



Nota Técnica nº 1/IGAM/GEIRH/2024

PROCESSO Nº 2240.01.0003700/2021-27

NOTA TÉCNICA GEIRH Nº 01/ 2024 – GEIRH/IGAM

1. OBJETIVO

A presente nota técnica tem por finalidade apresentar a proposta de reordenamento da área das Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3, inseridas na Unidade Estratégica de Gestão – UEG – 6 – Afluentes do Rio Paranaíba, com base na metodologia de avaliação do modelo hidrológico das bacias hidrográficas e, consequente, alteração da DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG Nº 66, para avaliação e deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

2. INTRODUÇÃO

A Deliberação Normativa do CERH-MG, nº 66, de 17 de novembro de 2020, dispõe sobre as Unidades Estratégicas de Gestão - UEG no Estado de Minas Gerais, sendo definidas conforme a deliberação, como regiões hidrográficas, com características comuns ou similares de usos, demandas e disponibilidades hídricas, para fins de gestão com ênfase no planejamento e monitoramento, configurando uma estratégia de espacialização para integração entre comitês de bacias.

A referida Deliberação Normativa estabelece, ainda, as Circunscrições Hidrográficas - CH em substituição à expressão “Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos” – UPGRH, anteriormente utilizada, criada pela DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 06, de 04 de outubro de 2002.

Conforme descrito no Anexo II da referida Deliberação, a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (PN) foi subdividida em três Circunscrições Hidrográficas: nascentes do rio Paranaíba até jusante da barragem de Itumbiara - PN1; bacia do rio Araguari - PN2; baixo curso (da barragem de Itumbiara até a foz) - PN3.

Em junho de 2022, a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - ABHA, encaminhou ao Igam a Nota Técnica ABHA Nº 001/2022 - Proposta de ajuste nos Limites (47903866) e Ofício Conjunto PN2/PN3 Nº 001/2022 (47903466), encaminhado por meio do processo SEI 2240.01.0004711/2022-81, que solicita o reordenamento da área das Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3, inseridas na Unidade Estratégica de Gestão – UEG – 6 – Afluentes do Rio Paranaíba.

A solicitação apresentada pela ABHA, coincidiu com o trabalho de revisão das delimitações das circunscrições hidrográficas iniciado pelo Igam, que já previa o reordenamento solicitado.

Haja vista o exposto, passamos a apresentar o contexto histórico e a metodologia que subsidiou o estudo realizado pelo Igam, que corroboram com o pedido da ABHA e justificam a necessidade de alteração da delimitação.

3. HISTÓRICO (CONTEXTO)

A DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH – MG, Nº 06, de 04 de outubro de 2002, criou as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - UPGRH, e, então, àquela época, utilizou como referência espacial as cartas topográficas do IBGE de melhores escalas disponíveis, e, a partir dessas definições espaciais, e que foram listados os municípios pertencentes a cada uma dessas UPGRH.

No ano de 2010, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Igam -, concluiu, publicou e passou a adotar a base ottocodificada 2010.

O trabalho de ottocodificação das bacias hidrográficas mineiras, desenvolvido pelo Igam em parceria com o Instituto de Geociências da UFMG, representou um grande avanço para a política das águas de Minas Gerais, por ser mais um passo na direção da consolidação do Sistema Estadual de Informações em Recursos Hídricos.

Desenvolvida para ser adotada nas atividades de gerenciamento das águas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente – Sisema, a base contribuiu para aperfeiçoar a atividade de análise de outorga e a atualização da regionalização de vazões em Minas Gerais.

Até o ano de 2010, a base digital de hidrografia utilizada no gerenciamento das águas, era formada por um conjunto de cartas topográficas, vetorizadas no âmbito do Programa Integrado do Uso da Tecnologia de Geoprocessamento, pelos Órgãos do Estado de Minas Gerais - GeoMINAS, que utilizava, como fonte de informações, o mapeamento realizado pelo Ministério da Defesa e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas escalas de 1:50.000 e 1:100.000.

Esta base digital de hidrografia, apresentava, no entanto, uma série de inconsistências que não possibilitavam a automatização de procedimentos ou a modelagem dos dados, inviabilizando, desse modo, a operacionalização eficiente de sistemas espaciais e de apoio à decisão.

O engenheiro hidrólogo Otto Pfafstetter desenvolveu um método de codificação hierárquico baseado em critérios naturais, como a topografia da área drenada e a topologia (conectividade e direção) da rede de drenagem. O código, contendo até dez algarismos, é específico para cada bacia hidrográfica, e permite inferir quais bacias estão a montante e quais estão a jusante daquela em estudo, e qual é o rio principal (GALVÃO; MENESES, 2005).

