004		Rio São Francisco	Rio Jequitaiá	Rio Guavanipã	BOCAIÚVA (MG)	-17,09	-43,83	620	Rio Guavanipã a jusante da cidade de Bocaiúva, ponte na BR-135	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC005	Classe 2	27/02/2005		Rio São Francisco	Rio Jequitaiá	Rio Jequitaiá	JEQUITAIÁ (MG)	-17,21	-44,47	493	Rio Jequitaiá a jusante da cidade de Jequitaiá	SF6 - Rios Jequitaiá e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM



Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFC015	Classe 2	02/03/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Lagoa Tiririca	MONTES CLAROS (MG)	-16,5	-43,97	830	LAGOA TIRIRICA, região da nascente, no município de Montes Claros	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC020	Classe 2	08/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Lagoa Tiririca	MONTES CLAROS (MG)	-16,45	-44,02	810	LAGOA TIRIRICA, no município de Montes Claros	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lêntico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SFC025	Classe 2	08/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio Riachão	CORAÇÃO DE JESUS (MG), MIRABELA (MG)	-16,39	-44,24	720	Rio RIACHÃO a jusante da foz do Rio Santa Cruz, no vilarejo de Alvação, município de Mirabela	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC030	Classe 2	26/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio Santa Cruz	MIRABELA (MG)	-16,38	-44,22	740	Rio SANTA CRUZ próximo à sua foz no Rio Riachão, no povoado Santa Cruz, município de Mirabela	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC035	Classe 2	26/02/2005		Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio Riachão	BRASÍLIA DE MINAS (MG), CORAÇÃO DE JESUS (MG)	-16,39	-44,41	625	Rio Riachão próximo à confluência com o Rio Pacuí, no município de Brasília de Minas	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC040	Classe 2	26/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio São Lourenço	BRASÍLIA DE MINAS (MG), CORAÇÃO DE JESUS (MG)	-16,38	-44,44	635	RIO SÃO LOURENÇO próximo à confluência com o Rio Riachão, no município de Brasília de Minas	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC045	Classe 2	26/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Pacuí	Rio Pacuí	BRASÍLIA DE MINAS (MG), CORAÇÃO DE JESUS (MG)	-16,46	-44,5	640	RIO PACUÍ após confluência com o rio Riachão, no município de Brasília de Minas	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SFC060	Classe 2	06/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio São Domingos (SF10)	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,5	-43,45	700	Rio SÃO DOMINGOS a montante da Barragem São Domingos, em Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC065	Classe 2	06/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem São Domingos	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,49	-43,45	700	Barragem SÃO DOMINGOS, corpo da barragem, em Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC085	Classe 2	06/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco		Barragem Canabrava	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,34	-43,4	670	Barragem CANABRAVA, corpo da barragem, no povoado de Canabrava, município de Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC090	Classe 2	06/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Córrego Canabrava	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,33	-43,42	680	Córrego CANABRAVA a jusante da Barragem Canabrava, no povoado de Canabrava, município de Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC100	Classe 2	06/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Pedro Jú	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,21	-43,42	620	Barragem PEDRO JÚ, no município de Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFC105	Classe 2	25/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Poções ou Salinas	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,2	-43,43	610	Rio POÇÕES a jusante da Barragem Pedro Jú, no município de Francisco Sá	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC115	Classe 2	02/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gortuba	JANAÚBA (MG)	-16,07	-43,25	550	Rio GORUTUBA a montante da Barragem Bico da Pedra, na localidade de Barreiro da Raiz, município de Janaúba	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC120E	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,83	-43,26	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação próxima à captação e ao barramento.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC120F	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,83	-43,26	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação próxima à captação e ao barramento.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC125E	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,89	-43,2	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação próxima à ao Clube Pedra dos Sonhos.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC125F	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,89	-43,2	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação próxima à ao Clube Pedra dos Sonhos.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC130E	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,84	-43,2	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do Rio Mocó.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC130F	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,84	-43,2	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do Rio Mocó	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC135E	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,94	-43,22	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do Rio Mocó.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC135F	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,94	-43,22	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do Rio Mocó.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC140E	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,92	-43,22	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do rio Gortuba.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC140F	Classe 2	28/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem Bico da Pedra	JANAÚBA (MG)	-15,92	-43,22	530	Barragem BICO DA PEDRA, estação na entrada do braço do rio Gortuba.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC145	Classe 2	28/02/2005		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gortuba	JANAÚBA (MG)	-15,83	-43,26	465	Rio Gortuba a jusante do barramento do Bico da Pedra	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFC150	Classe 2	25/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gorutuba	JANAÚBA (MG)	-15,76	-43,3	480	Rio GORUTUBA à montante da barragem da Assieg.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC155	Classe 2	02/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gorutuba	JANAÚBA (MG)	-15,75	-43,31	475	Barragem da ASSIEG, corpo da barragem, no município de Janaúba	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC161	Classe 2	25/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Lagoa Grande	JANAÚBA (MG)	-15,7	-43,31	425	LAGOA GRANDE - Lagoa marginal ao Rio Gorutuba, em sua margem esquerda, próxima ao distrito de irrigação	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC165	Classe 2	25/02/2005	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gorutuba	JANAÚBA (MG), NOVA PORTEIRINHA (MG)	-15,59	-43,27	450	Rio GORUTUBA a jusante da confluência com o Rio Mosquito	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC185	Classe 2	02/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Mosquito (SF10)	NOVA PORTEIRINHA (MG), PORTEIRINHA (MG)	-15,66	-43,27	450	Rio MOSQUITO próximo à sua foz no Rio Gorutuba, município de Nova Porteirinha	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC200	Classe 2	03/12/2004		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Serra Branca	PORTEIRINHA (MG)	-15,68	-42,86	540	Rio Serra Branca a montante da barragem Serra Branca	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC205	Classe 2	03/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Lajes	PORTEIRINHA (MG)	-15,61	-42,86	565	Rio LAJES a montante da Barragem des Lajes	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC210	Classe 2	03/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem das Lajes	PORTEIRINHA (MG)	-15,6	-42,87	570	Barragem dos Lajes, corpo da barragem	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC215	Classe 2	03/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Lajes	PORTEIRINHA (MG)	-15,6	-42,87	565	Chega até o rio (ponte). Segue por 1 km virando a esquerda (Área utilizada para Camping)	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC225	Classe 2	30/11/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Barragem da Gameleira	GAMELEIRAS (MG)	-15,06	-43,1	530	Região bem preservada. A nascente está sendo desmatada e plantando eucalipto.