

Capítulo 6

Disponibilidade e demanda de uso da água

Daniel Pereira Guimarães

Elena Charlotte Landau

Variações espaço-temporais relacionadas com aspectos climáticos, assim como a padrões de cobertura e uso da terra, afetam os recursos hídricos, com a possibilidade de aumento ou diminuição do volume e degradação da qualidade de água, resultando em possíveis conflitos de uso do recurso. Assim, o levantamento da disponibilidade hídrica é importante para a análise do potencial de uso da água e autorização de outorgas para diversas finalidades de uso antrópico no âmbito da bacia. A seguir são abordadas análises em termos de variação da vazão e da localização das outorgas de direito de uso da água na bacia.

6.1 Recursos hídricos: vazão

A análise das vazões do Rio das Velhas baseou-se nas medições diárias da estação fluviométrica 41990000, localizada no município de Várzea da Palma, Minas Gerais. As coletas de dados foram executadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) com uma série histórica desde julho de 1938 (Maranhão; Pereira, 2017). A Figura 1 mostra as vazões máximas, mínimas e médias registradas nos últimos 80 anos. Verifica-se que a maior vazão registrada ocorreu no dia 01/02/1979, com um volume de 4.962 m³/s; enquanto a menor vazão ocorreu no dia 20/10/2015, com um volume de 20,3 m³/s. Os altos valores são decorrentes de períodos de alta pluviosidade, da ocorrência de extensas áreas com solos impermeáveis e da alta declividade existente em áreas da bacia como a Serra do Cipó e na área urbana de Belo Horizonte.

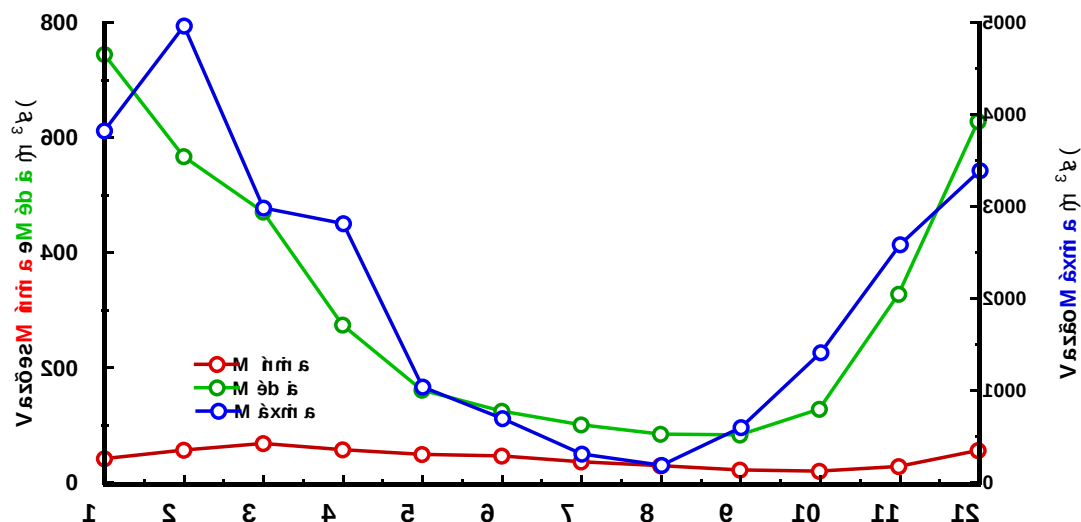


Figura 1. Vazões mensais mínimas, médias e máximas do Rio das Velhas nos últimos 80 anos na estação fluviométrica 41990000 de Várzea da Palma-MG, situada na desembocadura do Rio das Velhas no Rio São Francisco.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães. Fonte: Maranhão e Pereira (2017)

A duração da série histórica de mais de 80 anos de dados diários permitiu avaliar as tendências de mudança de longo prazo. Foram determinadas as curvas de permanência para o Rio das Velhas em Várzea da Palma-MG durante três períodos distintos: entre 1940 e 1969, entre 1970 e 1999 e entre o ano de 2000 até 2021. Dentre os fatores que impactam a curva de permanência das vazões temos alguns que permaneceram imutáveis (área da bacia, geologia e classes de solos) e outros que sofreram alterações principalmente pela ação antrópica como o clima, uso do solo, cobertura vegetal, taxa de urbanização e a construção de reservatórios, principalmente na região próxima da nascente. Também foi verificado aumento da agricultura irrigada por pivôs centrais.

A Figura 2 mostra as variações nas curvas de permanência ao longo do tempo e fica evidente a perda de vazão do Rio das Velhas ao longo do tempo, sendo que as maiores mudanças ocorreram no período recente. O índice Q-95%, correspondente à vazão presente no rio durante pelo menos 95% do tempo, apresentou reduções significativas variando de 66 m³/s entre 1940 e 1969 para apenas 40 m³/s nos últimos 20 anos. Considerando dados do período 1990-2020, outro estudo também apontou para a perda de 40% da água superficial nos últimos 30 anos. A qualidade e disponibilidade da água tem sido afetada em todos os biomas brasileiros, em razão de mudanças no uso e na cobertura da terra, desmatamento, construção de barragens e de hidrelétricas, poluição e uso

excessivo dos recursos hídricos para a produção de bens e serviços, mas o Rio das Velhas está entre aqueles com maior estado de alerta considerando a redução da sua vazão. A situação mais crítica verifica-se no Alto Rio das Velhas, que vem sofrendo maiores tendências de ocupação antrópica, expansão imobiliária, atividades minerárias e produção industrial, dentre outras atividades. Ações como promover a recuperação de áreas degradadas, proteger nascentes, melhorar e ampliar o tratamento de esgotos das cidades, assim como adotar medidas de uso mais racional da água com investimentos em tecnologia, como o reúso e a captação de águas de chuva, contribuiriam para diminuir os impactos ambientais no rio (Baggio, 2021).