Mesmo com a adoção da base Ottocodificada 2010 pelo Igam, os limites espaciais referentes a DN CERH – MG, Nº 06, não foram modificados, mesmo, porque, não seria possível uma simples adaptação ao texto de 2002 para algumas definições de UPGRH.

Em 2018, o Igam realizou um acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, por meio da Resolução conjunta ANA/IGAM/SEMAD Nº 98/2018, com o objetivo de estabelecer uma gestão integrada dos recursos hídricos e adoção de cooperação técnica entre ANA, o Igam e a Semad, que contempla a adoção da base de dados comum, para fins de uma ação estratégica de gestão entre os órgãos de controle em direção ao aprimoramento do modelo de gestão de recursos hídricos em Minas Gerais.

A utilização dessa base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017 desenvolvida pela ANA, apresenta uma série de melhorias se comparada à antiga base hidrográfica, oriunda da simples digitalização da hidrografia das cartas topográficas que cobrem o Estado.

Dentre as melhorias, destacamos as seguintes:

- Possibilita integrar os diversos planos de informação a respeito dos usos e da disponibilidade hídrica dos cursos d'água, associando dados tabulares aos elementos espaciais, preservando a consistência hidrológica das informações. Dessa forma, a localização espacial do dado é considerada, o que é essencial a um sistema de fluxos unidirecionais, como a rede hidrográfica;
- Possibilita consultar trechos a montante e a jusante de um determinado ponto de interesse, por meio de consulta tabular;
- Funciona como uma base de interoperabilidade entre as instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, possibilitando a integração a partir de um mesmo critério e referência geográfica;
- É utilizada para suportar diversos modelos e sistemas, tais como modelos de chuva- vazão e os subsistemas do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH;
- Permite que informações físicas, socioeconômicas e hidrológicas, de disponibilidade e demanda pelos recursos hídricos, sejam associadas às áreas de contribuição hidrográfica, conhecidas como ottobacias.

Seguindo essa evolução, a partir de 2019, o Igam iniciou o processo de migração de suas bases espaciais para a nova base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017, (BHO 2017) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

A adoção da base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017, se deu por conta da melhoria na escala, que possibilitou uma melhor definição das áreas de contribuição das bacias geradas, a partir de modelo digital de elevação hidrologicamente consistente (SRTM).

O Igam atualizou suas bases espaciais para a nova base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017 (BHO 2017), instituída por meio da Portaria nº 67, de 26 de agosto de 2021, a Base Hidrográfica Igam 2021, como base oficial do Estado de MG.

Nesta mesma fase de adoção da base Igam/2021, foi criada a nova DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG Nº 66, que substitui a DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 06 de 2002, no qual definiu-se os limites das Unidades de Gestão Estratégica – UEGs e suas Circunscrições Hidrográficas – CHs. O referencial de definição espacial para esses novos limites foi a nova base hidrográfica ottocodificada Igam 2021.

Por conta da utilização dessa nova base, que apresenta melhor escala, melhores definições espaciais de bacias hidrográficas e modelo hidrológico consistente, foi possível identificar a necessidade de redefinição do ponto de exutório, para a delimitação das CHs PN1, PN2 e PN3, no qual se verificou que os limites dessas unidades cortaram a área de drenagem, amplamente conhecida como Foz do Araguari. Inclusive, presente no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araguari, destacado pela ABHA, na NOTA TÉCNICA ABHA, Nº 001/2022. As diferenças ressaltadas podem ser observadas nas figuras 1 e 2 (círculo laranja).