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC230	Classe 2	30/11/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gameleira	GAMELEIRAS (MG)	-15,06	-43,1	500	Rio Gameleira a jusante da Barragem Gameleira, em Gameleiras	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFC245	Classe 2	01/12/2004	31/12/2005	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio São Francisco (SF)	CARINHANHA (BA), MALHADA (BA)	-14,55	-43,87	458	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da foz do Rio Verde, em Malhada BA	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH10	Classe 2	11/12/2007		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Claro	GUARDA-MOR (MG)	-17,92	-47,02	597	Rio Claro no limite dos municípios de Guarda Mor e Vazante	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFH11	Classe 2	11/12/2007		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	PARACATU (MG)	-17,26	-46,47	521	Rio Paracatu na divisa dos municípios de Paracatu e João Pinheiro	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH13	Classe 2	05/02/2008		Rio São Francisco	Rio Paracatu	Rio Paracatu	BRASILÂNDIA DE MINAS (MG)	-17,03	-45,54	480	Rio Paracatu próximo a confluência com o Córrego do Cavalo	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH17	Classe 2	06/02/2008		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	SÃO ROMÃO (MG)	-16,27	-45,25	470	Rio Urucuia a montante da confluência com Vereda da Extrema	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH21	Classe 2	03/02/2008		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	MATIAS CARDOSO (MG)	-14,79	-43,53	444	Rio Verde Grande a jusante da Barra do rio verde Pequeno	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH22	Classe 2	02/02/2008	31/12/2010	Rio São Francisco	Rio Verde Pequeno	Rio Verde Pequeno	ESPINOSA (MG)	-14,77	-42,89	550	Rio Verde Pequeno nos fundo da Fazenda Pitombeiras do Sr. Elio Mendes em Itamirim	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH23	Classe 2	03/02/2008		Rio São Francisco	Rio Carinhanha	Rio Carinhanha	JUVENÍLIA (MG)	-14,26	-44,16	458	Rio Carinhanha a jusante do município de Juvenília	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFH24	Classe 2	09/12/2007		Rio São Francisco	Rio Preto	Rio Preto (SF7)	PLANALTINA (GO)	-15,73	-47,32	859	Rio Preto em área rural a montante do município de Formosa	SF7 - Rio Paracatu	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SFJ01	Classe 2	06/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Irrigação Principal CP-1	JAÍBA (MG)	-15,1	-44,02	461	Canal principal (CP-1), no local onde atualmente é captada água para o abastecimento de Mocambinho	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ02	Classe 2	06/03/2006	01/10/2011	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Irrigação Principal CP-2	JAÍBA (MG)	-15,13	-43,96	473	Canal principal (CP-2), acima do canal secundário CS-1/2P G, próximo ao limite da Gleba A - Etapa I	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ03	Classe 2	06/03/2006	01/01/2012	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Irrigação Principal CP-3	JAÍBA (MG)	-15,2	-43,9	480	Canal principal (CP-3), após a elevatória EB	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ04	Classe 2	06/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Drenagem Secundária DS-11	JAÍBA (MG)	-15,15	-43,88	469	Segmento final da drenagem secundária (DS-11), na porção norte da Gleba G, próximo aos limites da Toca da Onça	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ05	Classe 2	06/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Drenagem Principal DP-04	JAÍBA (MG)	-15,16	-43,94	478	Canal da drenagem principal (DP-04), a jusante da confluência com a drenagem secundária (DS-08), na Gleba H	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ06	Classe 2	06/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal de Irrigação Secundário CS-10	JAÍBA (MG)	-15,21	-43,81	482	Canal secundário (CS-10), próximo à estrada municipal Jaíba-Mocambinho	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFJ07	Classe 2	06/03/2006	01/10/2011	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Canal Secundário de Irrigação CS-10b	JAÍBA (MG)	-15,23	-43,83	484	Canal secundário (CS10b), nos limites da fazenda Serra Azul	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ08	Classe 2	07/03/2006	31/12/2006	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Lagoa da Jazida	JAÍBA (MG)	-15,12	-44,03	447	Lagoa da Jazida, porção central	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ10	Classe 2	07/03/2006	31/12/2010	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Lagoa do Sossego ou Lagoa Mocambinho	JAÍBA (MG)	-15,07	-44,01	441	Lagoa do Sossego ou Mocambinho, porção central	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ11	Classe 2	07/03/2006	31/12/2006	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Lagoa do Cajueiro	MATIAS CARDOSO (MG)	-15,05	-44	449	Lagoa do Cajueiro, porção central	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lêntico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ12	Classe 2	07/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	ITACARAMBI (MG), JAÍBA (MG)	-15,09	-44,03	442	Rio São Francisco, a montante da foz do Córrego da Serraria	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ13	Classe 2	07/03/2006	01/10/2011	Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	MATIAS CARDOSO (MG)	-15,05	-44,01	443	Rio São Francisco, na altura do Parque Estadual da Lagoa do Cajueiro	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ14	Classe 2	07/03/2006		Rio São Francisco	Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	JAÍBA (MG)	-15,08	-44,02	437	Rio São Francisco, nas imediações da tomada d'água para a irrigação	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ15	Classe 2	10/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Caititu	FRANCISCO SÁ (MG)	-16,52	-43,68	560	Rio Caititu a montante do rio Verde Grande	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ16	Classe 2	10/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	CAPITÃO ENÉAS (MG), MONTES CLAROS (MG)	-16,34	-43,78	528	Rio Verde Grande a jusante do rio Caititu	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ17	Classe 2	09/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Ribeirão do Ouro	MONTES CLAROS (MG), SÃO JOÃO DA PONTE (MG)	-16,11	-43,85	521	Ribeirão do Ouro a montante da sua confluência no Rio Verde Grande	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ18	Classe 2	11/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	CAPITÃO ENÉAS (MG), SÃO JOÃO DA PONTE (MG)	-15,94	-43,64	493	Rio Verde Grande a jusante do rio Suçupara	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ19	Classe 2	11/03/2006	01/04/2012	Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Quem Quem	CAPITÃO ENÉAS (MG), JANAÚBA (MG)	-15,99	-43,56	500	Rio Quem Quem a montante da confluência no rio Verde Grande	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ20	Classe 2	08/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	JANAÚBA (MG), SÃO JOÃO DA PONTE (MG)	-15,78	-43,61	478	Rio Verde Grande a jusante do rio Quem Quem	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ21	Classe 2	09/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Arapoim	SÃO JOÃO DA PONTE (MG)	-15,82	-44,02	590	Rio Arapoim a montante do rio Verde Grande	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SFJ22	Classe 2	22/06/2005		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	JANAÚBA (MG), SÃO JOÃO DA PONTE (MG)	-15,74	-43,59	483	Rio Verde Grande a jusante do rio Arapoim e a montante da cidade de Verdelândia	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