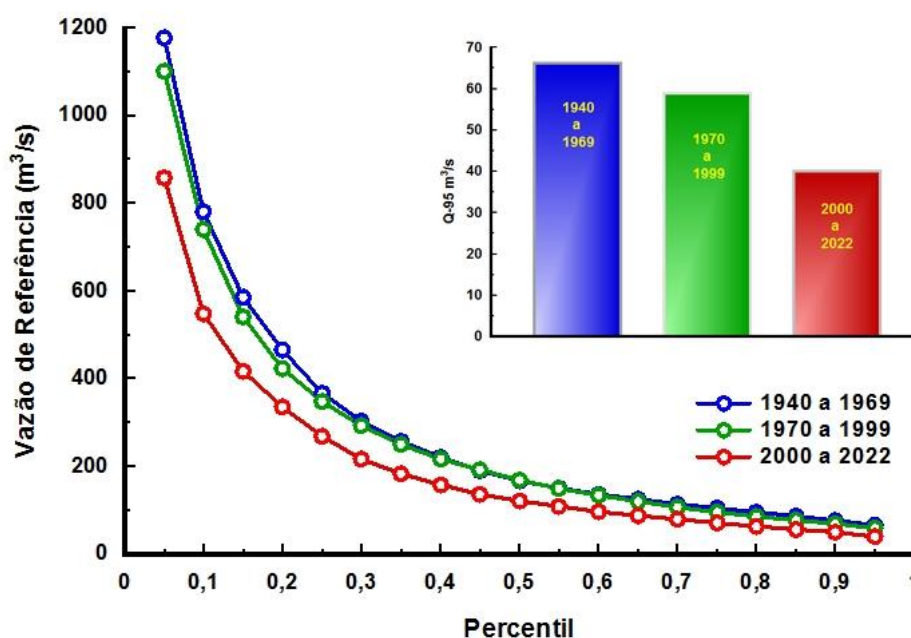


Figura 2. Curvas de Permanência e vazões de referência ($Q_{-95\%}$) do Rio das Velhas entre os anos de 1940 a 1969, 1970 a 1999 e 2000 a 2021 na estação fluviométrica 41990000 de Várzea da Palma-MG.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães. Fonte: Maranhão e Pereira (2017).

Uma outra abordagem sobre a variabilidade das vazões do Rio das Velhas ao longo do tempo foi efetuada com o treinamento de uma rede neural artificial para a análise das tendências de mudanças durante o período chuvoso (vazões observadas nos meses de janeiro, fevereiro e março) e o período de estiagem (vazões observadas nos meses de junho, julho, agosto e setembro). A arquitetura da rede é apresentada na Figura 3.

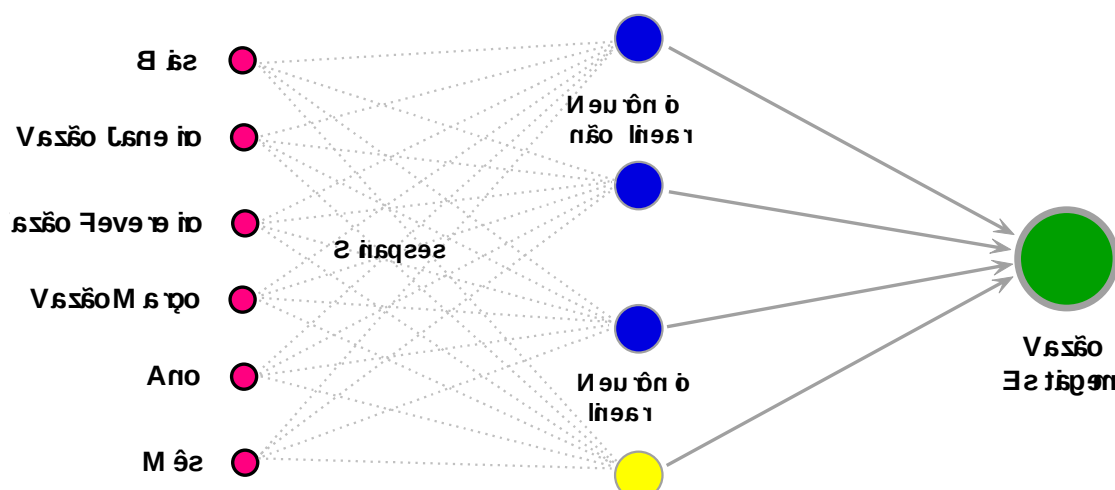


Figura 3. Arquitetura da rede neural artificial (*perceptron*) adotada para a modelagem das variações das vazões ao longo dos últimos 80 anos entre os períodos de cheia e estiagem.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães.

Os resultados do treinamento da rede neural e a contribuição das variáveis de *input* são apresentados na Figura 4.

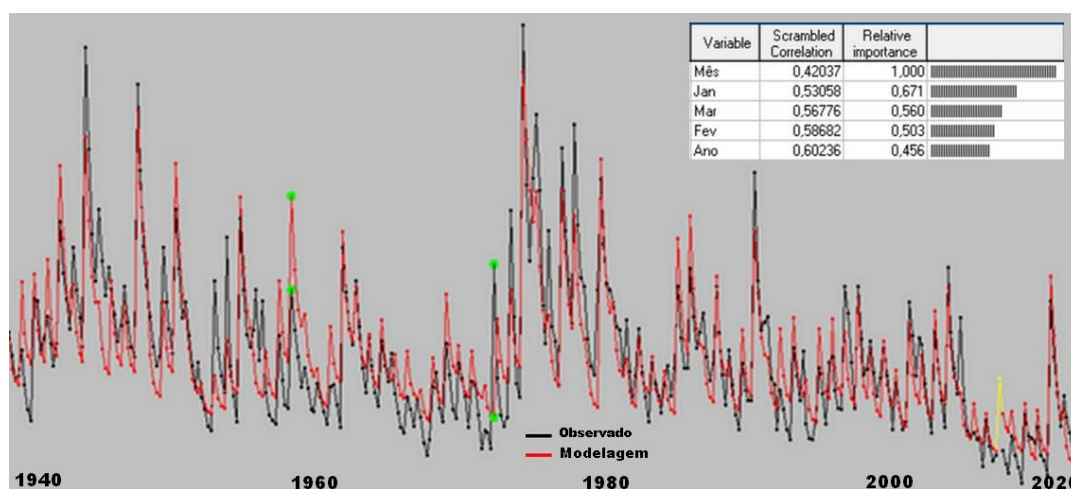


Figura 4. Vazões estimadas no período de estiagem do Rio das Velhas e contribuição das variáveis de *input* no processo de modelagem a partir da rede neural artificial.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães.

A simulação das tendências de variação das vazões nos meses de estiagem (junho, julho, agosto e setembro) entre os anos de 1940 e 2020 para condições iniciais de altas, médias e baixas vazões durante o período chuvoso (janeiro, fevereiro e março) é apresentada na Figura 5.