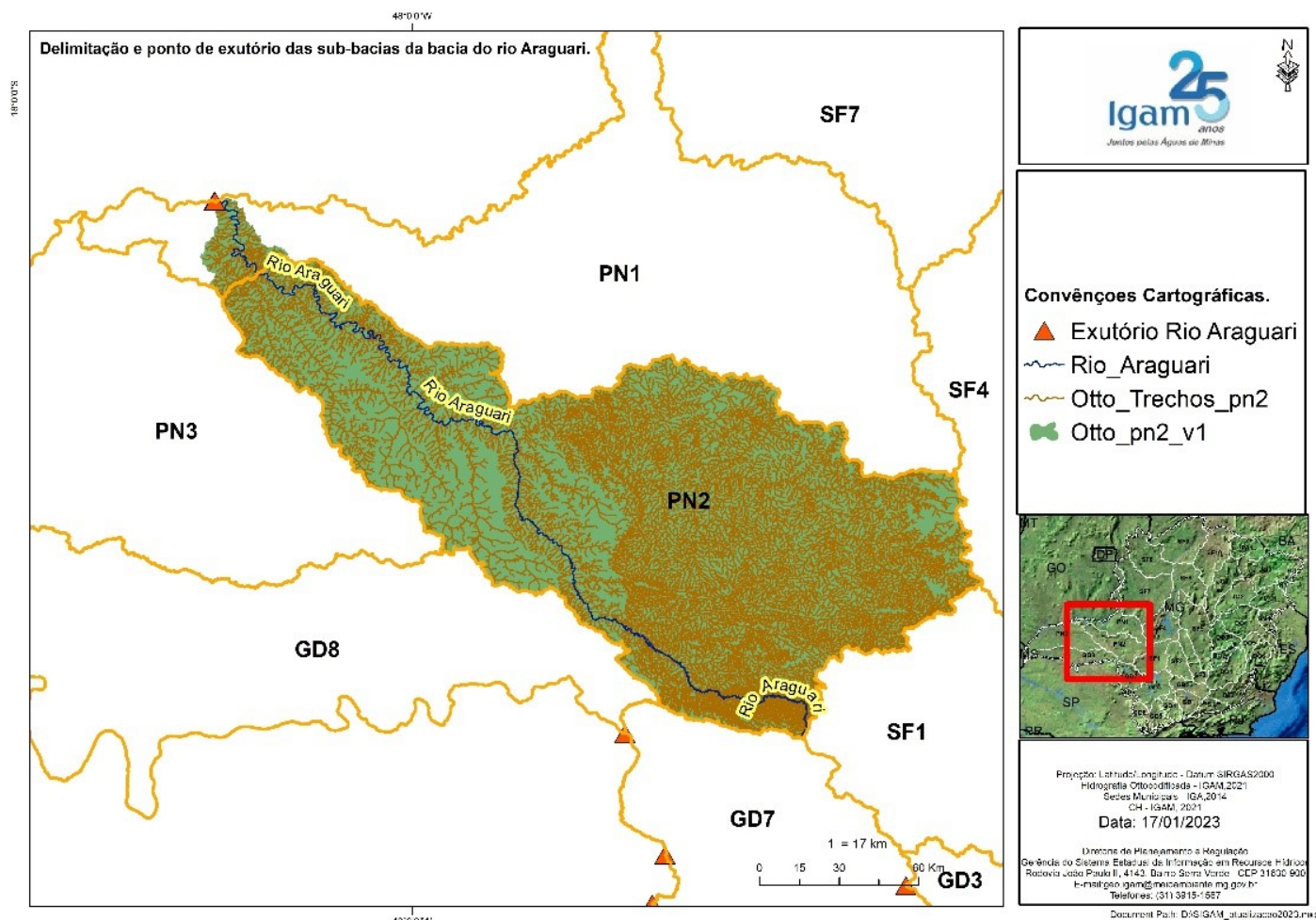
Figura 1. Delimitação das sub-bacias da bacia do rio Araguari.



Figura 1. Delimitação das sub-bacias da bacia do rio Araguari.

Fonte: [http://cbharaguari.org.br/uploads/1\\_o\\_comite/3\\_legislacao/1\\_plano\\_diretor\\_bacia/17\\_resumo\\_executivo\\_pdrh\\_araguari.pdf](http://cbharaguari.org.br/uploads/1_o_comite/3_legislacao/1_plano_diretor_bacia/17_resumo_executivo_pdrh_araguari.pdf)

Figura 2. Delimitação e ponto de exutório das sub-bacias da bacia do rio Araguari.



Fonte: GEIRH/IGAM – 01/2023

Registra-se, ainda, conforme apresentado na Nota Técnica ABHA N° 001/2022, que:

*O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Araguaari apresenta a delimitação da bacia e sub-bacias do rio Araguaari, a partir da metodologia utilizada, compreendendo o trecho do rio Araguaari até a sua foz no rio Paranaíba, diferente da delimitação apresentada na Circunscrição Hidrográfica.*

Consta na referida Nota Técnica, também, a seguinte informação:

*(...) Aproximadamente 59,8 km da calha do rio Araguaari (que tem sua foz no rio Paranaíba) e, consequentemente a área de drenagem, a partir das Coordenadas Geográficas 18°35'48.93"S e 48°31'27.43"O, não foram consideradas na delimitação da Circunscrição Hidrográfica do PN2.*

#### 4. METODOLOGIA E RESULTADOS DO ESTUDO REALIZADO PELO IGAM

A metodologia utilizada para a realização dos ajustes de área de drenagem das Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3, se baseou na utilização das áreas de drenagem da base hidrográfica ottocodificada Igam 2021/MG, definidas pela Portaria n° 67, de 26 de agosto de 2021.

Inicialmente, foram extraídos da base os pontos de exutórios e pontos de confluência entre os trechos de drenagem por meio do SRTM – The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), MDT – MODELO DIGITAL DE TERRENO e TIN – TRIANGULAR IRREGULAR NETWORK – das bacias e sub-bacias, considerando o mesmo conceito de desenvolvimento da nova base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017 (BHO 2017) e Otto Igam 2021.