SFJ23	Classe 2	08/03/2006		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	VERDELÂNDIA (MG)	-15,44	-43,66	451	Rio Verde Grande a montante da cidade de Jaíba.	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
SM001	Classe 2	16/02/2009		Rio São Mateus	Rio São Mateus	Rio São Mateus (SM1)	ATALÉIA (MG), ECOPORANGA (ES)	-18,12	-40,88	177	rio Cotoxé ou rio São Mateus (Braço Norte) entre os municípios de Ataléia (MG) e Ecoporanga (ES)	SM1 - Rio São Mateus	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SM003	Classe 2	17/02/2009		Rio São Mateus	Rio São Mateus	Rio São Mateus (SM1)	MANTENA (MG)	-18,67	-41,1	199	rio Cricaré ou rio São Mateus (braço Sul) na localidade de Barra do Ariranha	SM1 - Rio São Mateus	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SM005	Classe 2	30/11/2021		Rio São Mateus		Ribeirão Mantena	MENDES PIMENTEL (MG)	-18,65	-41,33	131	ribeirão Mantena a jusante da cidade de Mendes Pimentel	SM1 - Rio São Mateus	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SM007	Classe 2	30/11/2021		Rio São Mateus		Ribeirão Itabira	ITABIRINHA (MG)	-18,64	-41,27	185	ribeirão Itabira a jusante da cidade de Itabirinha	SM1 - Rio São Mateus	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
SM009	Classe 2	01/12/2021		Rio São Mateus		Rio do Norte	ATALÉIA (MG)	-18,04	-41,11	255	rio do Norte na cidade de Ataléia	SM1 - Rio São Mateus	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
UR001	Classe 1	19/08/1997		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	BURITIS (MG)	-15,62	-46,42	580	Rio Urucuia na cidade de Buritis	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR002	Classe 2	31/01/2017		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Ribeirão da Extrema	ARINOS (MG)	-15,77	-46,05	512	Ponte sobre o ribeirão Extrema a jusante da confluência com o ribeirão Boa Vista na zona rural de Arinos.	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
UR003	Classe 2	26/01/2017		Rio São Francisco		Rio Urucuia	URUCUIA (MG)	-16,23	-45,54	470	Rio Urucuia a jusante do Ribeirão das Pedras.	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
UR004	Classe 2	02/02/2017		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Córrego Bebedouro	UNAÍ (MG), URUANA DE MINAS (MG)	14,11	45,54	817	Ponte sobre Córrego Bebedouro antes da confluência com o Ribeirão São Miguel na divisa dos municípios de Uruana de Minas e Unai.	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
UR005	Classe 2	01/02/2017		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	ARINOS (MG)	14,4	45,76	513	Rio Urucuia após a confluência do Córrego Confins, no município de Arinos. Coleta em Balsa.	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
UR006	Classe 2	31/01/2017		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	ARINOS (MG)	14,3	45,87	495	Rio Urucuia a montante da confluência do rio Claro	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC
UR007	Classe 1	01/08/1997		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	RIACHINHO (MG), URUCUIA (MG)	-16,14	-45,91	500	Rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR008	Classe 2	01/02/2017		Rio São Francisco	Rio Urucuia	Rio Urucuia	BURITIS (MG)	14,43	45,24	570	Ponte sobre o rio Urucuia. Zona rural Buritis, próximo a localidade denominada Palmeira.	SF8 - Rio Urucuia	Lótico	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
UR009	Classe 2	19/08/1997		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Ribeirão das Almas	BONFINÓPOLIS DE MINAS (MG)	-16,59	-45,96	700	Ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR010	Classe 2	12/06/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Ribeirão São Vicente	BURITIS (MG)	-15,49	-46,57	575	Ribeirão São Vicente a montante da sua confluência com o rio Uruçuia	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR011	Classe 2	12/06/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Ribeirão São Domingos ou Rio São Domingos	ARINOS (MG), BURITIS (MG)	-15,47	-46,28	535	Ribeirão São Domingos no município de Buritis	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR012	Classe 2	12/06/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Rio Piratinga	ARINOS (MG)	-15,52	-46,2	527	Rio Piratinga no município de Arinos	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR013	Classe 2	09/03/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Rio Uruçuia	ARINOS (MG)	-15,92	-46,12	498	Rio Uruçuia a montante da cidade de Arinos	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR014	Classe 2	09/03/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Rio São Miguel (SF8)	ARINOS (MG)	-16,06	-46,12	496	Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR015	Classe 2	09/03/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Ribeirão da Areia	ARINOS (MG), URUCUIA (MG)	-16,08	-45,86	493	Ribeirão da Areia próximo de sua foz no rio Uruçuia	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR016	Classe 2	09/03/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Ribeirão Santo André	BONFINÓPOLIS DE MINAS (MG)	-16,47	-45,98	674	Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR017	Classe 2	09/03/2007		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Rio Uruçuia	PINTÓPOLIS (MG), SÃO ROMÃO (MG)	-16,14	-45,12	452	Rio Uruçuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
UR018	Classe 2	19/10/2017		Rio São Francisco	Rio Uruçuia	Córrego Confins	BURITIS (MG)	14,38	45,74	533	Córrego Confins a montante de sua Foz no rio Uruçuia.	SF8 - Rio Uruçuia	Lótico	Agência Nacional de Águas - ANA
VG001	Classe 1	14/11/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	GLAUCILÂNDIA (MG), MONTES CLAROS (MG)	-16,78	-43,69	564	Rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
VG003	Classe 2	21/08/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	MONTES CLAROS (MG)	-16,59	-43,76	540	Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
VG004	Classe 2	19/11/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	CAPITÃO ENÉAS (MG), MONTES CLAROS (MG)	-16,18	-43,77	520	Rio Verde Grande a jusante da cidade de Capitão Enéas	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
VG005	Classe 2	01/09/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	JAÍBA (MG)	-15,35	-43,67	466	Rio Verde Grande a jusante da cidade de Jaíba	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
VG007	Classe 2	21/08/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gorutuba	JANAÚBA (MG), NOVA PORTEIRINHA (MG)	-15,75	-43,31	505	Rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
VG009	Classe 2	14/11/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Gorutuba	JAÍBA (MG), PAI PEDRO (MG)	-15,23	-43,31	454	Rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Estação	Classe de Enquadramento	Data de Estabelecimento	Data de Desativação	Bacia	Sub-Bacia	Curso D'água	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Descrição	UPGRH	Tipo Corpo D'água	Instituição
VG011	Classe 2	14/11/1997		Rio São Francisco	Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	GAMELEIRAS (MG), MATIAS CARDOSO (MG)	-14,93	-43,5	441	Rio Verde Grande a jusante da confluência com o rio Gorutuba	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Lótico	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