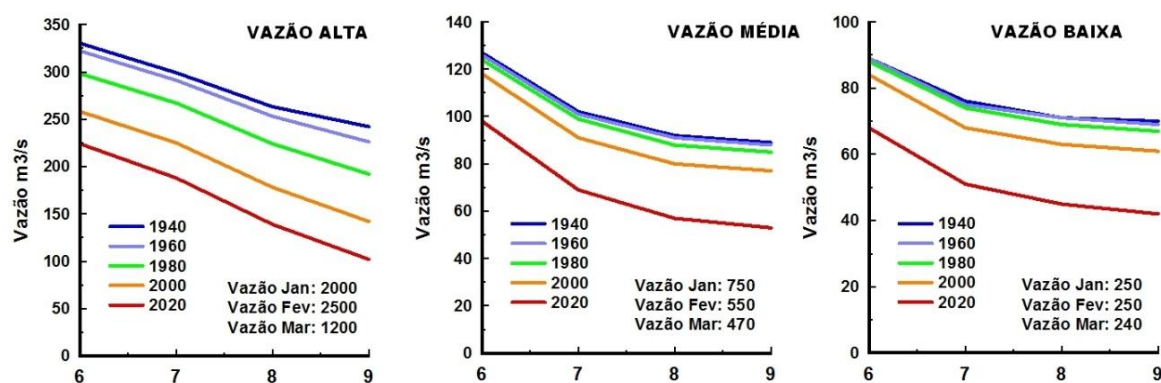


Figura 5. Tendências de alterações nas vazões do Rio das Velhas ao longo dos anos durante o período de estiagem.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães. Fonte: Maranhão e Pereira (2017).

Os resultados mostram que o curso d'água vem sofrendo tendência temporal de perdas de vazão entre períodos de estiagem de décadas subsequentes, independentemente da condição inicial de vazão verificada no período chuvoso prévio. As vazões observadas entre os anos de 1940 e 1960 foram bastante similares, mas a partir da década de 1980 foi observado o início de fortes tendências de redução da vazão entre períodos de estiagem. Esses resultados podem ser explicados por aumento do desmatamento, expansão de áreas de pastagens, aumento da temperatura, aumento da intensidade das chuvas, aumento da impermeabilização dos solos, expansão das áreas urbanas e retirada de água para irrigação, abastecimento urbano e industrial. Portanto, estão fortemente relacionadas com as ações antrópicas.

Os resultados obtidos tanto pelo processo de modelagem como pelo cálculo da curva de permanência das vazões em três séries históricas apontam para o mesmo sentido: perda de vazão do rio ao longo do tempo. Esses resultados indicam claramente a necessidade da adoção de medidas que visem a recuperação do Rio das Velhas: controle de erosão, recuperação de nascentes, manutenção das matas ciliares, recomposição da vegetação nativa, educação ambiental, técnicas para aumento da infiltração da água no solo e uso racional da água.

A Figura 6 representa a espacialização das vazões de referência Q95, efetuada com base nas informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA/Hidroweb) para a estação fluviométrica 41990000 de Várzea da Palma-MG.

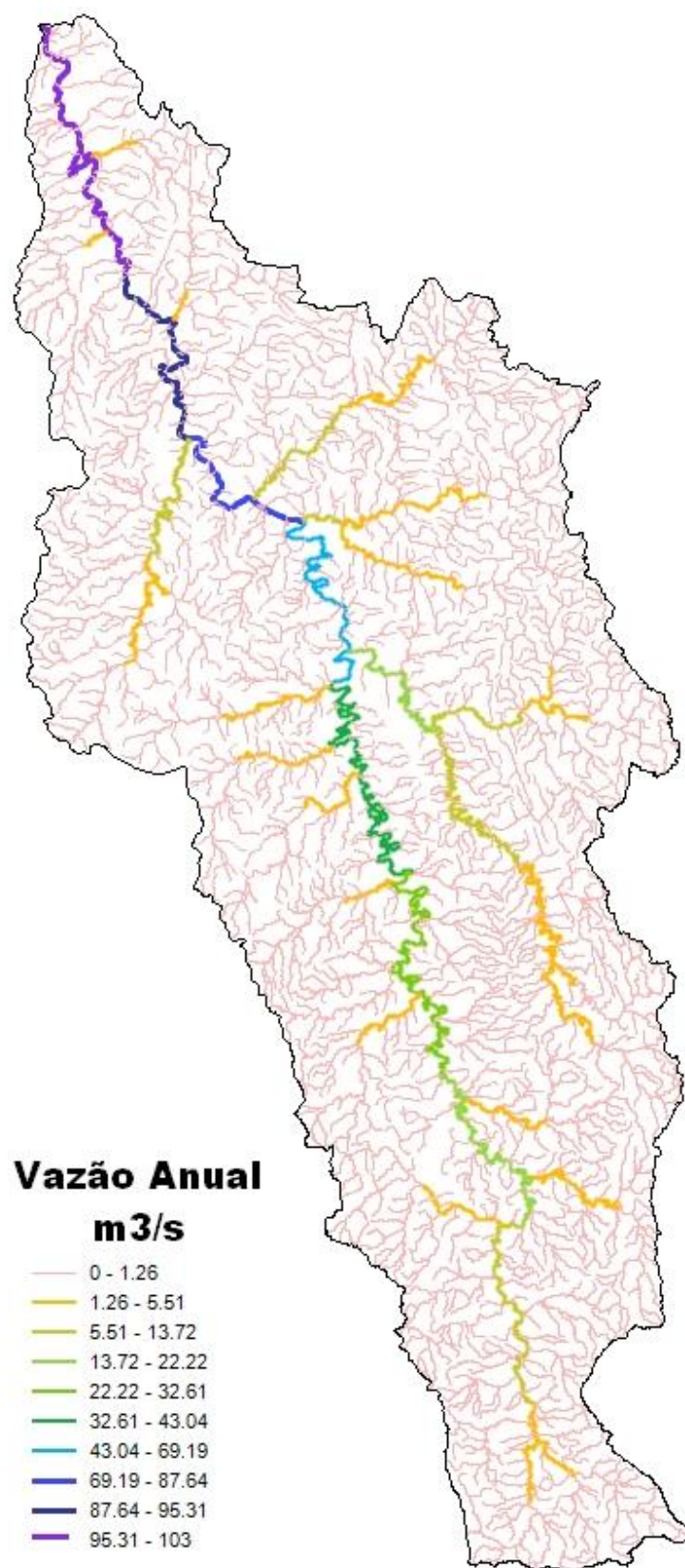


Figura 6. Vazão de Referência (Q95) dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Elaborado por Daniel Pereira Guimarães. Fonte: HidroWeb (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2023).