Em seguida, foi identificado o compartimento geomorfológico para o trecho de maior contribuição, o Rio Araguaari, e, em sequência, gerados a bacia de contribuição, considerando o ponto de exutório, e, posteriormente, a identificação das cobacias de contribuição a montante da cobacia de maior área de drenagem.

Após a geração dos modelos hidrológicos consistentes baseados na base hidrográfica ottocodificada Igam 2021, foi possível identificar o ponto de exutório na cobacia de n° 869811111, onde ocorre a confluência entre o Rio Araguaari e o Rio Paranaíba. Com base nesses dados, o modelo hidrológico apresentou um remodelamento das áreas de drenagens das Circunscrições Hidrográficas adjacentes de PN1, PN2 e PN3. O modelo apresentou uma área de drenagem de aproximadamente 539 km<sup>2</sup>, que se dividem nos municípios de Tupaciguara e Araguaari. Esta área de contribuição, recebe todo o fluxo hidrológico da calha principal do Rio Araguaari e seus tributários de contribuição, que drenam, especificamente, no sentido da calha do Rio Araguaari, e, consequentemente, delineando por meio dos divisores de água, a Circunscrição Hidrográfica de PN2 até a confluência com o Rio Paranaíba.

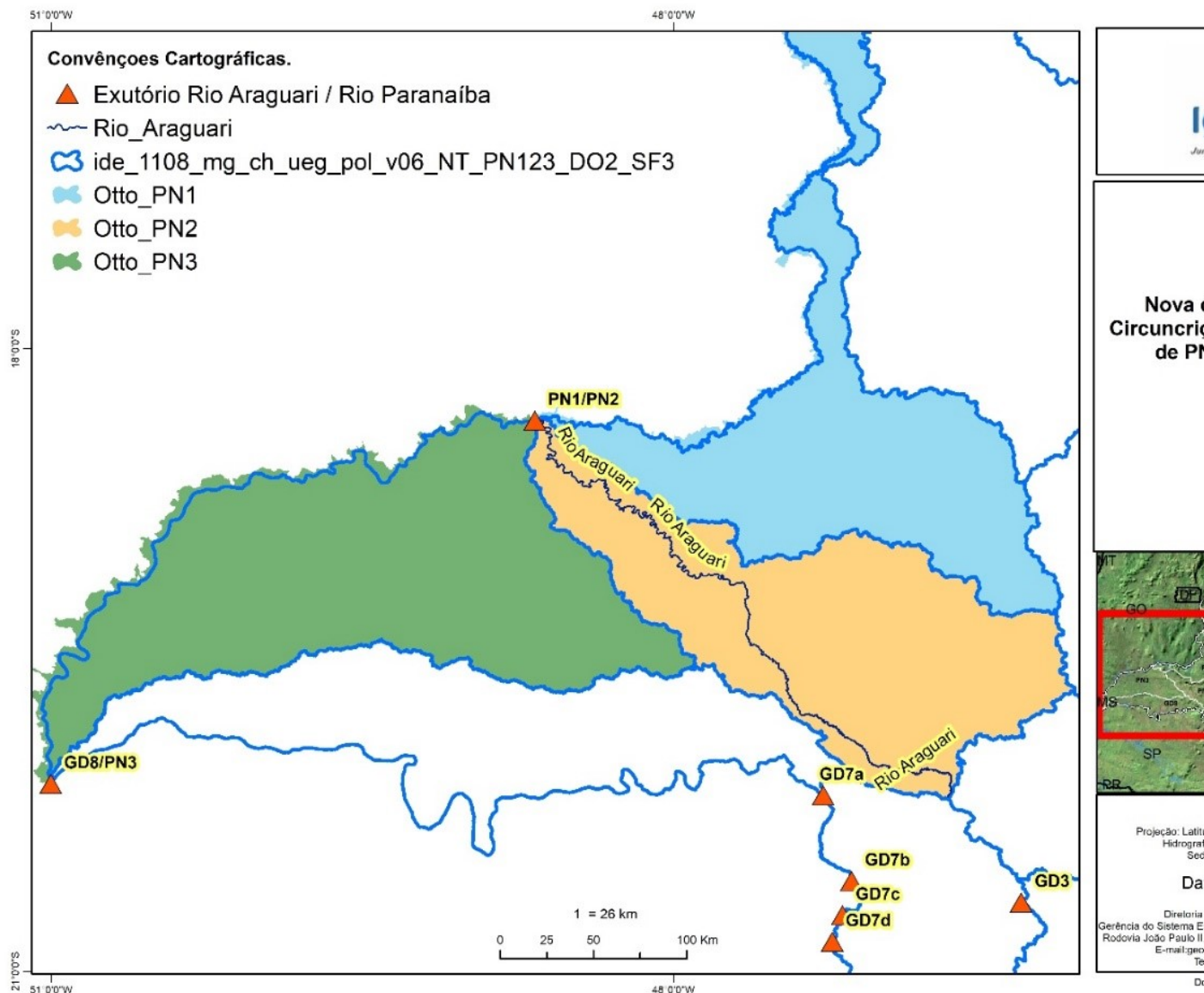
Portanto, é compreensível que existam pequenas diferenças nos limites das CH, se comparados com as antigas delimitações da UPRHs. Isso se deve ao melhor ajuste dos limites e melhor escala.