APÊNDICE 2 – INFORMAÇÕES SOBRE PARÂMETROS EM DESCONFORMIDADE

Como apêndice digital deste relatório, os dados de dados sobre parâmetros de qualidade em desconformidade estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 2 - PARAMETROS EM DESCONFORMIDADE](#)



APÊNDICE 3 – CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS OTTOBACIAS NÍVEL 6

Como apêndice digital deste relatório, os dados de uso e cobertura do solo espacializados nas ottobacias nível 6 estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 3 - CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS OTTOBACIAS NÍVEL 6](#)

APÊNDICE 4 – USO E COBERTURA DO SOLO EM FORMATO VETORIAL

Como apêndice digital deste relatório, os dados de uso e cobertura do solo em formato vetorial estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 4 - USO E COBERTURA DO SOLO EM FORMATO VETORIAL](#)

No mesmo link são disponibilizados, também, arquivos em formato raster e por UEG, visando ampliar as formas de acesso ao produto.

APÊNDICE 5 – CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE SOLOS POR UEG

Rótulos de Linha	UEG1 (km ²)	UEG2 (km ²)	UEG3 (km ²)	UEG4 (km ²)	UEG5 (km ²)	UEG6 (km ²)	UEG7 (km ²)	Total Geral (km ²)
AR1	-	-	460,32	-	159,34	-	-	616,68
AR2	-	-	-	-	2.719,79	-	-	2.771,09
AR3	842,15	1.352,32	-	1,29	5.766,50	-	-	8.047,74
AR4	15,70	-	324,77	-	-	523,26	-	851,41
AR5	-	-	606,21	-	-	-	-	598,32
AR6	9,89	-	-	436,25	8,58	-	-	473,20
AR7	-	-	-	113,20	52,02	-	-	170,97
AR8	3,45	-	-	266,22	-	-	-	280,87
AURB	490,94	-	-	-	-	-	-	486,88
CGUA	4,11	-	-	-	-	-	-	4,07
CHd1	-	-	1.232,34	-	-	-	0,27	1.216,56
CHd2	-	-	-	244,81	-	-	0,98	256,10
CHd3	-	-	-	106,68	-	-	0,09	111,27
CHd4	-	-	0,80	-	-	-	341,03	338,77
CHd5	-	-	-	0,76	-	-	176,13	175,35
CHd6	-	-	2,14	0,14	-	-	144,92	145,89
CHd7	-	-	0,87	-	-	-	109,91	109,78
CHd8	-	-	1,07	-	-	-	59,96	60,47
CXbd1	1.599,65	93,68	4.998,38	0,41	-	-	1,34	6.614,04
CXbd10	1.603,19	-	-	-	-	-	-	1.589,94
CXbd11	-	-	-	-	-	179,62	-	176,89
CXbd12	1.331,90	339,67	-	-	472,73	-	-	2.138,09
CXbd13	6.374,46	8.168,42	1.054,89	0,57	62,86	197,85	0,49	15.692,24
CXbd14	-	-	-	-	162,35	-	-	165,41
CXbd15	-	-	-	-	558,96	-	-	569,51
CXbd16	-	653,82	-	-	2.529,00	-	-	3.222,59
CXbd17	519,17	-	33,71	0,27	-	-	-	548,43
CXbd18	1.764,64	111,32	6,06	-	-	-	-	1.866,00
CXbd19	35,00	242,28	-	-	-	121,47	-	393,68
CXbd2	-	-	-	-	3.190,81	550,49	-	3.793,12
CXbd20	659,34	-	199,69	-	-	4.320,23	-	5.105,51
CXbd21	8.111,66	568,82	981,21	1,32	-	-	1,35	9.577,70
CXbd22	2.115,49	-	1,79	-	-	-	-	2.099,77
CXbd23	-	-	-	-	72,49	-	-	73,86
CXbd24	-	-	440,96	-	-	-	-	435,22
CXbd27	0,05	-	0,73	202,90	-	-	0,05	212,27
CXbd28	-	-	-	300,30	0,17	-	-	313,14
CXbd29	0,33	-	-	594,80	0,69	-	-	620,92
CXbd3	6,56	689,21	1.843,61	-	145,68	-	-	2.655,39
CXbd30	-	-	-	322,98	-	-	-	336,60
CXbd31	-	-	-	38,30	-	-	-	39,91
CXbd32	-	-	-	2,83	-	-	919,96	914,68
CXbd33	-	-	1,07	-	-	-	978,83	971,13
CXbd34	-	-	-	-	-	-	218,27	216,32
CXbd35	-	-	-	-	-	-	86,56	85,79
CXbd36	-	-	0,50	-	-	-	82,52	82,28