A Tabela 1 mostra as vazões de referência Q95 mensais e anual para os principais corpos hídricos da Bacia hidrográfica do Rio das Velhas. As tendências de redução das vazões ao longo do tempo indicam a necessidade de atualização periódica das curvas de permanência das vazões no sentido de avaliar os processos de outorgas para a captação de água e reduzir os riscos de desabastecimento hídrico no futuro.

Tabela 1. Valores de Q95 mensais e anual dos principais cursos hídricos da Bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

Curso d'água	Vazão de referência Q95												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Rio das Velhas	65,2	74,7	69,4	72,7	45,7	37,6	33,4	30,9	24,5	24,5	27,6	55,2	102,8
Rio Paraúna	10,6	12,1	11,2	11,8	7,4	6,1	6,1	5,0	4,0	4,0	4,5	8,9	16,7
Rio Bicudo	5,1	5,9	5,4	5,7	3,6	3,0	2,6	2,4	1,9	1,9	2,2	4,3	8,1
Rio Cipó	5,1	5,8	5,4	5,7	3,6	2,9	2,6	2,4	1,9	1,9	2,2	4,3	8,0
Rio Curimataí	4,8	5,5	5,1	5,3	3,3	2,8	2,4	2,3	1,8	1,8	2,0	4,0	7,5
Rio Pardo	4,8	5,5	5,1	5,3	3,3	2,8	2,4	2,3	1,8	1,8	2,0	4,0	7,5
Rio Para	3,9	4,5	4,2	4,3	2,7	2,3	2,0	1,8	1,5	1,5	1,7	3,3	6,2
Rio Pardo Grande	2,7	3,1	2,9	3,0	1,9	1,6	1,4	1,3	1,0	1,0	1,2	2,3	4,3
Ribeirão do Picão	1,9	2,2	2,1	2,2	1,4	1,1	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	1,6	3,1
Ribeirão da Mata	1,9	2,1	2,0	2,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	1,6	2,9
Rio Taquaraçu	1,9	2,1	2,0	2,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,7	0,8	1,6	2,9
Rio Pardo Pequeno	1,7	2,0	1,9	1,9	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	1,5	2,8
Ribeirão Santo Antônio	1,6	1,8	1,7	1,8	1,1	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	1,4	2,5
Córrego do Vinho	1,3	1,5	1,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	1,1	2,1
Ribeirão do Maquiné	1,3	1,5	1,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	1,1	2,1
Ribeirão Jequitibá	1,3	1,5	1,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	1,1	2,1
Rio Jaboticatubas	1,3	1,5	1,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	1,1	2,1
Ribeirão da Onça	1,3	1,4	1,3	1,4	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	1,1	2,0

6.2. Demandas antrópicas de uso da água: outorgas de direito de uso de recursos hídricos

A outorga de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos das Políticas Nacional (Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997) e Estaduais de Recursos Hídricos. É de fundamental importância para o gerenciamento dos recursos hídricos, permitindo o controle quantitativo e qualitativo do uso da água, visando uma distribuição mais justa e equilibrada do uso do recurso, procurando minimizar conflitos entre os diversos setores de usuários. O direito de uso é

normalmente concedido por prazo definido conforme a finalidade, podendo ser renovado ou suspenso/cancelado/extinto em casos de escassez, descumprimento dos termos da outorga por parte do usuário ou em função da ocorrência de demanda(s) de uso prioritário de interesse público. Assim, a outorga é condição para obter a legalidade e regularidade em relação ao uso de recursos hídricos no caso de implantação, ampliação ou alteração de um empreendimento que demande o uso de água superficial ou subterrânea, além da execução de obras ou serviços que alterem o regime, quantidade e/ou qualidade da água.

A concessão de outorga de direito de uso de águas da União (ou federais)¹ compete à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), enquanto a de uso de águas subterrâneas e superficiais de domínio estadual² compete ao órgão estadual da Unidade da Federação correspondente. No caso do Estado de Minas Gerais, o órgão responsável é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

Outorgas podem ser requeridas para diversas finalidades. Os usos consuntivos da água são aqueles que subtraem uma parcela da disponibilidade hídrica em determinado ponto de captação, como para fins de abastecimento doméstico, uso industrial ou irrigação de culturas agrícolas. Também podem ser requeridas outorgas para lançamento de efluente em curso d'água, para o que é considerada a capacidade do corpo hídrico receptor de assimilação ou autodepuração de parâmetros de qualidade outorgáveis, avaliando seu impacto potencial sobre o oxigênio dissolvido, conforme legislação e normas vigentes, que podem ser consultadas em IGAM (2010).

Foram analisadas as outorgas vigentes em 2020 e 2021 na área da bacia, a partir dos registros disponibilizados pela ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2021a, 2021b) incluindo outorgas de captação e de lançamento, além do cadastro de barragens (reservatórios formados por barramento de cursos d'água). Do total de registros para a área da bacia foram excluídos os referentes a outorgas canceladas, revogadas, suspensas, inválidas, indeferidas ou desativadas.

1 Águas superficiais de domínio da União ou federal: rios e lagos que banham mais de uma Unidade da Federação, podendo representar limites entre Estados ou países vizinhos.

2 Águas superficiais de domínio estadual: cursos d'água que desde a nascente até a sua foz escoam passando apenas por apenas uma Unidade da Federação.

Foram identificadas 2.427 outorgas de direito de uso dos recursos hídricos da bacia em 2020-2021. Por tratar-se de uma bacia estadual, todas foram concedidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Aproximadamente 70% das outorgas (71,7%, 1.740 outorgas) foram para uso de águas superficiais, e 687 (28,3%), de águas subterrâneas (Figura 7, Tabela 2). Os cinco municípios com maior número de outorgas no âmbito da bacia são: Belo Horizonte (300), Curvelo (184), Nova Lima (146), Sete Lagoas (121) e Contagem (96), sendo que a maioria das outorgas registradas destes foi para captação de águas subterrâneas, em muitos casos mesmo em regiões cársticas. Os municípios com maior número de outorgas de águas superficiais foram Caeté (45 outorgas), Ouro Preto (44), Várzea da Palma (39), Curvelo e Gouveia (34 outorgas cada um).

Quanto ao tipo de corpo hídrico com autorização de uso, quase 2/3 foi para o uso de poço (71,69%, 1.740 outorgas); praticamente 1/3, para o uso de água de rio ou curso d'água (23,49%, 570 outorgas); e 4,84% (117 outorgas), a partir do espelho d'água; de forma que 71,69% (1.740) foram para captação de água subterrânea, e 28,31% (687) de água superficial. Em relação ao tipo de interferência, a grande maioria provém de captação (85,46%, 2.074 outorgas), havendo 9,11% (221 outorgas) de ponto de referência, 4,94% (12) de barragem e 0,49% (12 outorgas) de lançamento (Figura 7).