Nesse sentido, naturalmente ocorreu o remodelamento das áreas de drenagem que compõem as Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3, baseados nas cobacias específicas, a saber:

- CH dos Afluentes Mineiros Alto Paranaíba (PN1): a partir da bacia com código de bacia, cobacia 8699111 (inclusive), toda a área à montante e apenas área da bacia no Estado;
- CH do Rio Araguaari (PN2): a partir da bacia com código de bacia, cobacia 869811111 (inclusive), toda a área à montante;
- CH dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (PN3): região do baixo rio Paranaíba, toda a bacia à montante da bacia com código de bacia, cobacia 8691111 (inclusive) exceto PN1 e PN2 e apenas a área da bacia no Estado.

Figura 3. Nova delimitação das Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3.





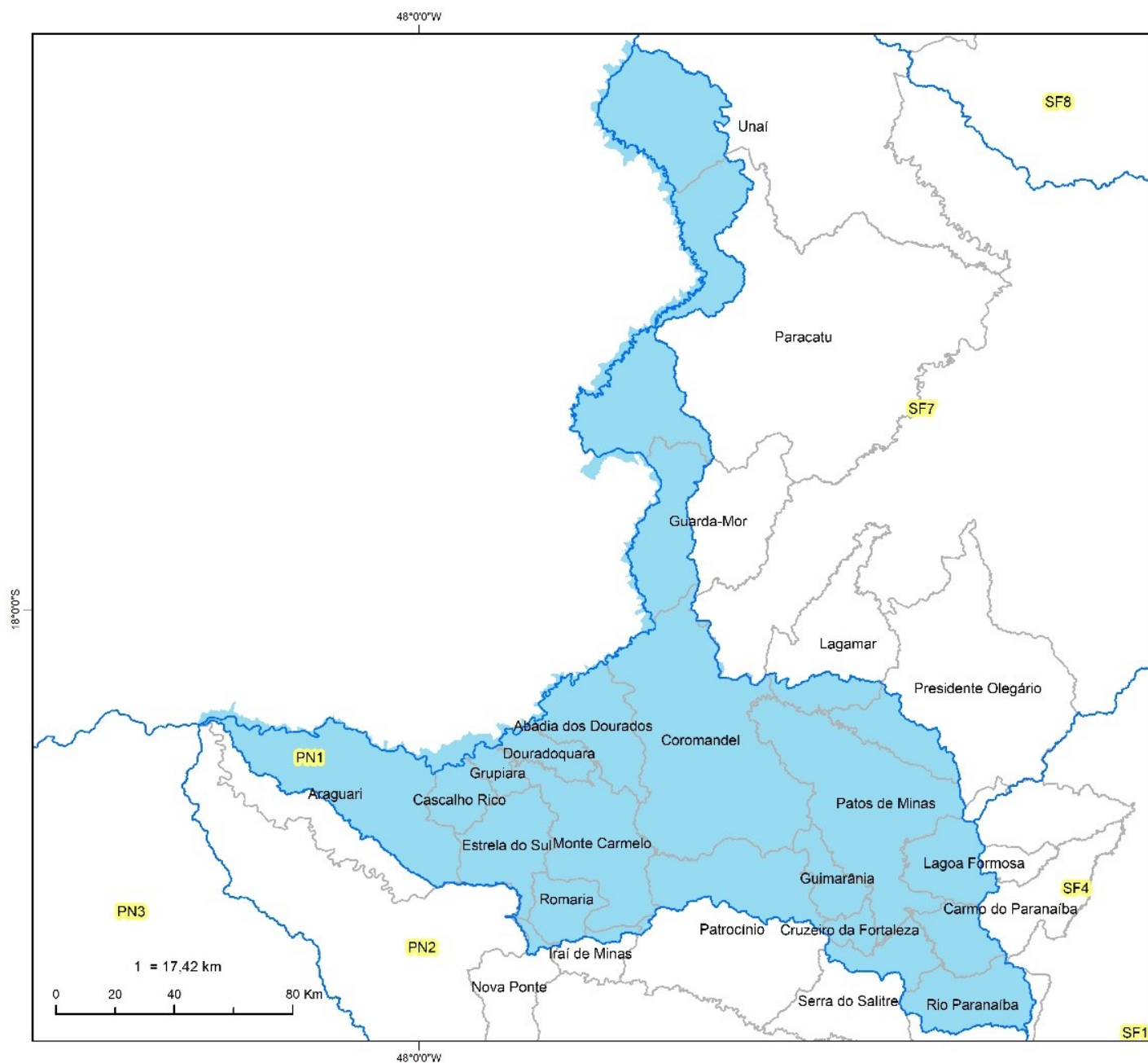
Fonte: GEIRH/IGAM – 01/2023

Com a nova delimitação das CHs, apenas os municípios de Araporã e Tupaciguara deixarão de pertencer a PN1. Contudo, Araporã passará a fazer parte integralmente em PN3, e Tupaciguara se manterá com áreas em PN2 e PN3. Segue abaixo os mapas das CHs e respectivos municípios de abrangência para PN1, PN2 e PN3, com a nova delimitação.

Relação de Municípios de abrangência da Circunscrição Hidrográfica de PN1:

MG_Município_2022_FJP_pn1		
GEOCODIGO	NOME	Símbolo
3170404	Unai	PN1
3148103	Patrocínio	PN1
3143104	Monte Carmelo	PN1
3124807	Estrela do Sul	PN1
3123502	Douradoquara	PN1
3127909	Grupiara	PN1
3115003	Cascalho Rico	PN1
3145000	Nova Ponte	PN1
3131604	Irai de Minas	PN1
3156403	Romaria	PN1
3166808	Serra do Salitre	PN1
3155504	Rio Paranaíba	PN1
3128600	Guarda-Mor	PN1
3147006	Paracatu	PN1
3137106	Legamar	PN1
3128907	Guimarânia	PN1
3120706	Cruzeiro da Fortaleza	PN1
3114303	Carmo do Paranaíba	PN1
3153400	Presidente Olegário	PN1
3100104	Abadia dos Dourados	PN1
3119302	Coromandel	PN1
3103504	Araguari	PN1
3148004	Patos de Minas	PN1
3137502	Lagoa Formosa	PN1

Figura 4. Mapa da Circunscrição Hidrográfica do Rio Paranaíba - PN1 e municípios de abrangência.