CXbd37	-	-	-	-	-	-	26,54	26,31
CXbd38	-	-	-	-	-	-	18,25	18,09
CXbd4	31,53	4,97	0,00	-	-	3.780,73	-	3.759,42
CXbd5	38,59	346,69	-	-	12.093,62	-	-	12.702,52
CXbd6	420,39	803,58	243,14	-	28,97	-	-	1.480,24
CXbd7	-	-	1.793,47	-	98,66	344,01	0,49	2.209,90
CXbd8	-	-	-	-	-	178,95	-	176,23
CXbd9	-	720,10	348,46	-	-	658,36	-	1.703,64
CXbdf1	-	-	-	415,45	-	-	-	432,97
CXbe1	-	63,14	84,91	-	-	-	-	146,18
CXbe10	1.057,85	-	-	-	-	-	-	1.049,10
CXbe11	-	-	-	0,98	-	-	396,64	394,12

Rótulos de Linha	UEG1 (km ²)	UEG2 (km ²)	UEG3 (km ²)	UEG4 (km ²)	UEG5 (km ²)	UEG6 (km ²)	UEG7 (km ²)	Total Geral (km ²)
CXbe12	-	-	-	200,19	-	-	-	208,64
CXbe13	-	-	-	4.250,88	1.269,61	-	-	5.723,73
CXbe2	-	1.201,75	-	-	-	-	-	1.187,18
CXbe3	-	1.662,16	-	-	-	-	-	1.642,00
CXbe4	242,94	-	-	-	1.545,69	-	-	1.815,79
CXbe5	621,82	-	1,33	-	-	174,54	-	789,88
CXbe6	942,56	-	-	-	-	3,27	-	937,99
CXbe7	-	377,86	-	-	-	-	-	373,28
CXbe8	1.058,92	2.272,51	17,89	-	-	462,36	-	3.768,10
CXbe9	313,70	-	-	-	-	-	-	311,11
CYbe1	-	-	-	38,89	-	-	-	40,53
CYbe2	-	-	-	373,04	-	-	-	388,78
FTd1	17,77	-	631,40	-	-	-	-	640,80
GMd1	-	442,23	-	-	-	135,68	-	570,48
GMd2	-	-	20,19	-	-	360,73	-	375,17
GMd3	-	-	-	-	-	20,70	-	20,39
GMd4	-	-	289,33	-	-	380,97	-	660,74
GMd5	-	-	5,70	-	-	39,44	-	44,47
GXbd1	47,35	537,29	-	-	-	54,26	-	631,16
LAd1	1.188,46	-	183,81	-	4.145,25	-	-	5.583,50
LAd2	-	-	-	1.003,85	-	-	-	1.046,19
LAd3	-	-	-	781,32	-	-	-	814,27
LAd4	-	-	-	-	-	-	1.046,59	1.037,24
LAd5	-	-	-	-	-	-	534,16	529,39
LAd6	-	-	-	-	-	-	412,87	409,18
LAd7	-	-	-	-	-	-	49,12	48,68
LGUA	23,82	-	113,89	-	-	-	-	136,04
LVAd1	4.565,75	11.757,36	7.668,83	15,75	17.301,93	1.837,21	443,69	43.605,48
LVAd10	2.436,76	-	1.471,36	0,19	628,05	-	1,14	4.510,05
LVAd11	-	171,83	38,44	-	-	86,69	-	293,06
LVAd12	1.351,84	32.119,52	-	-	107,52	-	-	33.180,09
LVAd13	-	522,55	-	-	-	76,08	-	591,13
LVAd14	131,73	-	-	-	-	-	-	130,64
LVAd15	500,88	-	1.623,11	-	7.896,25	20,95	-	10.164,58
LVAd16	-	561,86	-	-	-	-	-	555,04
LVAd17	-	-	787,88	-	4.607,19	-	-	5.471,72
LVAd18	-	-	-	-	90,20	-	-	91,91
LVAd19	212,69	-	-	0,84	642,30	213,21	-	1.076,20
LVAd2	-	-	-	2,31	937,60	-	-	957,69
LVAd20	-	-	-	0,60	3.515,63	-	-	3.582,58
LVAd21	420,93	2.804,41	1.110,77	-	-	-	-	4.284,15
LVAd22	-	403,59	-	-	-	-	-	398,70
LVAd23	102,44	-	391,19	0,03	1.122,39	-	-	1.631,29
LVAd24	-	-	43,34	-	737,49	-	-	794,18
LVAd25	-	-	1.805,28	5,26	-	-	218,10	2.003,40
LVAd26	-	-	294,53	-	-	-	-	290,70
LVAd27	0,36	-	-	817,11	140,02	-	0,34	994,93
LVAd28	-	-	-	7.989,92	-	-	0,17	8.327,07
LVAd29	-	-	-	2.167,27	-	-	3,78	2.262,42
LVAd3	1,02	1.878,56	107,69	-	-	177,84	-	2.138,20
LVAd30	-	-	-	1.171,56	-	-	0,63	1.221,60
LVAd31	-	-	-	414,61	-	-	-	432,10
LVAd32	-	-	-	299,22	-	-	-	311,84
LVAd33	-	-	-	3.094,98	-	-	-	3.225,52
LVAd34	-	-	-	794,10	-	-	0,21	827,80
LVAd35	-	-	-	381,30	-	-	-	397,39
LVAd36	-	-	-	0,10	-	-	422,68	419,01
LVAd37	-	-	-	348,92	-	-	-	363,63
LVAd38	-	-	-	2.324,18	-	-	-	2.422,21
LVAd39	-	-	0,35	1.748,33	-	-	0,12	1.822,53
LVAd4	-	-	25,89	-	-	-	-	25,55