Em termos de finalidade da outorga, mais de ¼ das outorgas foram concedidas para consumo humano (27,61%, 670 outorgas), 11,78% (286) foram para irrigação; 9,02% (219), para criação animal; 8,90% (216), para abastecimento público; 6,06% (147), para a indústria; 5,77% (140), para obras hidráulicas; 4,24% (103), para reservatórios/barramento/regularização de vazões para usos múltiplos; 3,17% (77), para serviços; menos de 3% foram para aproveitamento hidroelétrico, mineração, aquicultura, esgotamento sanitário e serviços, e 21,18% (514 outorgas) foram para outras finalidades não especificadas (Figura 8). Apesar disso, mais da metade dos volumes máximos de captação foram outorgados para fins de irrigação (51,1%, 67.236,2 m³/h), sendo quase um terço para abastecimento público (30,4%, 40.080,1 m³/h); 3,1% (4.057,9 m³/h) para consumo humano residencial; 1,9% para indústrias (2.505,3 m³/h); 1,3% 1.673,1 m³/h) para criação animal; 0,6% (741,3 m³/h) para mineração;

0,03% para aquicultura e 11,7% para outras finalidades ou sem finalidade especificada (Figuras 8 a 10)³.

Os municípios com vazões máximas aprovadas para captação de água acima de 2.000 m³/h são: Cordisburgo (50.427,24 m³/h), Nova Lima (33.097,66 m³/h), Várzea da Palma (6.802,97 m³/h), Lassance (6.472,05 m³/h), Sete Lagoas (4.832,57 m³/h), Belo Horizonte (2.947,79 m³/h), Corinto (2.616,08 m³/h) e Curvelo (2.584,47 m³/h) (Tabela 3). Já os municípios com as maiores vazões máximas aprovadas para lançamento de água de esgoto são Ribeirão das Neves (3.190,48 m³/h), Pedro Leopoldo (690,96 m³/h) e Vespasiano (86,58 m³/h).

³ Trezentos e doze registros de outorga, pertencentes a 40 municípios, não apresentavam dados sobre a vazão máxima outorgada para captação de águas superficiais.

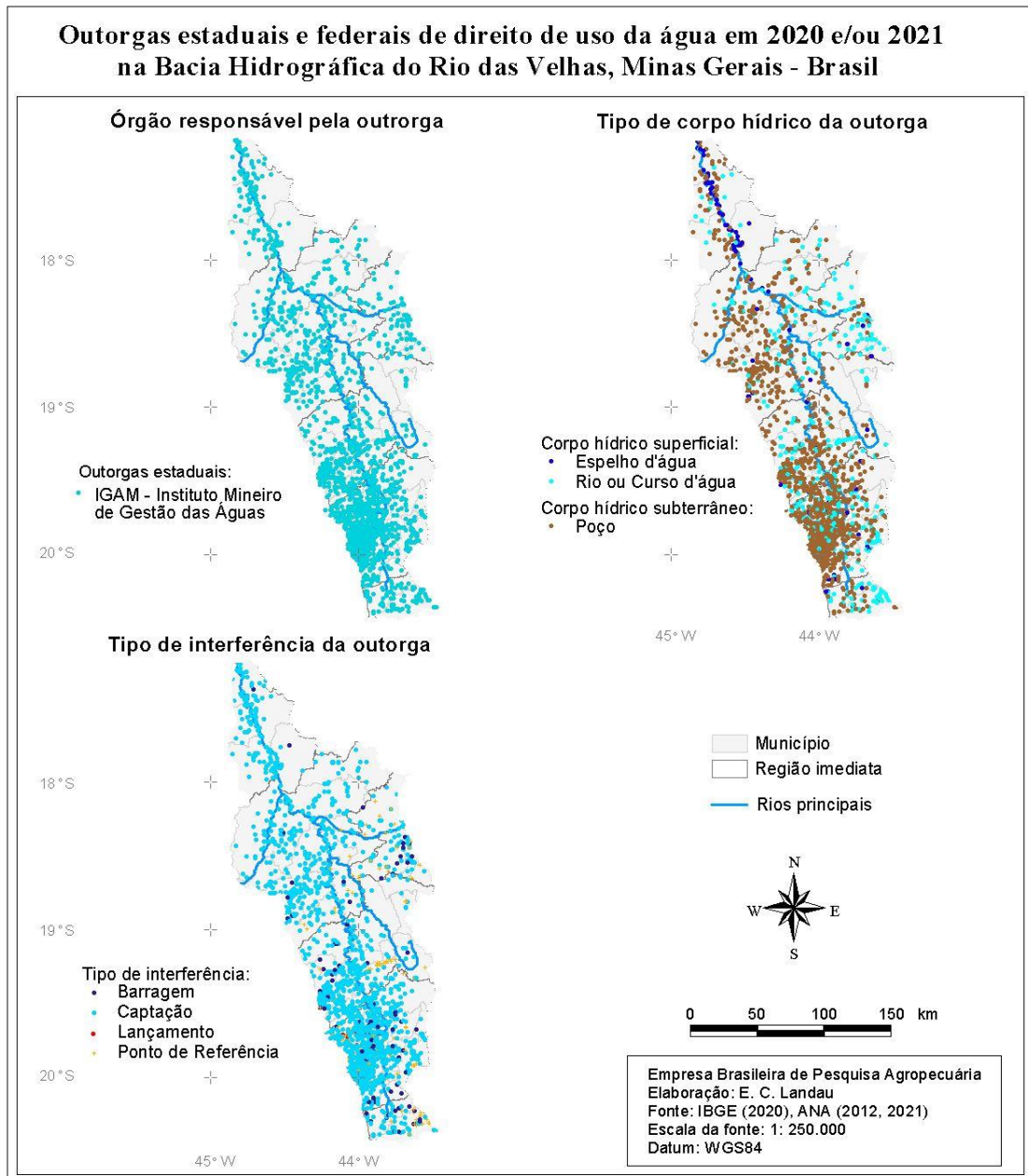


Figura 7. Localização geográfica e características das outorgas de direito de uso da água em 2020 e/ou 2021 na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil.

Elaborado por Elena Charlotte Landau. Fontes: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2012, 2021b), IBGE (2020a).