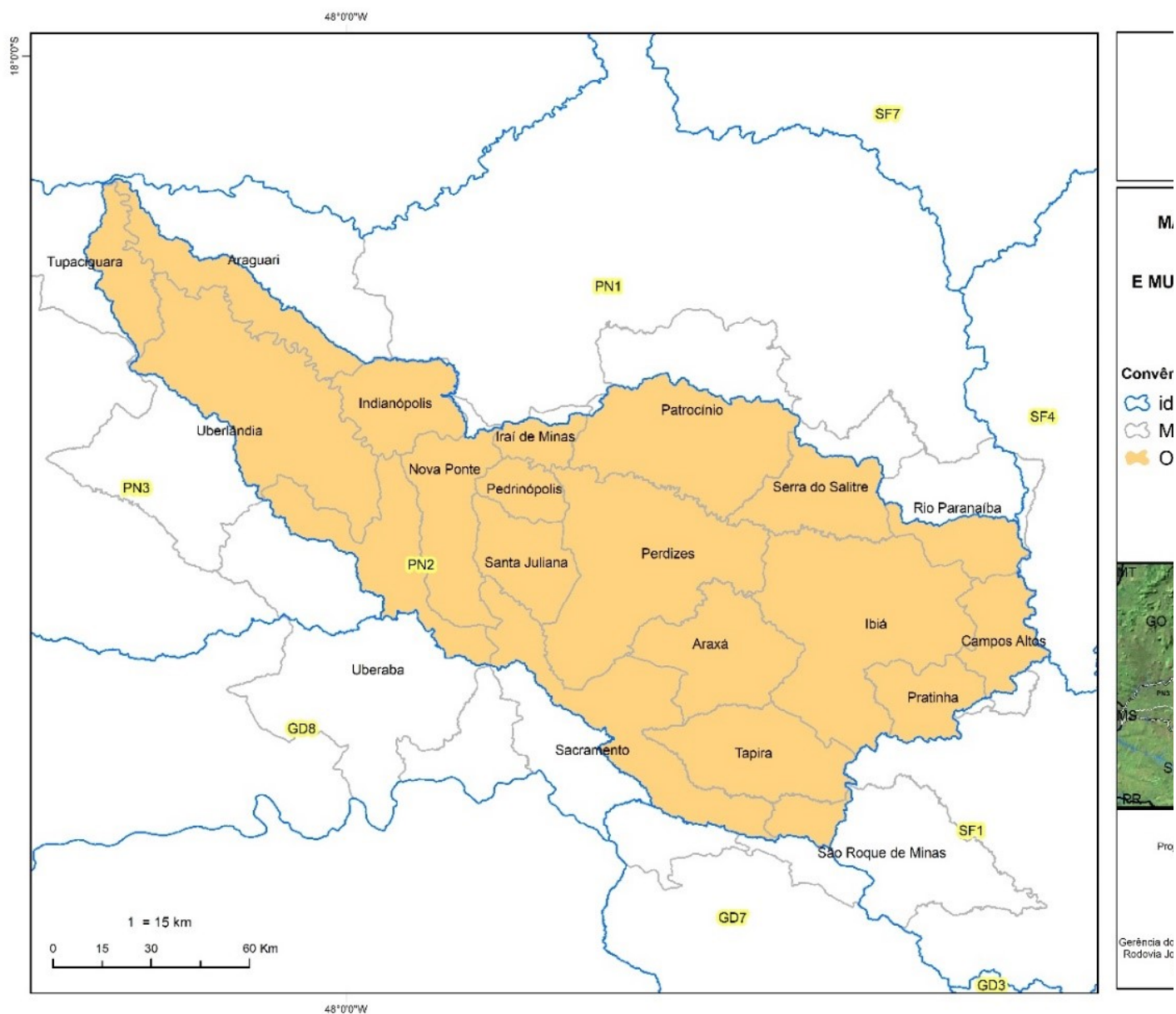


Fonte: GEIRH/IGAM – 01/2023

Relação de Municípios de abrangência da Circunscrição Hidrográfica de PN2:

MG_Município_2022_FJP_pn2		
GEOCODIGO	NOME	SíziaCH
3169604	Tupaciguara	PN2
3156908	Sacramento	PN2
3168101	Tapira	PN2
3104007	Araçá	PN2
3129509	Ibiá	PN2
3157708	Santa Juliana	PN2
3149804	Perdizes	PN2
3149200	Redimópolis	PN2
3148103	Patrocínio	PN2
3145000	Nova Ponte	PN2
3131604	Irai de Minas	PN2
3166808	Serra do Salitre	PN2
3155504	Rio Paranaíba	PN2
3111507	Campos Altos	PN2
3153004	Pratinha	PN2
3164308	São Roque de Minas	PN2
3103504	Araguari	PN2
3130705	Indianópolis	PN2
3170206	Uberlândia	PN2
3170107	Uberaba	PN2

Figura 5. Mapa da Circunscrição Hidrográfica do Rio Paranaíba – PN2 e municípios de abrangência.