Rótulos de Linha	UEG1 (km ²)	UEG2 (km ²)	UEG3 (km ²)	UEG4 (km ²)	UEG5 (km ²)	UEG6 (km ²)	UEG7 (km ²)	Total Geral (km ²)
LVA40	-	-	-	1.352,24	-	-	-	1.409,27
LVA41	-	-	-	645,40	-	-	-	672,62
LVA42	-	-	-	249,35	-	-	-	259,87
LVA43	-	-	-	492,98	-	-	-	513,77
LVA44	-	-	-	381,36	-	-	-	397,44
LVA45	-	-	-	284,02	11,82	-	-	308,05
LVA46	-	-	-	36,40	-	-	-	37,94
LVA47	-	-	-	-	-	-	162,91	161,46
LVA48	-	-	-	1.742,36	-	-	-	1.815,85
LVA49	-	-	-	276,83	-	-	-	288,51
LVA5	-	119,37	-	-	-	-	-	117,93
LVA50	-	-	-	1.403,21	-	-	-	1.462,39
LVA51	-	-	-	90,79	-	-	-	94,62
LVA52	-	-	-	74,65	0,19	-	-	78,00
LVA53	-	-	-	157,23	1,76	-	-	165,66
LVA54	-	-	-	349,65	-	-	-	364,40
LVA55	-	-	-	945,80	-	-	-	985,69
LVA56	-	-	-	565,33	-	-	-	589,17
LVA57	-	-	-	1.482,01	-	-	-	1.544,51
LVA58	-	-	-	-	-	-	2.380,19	2.358,92
LVA59	-	-	-	1,30	-	-	1.420,87	1.409,52
LVA6	85,73	-	933,97	2,00	-	-	-	1.008,92
LVA60	-	-	0,35	0,30	-	-	858,45	851,43
LVA61	-	-	-	-	-	-	765,86	759,01
LVA62	-	-	-	-	-	-	759,71	752,92
LVA63	-	-	-	-	-	-	617,37	611,85
LVA64	-	-	-	-	-	-	613,09	607,61
LVA65	-	-	-	-	-	-	613,08	607,60
LVA66	-	-	-	-	-	-	572,33	567,22
LVA67	-	-	-	-	-	-	480,26	475,97
LVA68	-	-	-	-	-	-	369,86	366,55
LVA69	-	-	-	-	-	-	363,63	360,38
LVA7	496,46	643,37	-	-	-	-	-	1.127,92
LVA70	-	-	-	-	-	-	347,92	344,81
LVA71	-	-	-	-	-	-	294,72	292,08
LVA72	-	-	-	-	-	-	237,07	234,95
LVA73	-	-	-	-	-	-	201,63	199,82
LVA74	-	-	-	-	-	-	185,99	184,32
LVA75	-	-	-	-	-	-	18,26	18,09
LVA76	-	-	-	-	-	-	524,00	519,32
LVA77	-	-	-	-	-	-	178,92	177,32
LVA78	-	-	-	-	-	-	96,39	95,53
LVA79	-	-	-	0,09	-	-	35,65	35,43
LVA8	1.291,63	-	0,10	-	883,01	-	-	2.180,73
LVA9	-	-	0,80	-	-	196,86	-	194,66
LVAf1	-	-	256,77	-	-	8,21	-	261,52
LVAe1	-	4.216,44	-	-	1.671,88	-	-	5.868,71
LVd1	-	91,94	10.922,57	-	-	17.237,01	-	27.846,13
LVd10	1.644,87	132,39	-	-	-	25,36	-	1.787,03
LVd11	-	-	1.392,39	-	-	3.379,02	-	4.701,91
LVd12	-	-	-	745,39	-	-	-	776,83
LVd13	-	-	-	1.262,51	-	-	-	1.315,76
LVd14	-	-	-	114,65	-	-	-	119,48
LVd15	0,15	-	-	208,64	-	-	-	217,58
LVd16	-	-	-	226,83	-	-	-	236,39
LVd17	0,83	-	-	628,85	-	-	-	656,20
LVd18	-	-	-	1.649,91	-	-	-	1.719,49
LVd19	-	-	-	446,87	0,08	-	-	465,80
LVd2	1.051,39	6.163,86	10.926,38	-	6.533,67	5.147,23	-	29.641,83
LVd20	-	-	-	157,20	-	-	-	163,83
LVd21	-	-	-	57,66	-	-	-	60,09