Tabela 2. Outorgas subterrâneas e superficiais de direito de uso de recursos hídricos por município, concedidos na Bacia hidrográfica do Rio das Velhas em 2020-2021.

Município	Outorgas de uso da água (número de outorgas concedidas)		
	Subterrânea	Superficial	Total
Araçai	4	9	13
Augusto de Lima	25	9	34
Baldim	26	20	46
Belo Horizonte	275	25	300
Betim	1		1
Buenópolis	20	8	28
Caeté	22	45	67
Capim Branco	16	3	19
Conceição do Mato Dentro	3	3	6
Confins	14	6	20
Congonhas do Norte	2	5	7
Contagem	78	18	96
Cordisburgo	18	13	31
Corinto	73	14	87
Curvelo	150	34	184
Datas	9	17	26
Diamantina	10	17	27
Esmeraldas	15	3	18
Funilândia	24	5	29
Gouveia	8	34	42
Inimutaba	42	5	47
Itabirito	26	27	53
Jaboticatubas	77	18	95
Jequitibá	47	9	56
Lagoa Santa	29	20	49
Lassance	32	27	59
Matozinhos	24	5	29
Moeda	2	0	2
Monjolos	5	4	9
Morro da Garça	12	0	12
Nova Lima	129	17	146
Nova União	4	3	7
Ouro Preto	19	44	63
Paraopeba	4	1	5
Pedro Leopoldo	42	19	61
Pirapora	9	8	17
continua...			

Continuação.			
Presidente Juscelino	12	8	20
Presidente Kubitschek		5	5
Prudente de Moraes	20	1	21
Raposos	5	2	7
Ribeirão Das Neves	45	27	72
Rio Acima	4	7	11
Sabará	53	15	68
Santa Luzia	56	17	73
Santana de Pirapama	24	6	30
Santana do Riacho	7	7	14
Santo Hipólito	12	7	19
São José da Lapa	25	9	34
Sete Lagoas	93	28	121
Taquaraçu de Minas	13	8	21
Várzea da Palma	34	39	73
Vespasiano	41	6	47
Somatório	1.740	687	2.427

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2021b).

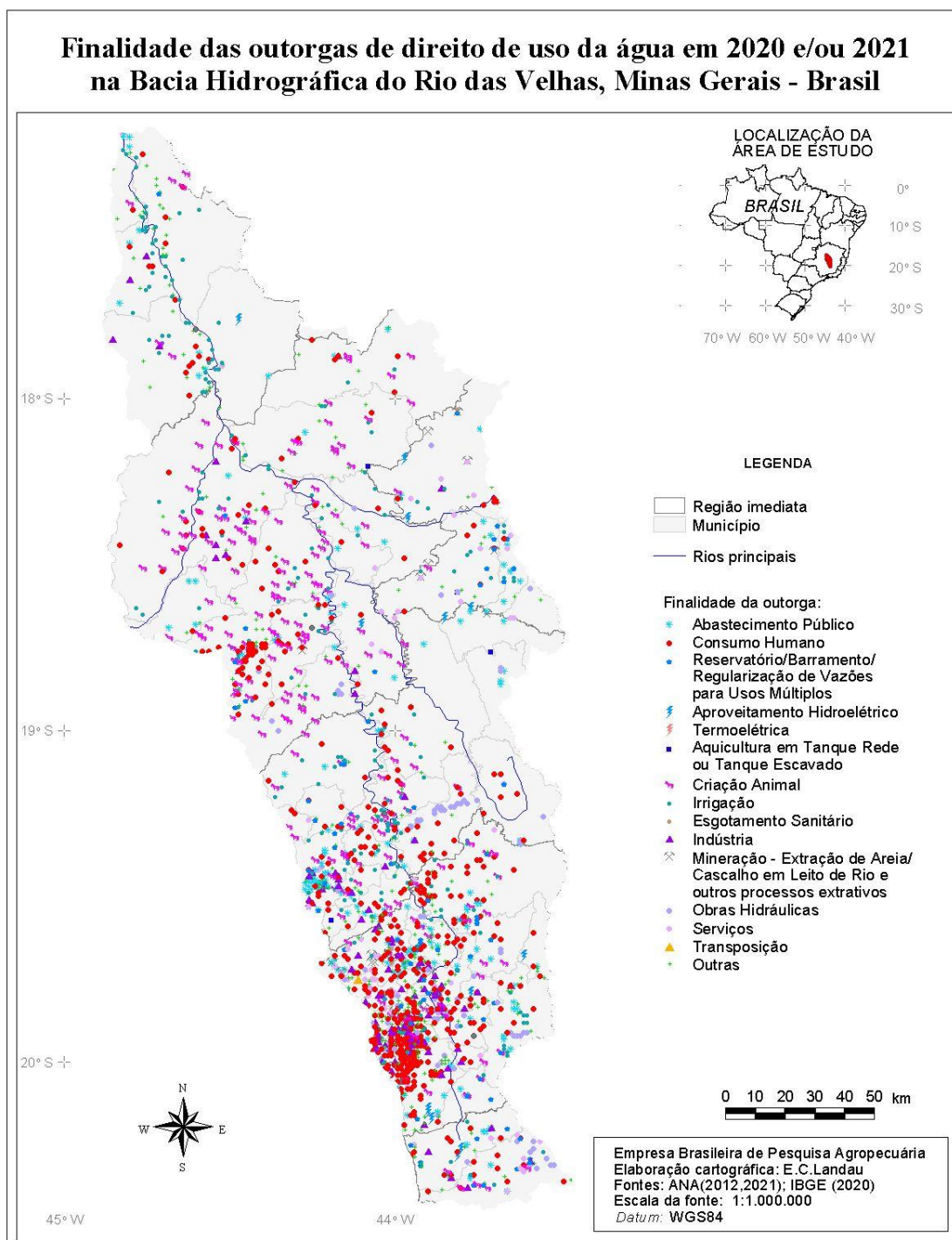


Figura 8. Finalidade das outorgas de direito de uso da água em 2020 e/ou 2021 na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil. Elaborado por Elena Charlotte Landau. Fontes: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2012, 2021a, 2021b), IBGE (2020a).

