

**NOTA TÉCNICA Nº 2/2021/COMAR/SRE**  
Documento nº 02500.011559/2021-92

Brasília, 24 de março de 2021.

Ao Superintendente de Regulação

**Assunto: Marco Regulatório estabelecendo condições de uso dos recursos hídricos no sistema hídrico rio Pardo, nos Estados de Minas Gerais e Bahia.**

Referência: 02501.000590/2006-59

## **APRESENTAÇÃO**

1. Esta Nota Técnica tem o objetivo de apresentar proposta de marco regulatório estabelecendo condições de uso dos recursos hídricos no sistema hídrico Rio Pardo.
2. Tal procedimento atende aos critérios para avaliação de impacto regulatório em sistemas hídricos locais, previstos na Nota Técnica nº 02/GGES/2020 (documento nº 02500.035233/2020-70), de 03 de agosto de 2020, e aprovados pela Diretoria Colegiada da ANA em sua 798ª reunião extraordinária, conforme dispõe o Despacho nº 565/2020/SGE, de 04 de agosto de 2020 (documento nº documento nº 02500.035500/2020-17).
3. As outorgas de direito de uso emitidas para usuários desse sistema, bem como as regras de operação de reservatórios, deverão se submeter à orientação regulatória do marco proposto nesta Nota Técnica.
4. Adotar-se-ão nesta Nota os mesmos conceitos e metodologia para elaboração de marcos regulatórios estabelecidos na Nota Técnica nº 3/2017/COMAR-SRE, ajustados conforme as diretrizes gerais do Guia de Análise de Impacto Regulatório da Casa Civil da Presidência da República, aprovado pelo Comitê Interministerial de Governança do Governo Federal, em junho de 2018, e regulamentado pelo Decreto nº 10411, de 30 de junho de 2020.

## **IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA REGULATÓRIO**

5. O sistema hídrico rio Pardo compreende as águas do curso principal da bacia hidrográfica do rio Pardo, de domínio da União, desde as nascentes do curso principal da bacia hidrográfica, no município de Montezuma (MG), até a seção do rio às coordenadas 15°26'50,83" Sul e 40°56'43,98" Oeste, no município de Encruzilhada (BA).

6. O rio Pardo possui cerca de 782 km de comprimento total, sendo 334 km em território mineiro e 448 km na Bahia. A bacia hidrográfica tem uma área total de 32.982 km<sup>2</sup>, sendo 12.828 km<sup>2</sup> em Minas Gerais e 20.154 km<sup>2</sup> na Bahia. A porção mineira dessa bacia faz parte da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais



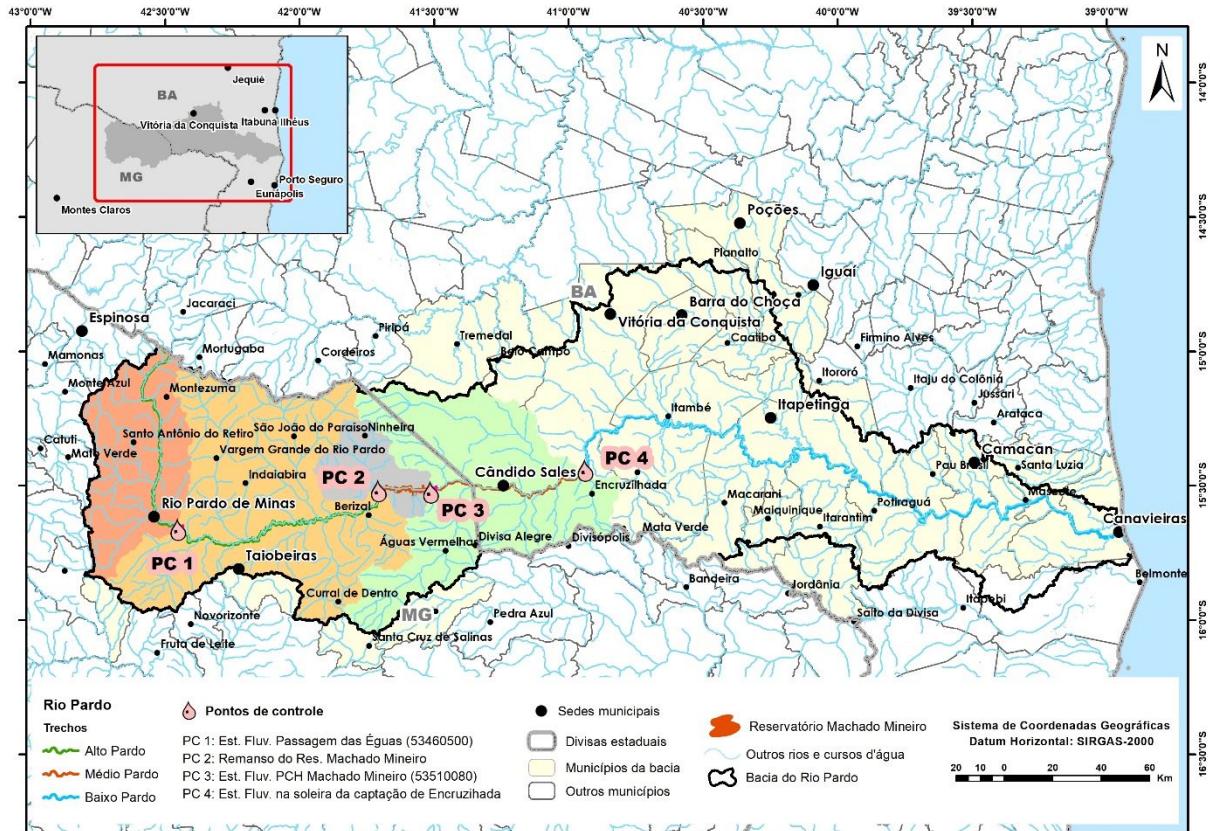
denominada PA1. Para essa porção da bacia, foi instituído o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo (CBH PA1), por meio do Decreto Estadual nº 39.736, de 15/07/1998. A parte baiana faz parte da Região de Planejamento e Gestão das Águas VI do Estado da Bahia, sendo denominada Pardo. Essa região não possui comitê de bacia instituído.