Rótulos de Linha	UEG1 (km ²)	UEG2 (km ²)	UEG3 (km ²)	UEG4 (km ²)	UEG5 (km ²)	UEG6 (km ²)	UEG7 (km ²)	Total Geral (km ²)
LVd22	-	-	-	4.211,49	0,00	-	-	4.389,11
LVd23	-	-	-	1,85	-	-	295,47	294,75
LVd24	-	-	-	-	-	-	221,51	219,53
LVd25	-	-	-	-	-	-	35,34	35,02
LVd3	4.866,73	5.469,42	880,53	-	59,43	6.042,74	-	17.110,06
LVd4	781,72	855,31	288,52	-	-	-	-	1.904,96
LVd5	10,49	1.021,76	124,60	-	-	161,08	-	1.301,38
LVd6	985,97	-	351,92	-	-	699,45	-	2.013,97
LVd7	-	-	-	-	858,89	-	-	875,09
LVd8	4.884,29	205,83	587,16	0,08	85,05	7.869,79	-	13.463,62
LVd9	197,90	-	1.068,38	-	-	-	-	1.250,73
LVdf1	49,33	40,91	4.627,59	-	-	2.115,48	-	6.740,00
LVdf2	-	-	1.238,53	-	-	2.570,40	-	3.753,72
LVdf3	0,16	-	-	94,93	-	-	-	99,10
LVdf4	-	-	-	113,16	-	-	-	117,93
LVe1	-	2.529,00	111,80	-	-	-	-	2.608,67
LVe2	-	193,34	-	-	0,00	-	-	191,00
LVe3	-	557,08	-	-	2.371,47	-	-	2.966,53
LVe4	-	716,00	-	-	-	-	-	707,31
LVef1	-	-	-	-	-	446,78	-	439,99
LVef2	-	-	143,12	-	-	621,40	-	753,21
NVe1	-	116,93	15,47	-	963,13	-	-	1.112,08
NVe2	-	523,18	24,07	-	113,47	-	-	656,20
NVe3	-	-	-	-	491,35	-	-	500,62
NVef1	-	-	84,18	-	-	-	-	83,08
NXd1	0,61	280,84	429,00	-	-	-	-	701,45
NXe1	-	901,06	-	-	-	-	-	890,13
NXe2	20,30	1.750,51	-	-	-	-	-	1.749,41
PGUA	1.175,77	-	-	-	-	-	-	1.166,05
PVAd1	-	-	16,83	-	-	-	-	16,61
PVAd10	2.003,99	-	0,17	-	-	-	-	1.987,59
PVAd11	-	-	1.418,44	-	-	-	-	1.399,97
PVAd12	-	-	-	356,26	-	-	-	371,29
PVAd13	-	-	-	179,38	-	-	-	186,94
PVAd14	-	-	-	192,53	-	-	-	200,65
PVAd15	-	-	-	64,03	-	-	-	66,73
PVAd16	-	-	-	665,40	-	-	-	693,46
PVAd17	-	-	-	52,62	-	-	-	54,84
PVAd18	-	-	-	-	-	-	876,39	868,56
PVAd2	-	-	774,71	-	54,28	-	0,47	820,40
PVAd3	-	462,82	444,39	-	113,04	-	-	1.010,98
PVAd4	-	-	40,68	-	-	-	-	40,15
PVAd5	25,66	-	140,78	-	-	-	-	164,40
PVAd6	1.845,22	-	-	-	-	-	-	1.829,97
PVAd7	-	-	150,94	-	-	1.152,92	-	1.284,37
PVAd8	1.371,63	-	1.448,35	-	-	-	-	2.789,78
PVAd9	-	-	396,21	-	-	-	-	391,05
PVAe1	-	86,11	-	-	-	-	-	85,06
PVAe10	-	-	-	-	155,38	-	-	158,31
PVAe11	-	-	-	-	1.713,57	-	-	1.745,90
PVAe12	701,51	914,59	179,21	1,70	989,09	1.115,21	-	3.883,86
PVAe13	-	-	-	-	106,12	551,87	-	651,60
PVAe14	647,31	-	-	-	-	-	-	641,96
PVAe15	298,04	-	-	-	-	-	-	295,58
PVAe16	-	-	-	-	462,96	-	-	471,69
PVAe17	-	110,89	310,82	-	-	42,62	-	458,29
PVAe18	746,53	-	0,03	-	184,33	-	-	928,19
PVAe19	-	1.497,43	-	-	-	-	-	1.479,26
PVAe2	84,90	442,93	1.619,39	-	5.291,11	98,47	-	7.607,96
PVAe20	-	-	211,36	-	-	-	-	208,61
PVAe21	47,57	63,02	-	-	-	-	-	109,44