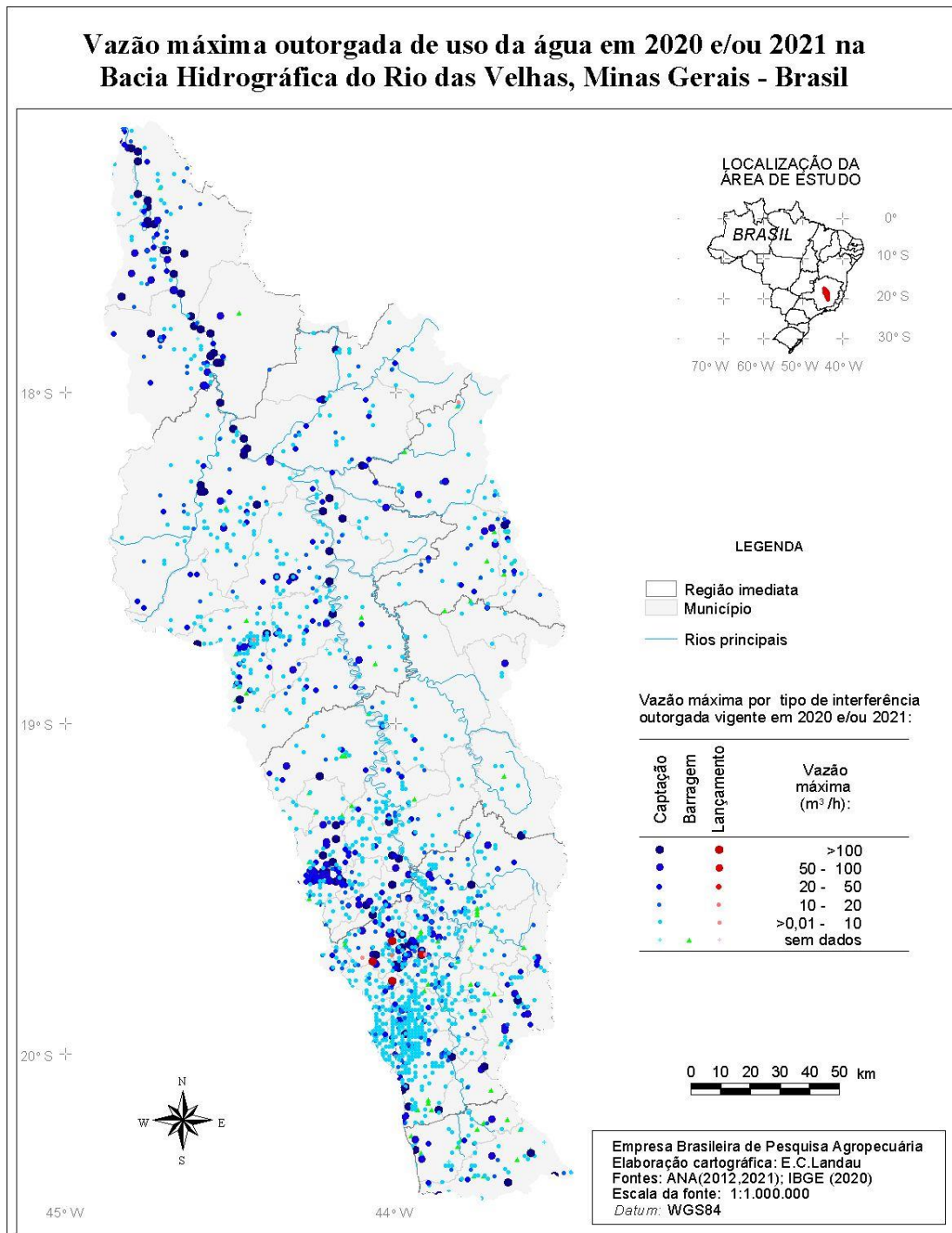


Figura 9. Vazão máxima de direito de uso da água em 2020 e/ou 2021 outorgada na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil. Elaborado por Elena Charlotte Landau. Fontes: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2012, 2021a, 2021b), IBGE (2020a).

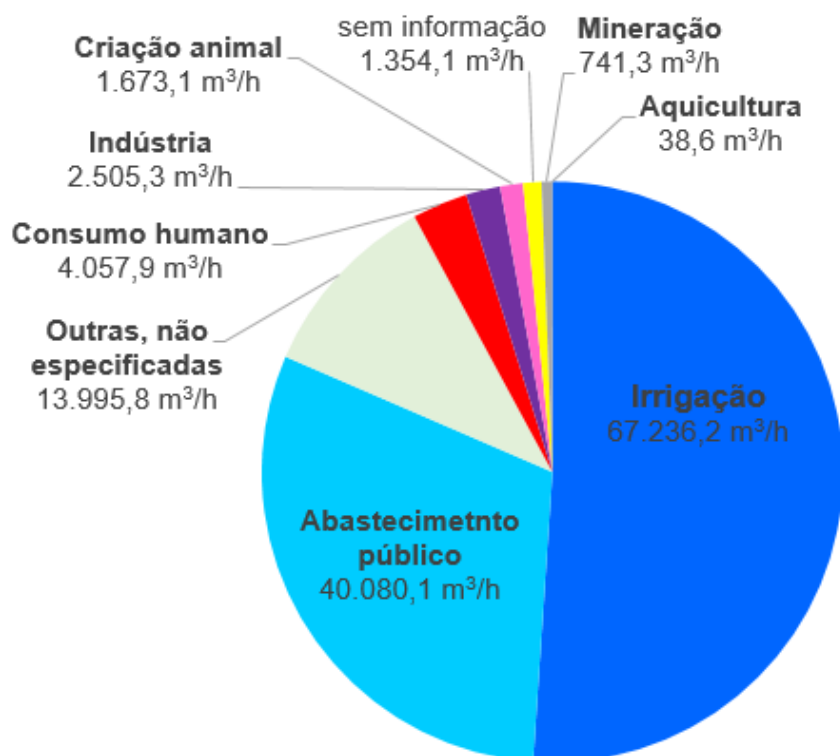


Figura 10. Vazões máximas de direito de captação da água em 2020 e/ou 2021 outorgadas por finalidade na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil.

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2021a).

Tabela 3. Vazão máxima outorgada para captação de água por finalidade e município na bacia hidrográfica do Rio das Velhas em 2020-2021.