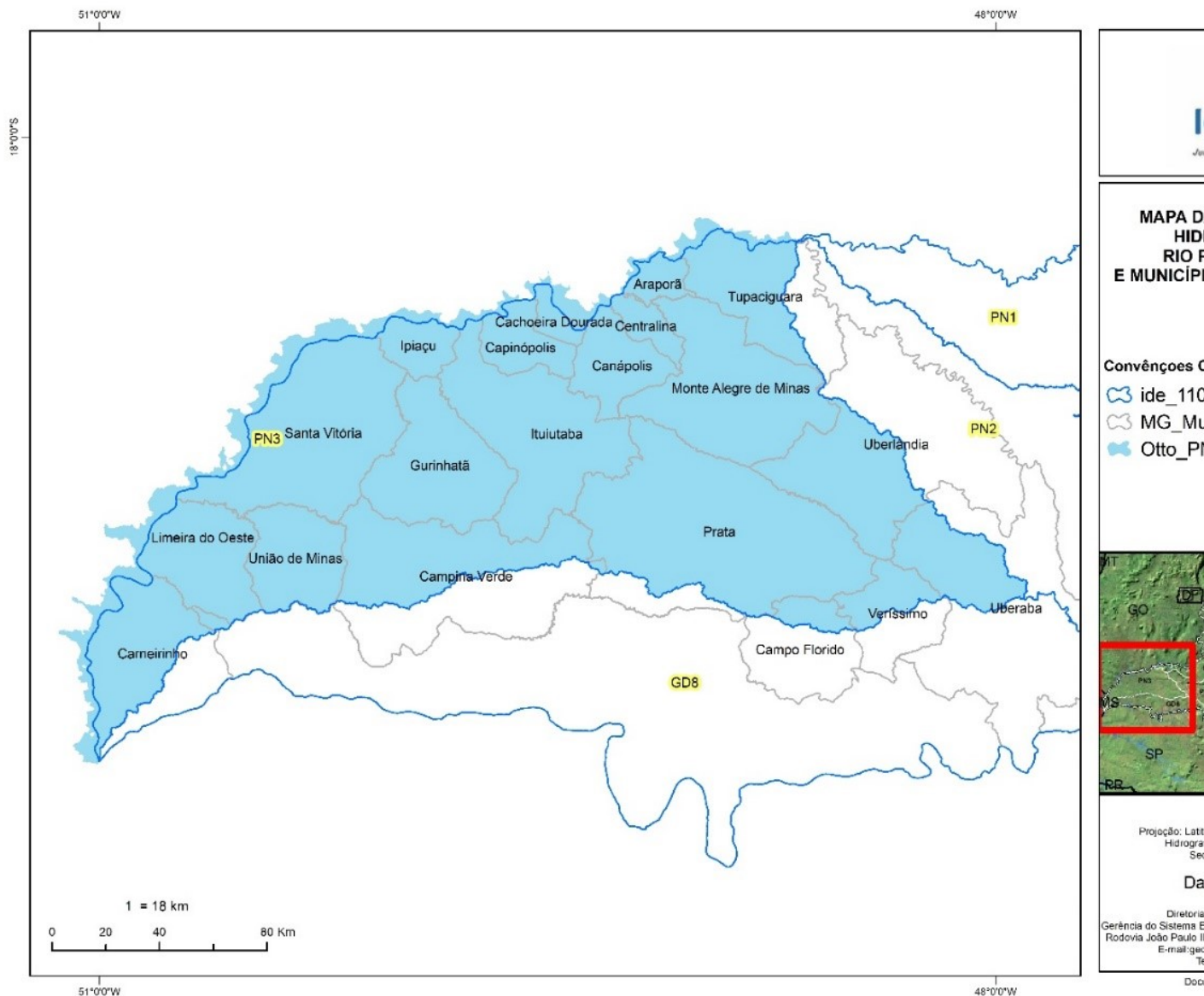


Fonte: GEIRH/IGAM – 01/2023

Relação de Municípios de abrangência da CircunSCRIÇÃO hidrográfica de PN3:

MG_Município_2022_FJP_pn3		
GEOCODIGO	NOME	Símbolo
3114550	Carneirinho	PN3
3138625	Limeira do Oeste	PN3
3170438	União de Minas	PN3
3131406	Ipiaca	PN3
3103751	Araporã	PN3
3159803	Santa Vitória	PN3
3111101	Campina Verde	PN3
3134202	Iruíutaba	PN3
3112604	Capimópolis	PN3
3169604	Tupaciguara	PN3
3142809	Monte Alegre de Minas	PN3
3171105	Veríssimo	PN3
3170206	Uberlândia	PN3
3170107	Uberaba	PN3
3129103	Gurinhata	PN3
3109808	Cachoeira Dourada	PN3
3111408	Campo Florido	PN3
3152808	Prata	PN3
3111804	Canápolis	PN3
3115805	Centralina	PN3

Figura 6. Mapa da CircunSCRIÇÃO Hidrográfica do Rio Paranaíba – PN3 e municípios de abrangência.



Fonte: GEIRH/IGAM – 01/2023

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com a série de melhorias apresentadas com a utilização da nova base hidrográfica ottocodificada multiescalas Igam 2021/MG, e considerando as solicitações expostas pela ABHA, por meio da NOTA TÉCNICA ABHA N° 001/2022;

Considerando o compartimento geomorfológico para o trecho de maior contribuição, o Rio Araguari, e a área da bacia de contribuição;

Considerando o ponto de exutório e cobacias de contribuição a montante da cobacia de maior área de drenagem.

Pelos motivos apresentados nesta nota técnica, sugerimos a avaliação e deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do reordenamento da área das Circunscrições Hidrográficas de PN1, PN2 e PN3, inseridas nas Unidades Estratégicas de Gestão – UEG – 6 – Afluentes do Rio Paranaíba, baseadas em conceitos de áreas de contribuição por bacia hidrográfica e alteração da DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH-MG N° 66.

## 6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2017** (BHO 2017). Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989>. Acesso em: 31 jan. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Construção de Base Ottocodificada de Minas Gerais**: manual técnico. Belo Horizonte: Igam, 2012. 72 p.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos hídricos. **Deliberação normativa CERH-MG N° 66, de 17 de novembro de 2020**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52900>. Aceso em: 31 jan. 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Robson Ferreira Bastos Morato, Servidor(a) Público(a)**, em 01/02/2024, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Rodrigues Frois, Gerente**, em 01/02/2024, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jeane Dantas de Carvalho, Diretor (a)**, em 07/02/2024, às 11:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **81271370** e o código CRC **E879D3C5**.