Rótulos de Linha	UEG1 (km²)	UEG2 (km²)	UEG3 (km²)	UEG4 (km²)	UEG5 (km²)	UEG6 (km²)	UEG7 (km²)	Total Geral (km²)
PVAe22	-	-	-	2.946,88	-	-	-	3.071,17
PVAe23	-	-	-	75,72	-	-	-	78,91
PVAe24	-	-	-	297,55	-	-	-	310,10
PVAe25	-	-	-	-	-	-	346,61	343,51
PVAe26	-	-	-	-	-	-	228,56	226,52
PVAe4	-	-	823,85	-	-	-	-	813,12
PVAe5	-	-	-	-	-	165,19	-	162,67
PVAe6	-	67,39	-	-	-	-	-	66,57
PVAe7	-	-	439,31	-	3.030,57	-	-	3.521,32
PVAe8	549,95	-	-	-	-	-	-	545,40
PVAe9	1.387,58	1.468,54	-	-	-	-	-	2.826,84
PVd1	-	-	8.067,78	-	-	-	-	7.962,76
PVd2	-	-	-	268,95	-	-	-	280,29
PVd3	0,77	-	-	280,51	-	-	-	293,11
PVd4	-	-	-	451,71	-	-	-	470,76
PVd5	-	-	-	244,02	-	-	-	254,32
PVd6	-	-	-	-	-	-	103,98	103,05
PVe1	-	-	93,07	-	-	-	-	91,86
PVe10	-	-	-	87,54	-	-	-	91,24
PVe11	-	-	-	326,52	-	-	-	340,30
PVe12	-	-	-	585,97	-	-	-	610,69
PVe13	-	-	-	1.797,93	1.690,33	-	-	3.595,98
PVe14	-	-	-	3.373,45	0,18	-	-	3.515,91
PVe15	-	-	-	1.212,59	0,35	-	-	1.264,10
PVe16	-	-	-	719,96	-	-	-	750,32
PVe17	-	-	-	25,62	0,16	-	-	26,86
PVe18	-	-	-	225,86	-	-	-	235,39
PVe2	-	-	497,04	-	-	-	-	490,57
PVe3	-	-	-	-	-	-	137,31	136,08
PVe4	-	-	-	622,86	-	-	74,00	722,47
PVe5	-	-	-	413,95	-	-	-	431,41
PVe6	-	-	-	576,20	-	-	-	600,50
PVe7	-	-	-	1.082,41	-	-	-	1.128,06
PVe8	-	-	-	113,20	-	-	-	117,98
PVe9	-	-	-	145,03	-	-	-	151,14
RGUA	27,70	512,92	1.530,19	-	-	1.672,97	-	3.691,98
RLd1	497,38	10.639,83	1.512,59	-	-	3.150,02	-	15.599,05
RLd10	6,88	-	-	895,45	0,38	-	-	940,43
RLd11	0,17	-	-	175,16	-	-	-	182,71
RLd12	-	-	-	150,75	-	-	-	157,11
RLd13	-	-	0,05	-	-	-	66,32	65,78
RLd14	-	-	1,39	-	-	-	16,29	17,52
RLd2	3.304,65	45,30	-	-	-	600,94	-	3.913,88
RLd3	3.134,96	7.683,02	434,49	-	-	473,84	1,29	11.595,62
RLd4	6.626,00	1.343,93	256,58	4,72	8,51	-	-	8.165,69
RLd5	106,00	-	135,03	-	-	-	-	238,40
RLd6	116,62	461,87	209,38	-	11,54	-	-	790,34
RLd7	-	-	-	12,68	-	-	4,75	17,92
RLd8	-	-	-	71,05	-	-	-	74,05
RLd9	-	-	-	148,11	-	-	-	154,36
RLdh1	-	-	-	286,01	-	-	-	298,08
RLdh2	-	-	-	142,16	-	-	-	148,16
RLdh3	-	-	-	188,27	-	-	-	196,21
RLe1	66,68	1.526,51	-	-	-	-	-	1.574,12
RLe2	-	1.068,12	-	-	3,57	-	-	1.058,80
RLe3	531,46	-	-	-	-	-	-	527,07
RLe4	-	1.037,11	-	-	-	-	-	1.024,53
RLe5	81,86	2.132,91	-	-	-	-	-	2.188,22
RLe6	-	-	-	-	-	-	172,41	170,87
RLh1	-	-	-	95,08	-	-	1,79	100,87
RQg1	-	681,06	-	-	-	-	-	672,80

Rótulos de Linha	UEG1 (km ²)	UEG2 (km ²)	UEG3 (km ²)	UEG4 (km ²)	UEG5 (km ²)	UEG6 (km ²)	UEG7 (km ²)	Total Geral (km ²)
RQo1	100,20	3.494,54	181,56	-	-	144,49	-	3.873,01
RQo2	385,03	4.371,66	-	-	-	-	-	4.700,47
RQo3	99,17	2.308,07	-	-	79,69	-	-	2.459,62
RQo4	987,78	-	-	-	-	-	-	979,62
RUbd1	-	205,94	174,71	-	344,27	-	-	726,65
RUbe1	361,74	6.085,46	-	-	-	63,52	-	6.432,93
RUbe2	-	3.666,16	-	-	-	-	-	3.621,68
SXe1	-	50,85	-	-	-	-	-	50,24
Tco1	-	-	-	-	343,81	-	-	350,29
TGUA	-	8,59	-	-	-	-	-	8,49
Total Geral	84.907,07	149.837,63	87.210,81	71.284,35	101.438,82	70.651,77	21.378,86	586.709,31

Fonte: elaboração própria com base nos dados de pedologia obtidos em IDE-SISEMA (2023).

APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6

Como apêndice digital deste relatório, os dados de solos especializados nas ottobacias nível 6 estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 6 – SOLOS POR OTTOBACIAS NÍVEL 6](#)



APÊNDICE 7 – MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6

Como apêndice digital deste relatório, os dados de materiais minerados especializados nas ottobacias nível 6 estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 7 - MATERIAIS MINERADOS POR OTTOBACIA NÍVEL 6](#)

APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6

Como apêndice digital deste relatório, os dados de empreendimentos industriais espacializados nas ottobacias nível 6 estão disponíveis no link abaixo:

[APÊNDICE 8 - EMPREENDIMENTO INDUSTRIAIS POR OTTOBACIA NÍVEL 6](#)