Município	Vazão máxima das outorgas de captação de água por finalidade (m³/h)										Total
	Abasteci- mento público	Aquicultura em tanque escavado	Consumo humano	Criação animal	Indústria	Irrigação	Mineração- extração de areia/ cascalho em leito de rio	Mineração - outros processos extrativos	Outras	sem informa- ção	
Araçaí	14,40		8,80						9,50		32,70
Augusto de Lima	25,20	23,00	28,00	66,50		600,00			624,16		1.366,86
Baldim	93,60		74,50	6,00	4,00	55,00			8,30		241,40
Belo Horizonte	184,50		562,87	89,90	267,56	43,90	30,00	0,67	464,39	1.304,00	2.947,79
Betim			0,35								0,35
Buenópolis	149,88		29,49	24,30	3,78	194,26			54,76		456,47
Caeté	495,00		47,10	10,50	19,00	462,50			136,03		1.170,13
Capim Branco	123,59	10,00	27,90	1,60		15,60			59,00		237,69
Conceição do Mato Dentro	9,80	1,28					11,66				22,74
Confins	628,20		17,45		450,00	3,00			30,00		1.128,65
Congonhas do Norte	61,90										61,90
Contagem			116,02		74,70	3,00			181,99		375,71
Cordisburgo	101,16		89,60	15,20		50.209,51			5,10		50.420,57
Corinto	43,20		74,47	194,66	23,55	1.520,62			759,58		2.616,08
Curvelo	99,00		282,19	428,59	37,00	1.216,08			521,39	0,22	2.584,47
Datas	72,83		11,00			376,46		21,60	7,24	30,60	519,73
Diamantina	17,32		26,95	1,10	10,08	184,13	5,40	9,53	8,76		263,27
Esmeraldas	99,72		48,64			4,30	42,01	1,41	16,70		212,78
Funilândia	62,66		89,02	6,36	4,00	277,50			64,00		503,54
Gouveia	75,60	4,32	24,70	18,00		70,25	39,96	74,16	133,77		440,76
Inimutaba	110,17		96,77	97,10		221,98		7,00	39,20		572,22
Itabirito	62,50		28,01	0,00	137,93	5,70			893,46		1.127,60
Jaboticatubas	164,50		340,33	76,25		361,29			199,10		1.141,47

continua ...

Continuação.

Jequitibá	24,48		80,64	109,02	3,90	238,75			35,21		492,00
Lagoa Santa	244,80		69,00	10,76					63,58	1,50	389,64
Lassance	46,80		39,75	12,50	25,70	2.748,89			3.598,41		6.472,05
Matozinhos	277,68		32,75	53,07	52,64	342,05			663,10		1.421,29
Moeda			17,00								17,00
Monjolos	6,80		7,00	2,00		132,84					148,64
Morro da Garça	55,80		6,00	10,50		13,50			56,00	15,00	156,80
Nova Lima	31.851,60		621,28	14,40	33,61	8,30			568,47		33.097,66
Nova União	54,00		21,86						33,08		108,94
Ouro Preto	176,00		100,98	19,30	398,24	18,72			26,38		739,62
Paraopeba			1,50	7,20							8,70
Pedro Leopoldo	142,20		168,82	19,76	129,78	28,16	378,00		144,91		1.011,63
Pirapora			3,36	6,60		1.276,16			316,30		1.602,42
Presidente Juscelino	12,96		7,00	74,85	53,50	136,80			54,00		339,11
Presidente Kubitschek									27,37		27,37
Prudente de Moraes	283,00		8,80	29,50	7,43	35,45			20,70		384,88
Raposos			25,10		14,72						39,82
Ribeirão Das Neves			183,10	5,80	69,23	23,40			100,55		382,08
Rio Acima	17,75			60,00					5,00		82,75
Sabará	12,60		97,46	20,19	68,32	14,00			64,17		276,74
Santa Luzia	30,24		88,59		157,70	14,20		14,98	111,17		416,88
Santana de Pirapama	65,30		36,70	18,65		57,51			50,86		229,02
Santana do Riacho	140,00		18,29								158,29
Santo Hipólito	10,08		23,00	19,40		895,20			345,50		1.293,18
São José da Lapa	360,00		22,55		10,95	6,00	52,08	52,80	84,66		589,04
Sete Lagoas	1.763,57		110,45	80,20	228,07	1.113,40			1.534,05	2,80	4.832,54
Taquaraçu de Minas	22,20		15,28	23,98		10,80			5,20		77,46
Várzea da Palma	628,32		68,26	39,40	80,41	4.284,96			1.701,62		6.802,97
Vespasiano	1.159,20		159,23		139,50	12,00			169,08		1.639,01
Somatório	40.080,11	38,60	4.057,91	1.673,14	2.505,30	67.236,17	559,11	182,15	13.995,80	1.354,12	131.682,41

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2021a, 2021b).

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Bacias Hidrográficas Ottocodificadas (Níveis Otto 1-7)**: Bacias Hidrográficas Otto Nível 3. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/b228d007-6d68-46e5-b30d-a1e191b2b21f>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos-CNARH**. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=15932ac5edd745bbbd4b4d7dd062cee6>. Acesso em: 10 dez. 2021a.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **HidroWeb**. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/snirh/snirh-1/acesso-tematico/usos-da-agua>. Acesso em: 14 jul. 2021b.
- BAGGIO, L. **Rio das Velhas perdeu 40% de água superficial em 30 anos, indica estudo**. Belo Horizonte: Comitê da Bacia hidrográfica do Rio das Velhas, 2021. Notícia. Disponível em: <https://cbhvelhas.org.br/noticias/rio-das-velhas-perdeu-40-de-agua-superficial-em-30-anos-indica-estudo/>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 1997. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 10 dez. 2021.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. **VelhasMAP**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://siga.cbhvelhas.org.br/siga-riodasvelhas/map#>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- IBGE. **Bases cartográficas contínuas - Brasil**: bc250: versão 2019. Rio de Janeiro, 2019. Escala 1:250.000. Arquivo em formato *shapefile*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: 6 maio 2021.
- IBGE. **Malha municipal digital 2019**. Rio de Janeiro, 2020a. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2017/Brasil/BR/. Acesso em: 12 nov. 2020.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA**: produção agrícola municipal: tabelas. Rio de Janeiro, 2020b. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA**: produção pecuária municipal: tabelas. Rio de Janeiro, 2020c. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA**: produção da extração vegetal e da silvicultura: tabelas. Rio de Janeiro, 2020d. Dados em nível de município. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Manual técnico e administrativo de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2010. 113 p. Disponível em: <http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/864>. Acesso em: 21 dez. 2021.
- MARANHÃO, N.; PEREIRA, S. P. **Rede Hidrometeorológica Nacional de Referência-RHNR**: relato do planejamento da RHNR e a definição das estratégias de implementação para os próximos anos (5 anos): versão final. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2017.
- MELO, L. S. **Distribuições e tendências de vazões na Bacia hidrográfica do Rio das Velhas**. 2016. 104 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Sete Lagoas, 2016. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgca/Dissertacao%20Larissa%20Melo_29_07_2016.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.