7. Para a presente proposta de marco regulatório, o sistema hídrico foi dividido em dois trechos, ou subsistemas hídricos, conforme representado na Figura 1:

- a) Alto Pardo: da nascente do curso principal da bacia hidrográfica, em Montezuma (MG), às coordenadas 15°01'29,74" Sul e 42°26'45,63" Oeste, até o remanso do reservatório Machado Mineiro, às coordenadas 15°32'37,37" Sul e 41°42'29,67" Oeste – ponto de controle **PC2**; e
- b) Médio Pardo: do remanso do reservatório Machado Mineiro até a soleira de captação para abastecimento público de Encruzilhada (BA) às coordenadas 15°26'50,83" Sul e 40°56'43,98" Oeste – ponto de controle **PC4**.

8. Na Figura 1 estão representados os demais pontos de controle (PC), listados a seguir:

- a) **PC-1**: estação fluviométrica Passagem das Éguas (Código 53460500), localizada no rio Pardo às coordenadas 15°40'7,49" Sul e 42°27'11,06" Oeste; e
- b) **PC-3**: estação fluviométrica no barramento do reservatório Machado Mineiro (Código 53510080), localizada às coordenadas 15°31'21" Sul e 41°30'40" Oeste.



**Figura 1 – Sistema hídrico rio Pardo, trechos e pontos de controle**

9. A Tabela 1 apresenta as áreas incrementais entre a nascente e os pontos de controle do sistema hídrico Rio Pardo, que serão utilizadas para estimativa e respectiva alocação da disponibilidade hídrica em cada um dos subsistemas hídricos.

**Tabela 1 – Áreas incrementais sistema hídrico rio Pardo**

Trecho do sistema hídrico	Área incremental (km <sup>2</sup> )
nascente - PC1	2.889
PC1 - PC2	6.786
<b>subtotal Alto Pardo</b>	<b>9.675</b>
PC2 - PC3	1.069
PC3 - PC4	5.380
<b>Subtotal Médio Pardo</b>	<b>6.449</b>
<b>Total</b>	<b>16.123</b>

10. O rio Pardo apresenta grande diversidade hidrológica ao longo do seu curso. O Médio Pardo é perenizável pelo reservatório da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Machado



Mineiro, enquanto o Alto Pardo apresenta comportamento intermitente, cortando em alguns trechos no período de estiagem, o que tem ocorrido com frequência cada vez maior nos últimos anos.

11. Desde 2005, a ANA tem atuado mais intensamente nessa bacia a partir da ocorrência de cenário conflituoso marcado pela implementação de grandes projetos de irrigação, especialmente para o cultivo de café irrigado, em meio a drástico período em que foi observada evidente redução da disponibilidade hídrica na bacia.

12. Verificou-se mais recentemente que os conflitos poderiam ser explicados pela alteração da disponibilidade natural no sistema hídrico rio Pardo, mesmo com a existência do reservatório Machado Mineiro. As soluções temporárias, definidas por diversas resoluções da ANA, que serão detalhadas a frente, têm conseguido promover a pacificação dos conflitos nesses períodos de estiagem prolongada. No entanto, não têm sido suficientes ao pleno atendimento dos usos regularmente outorgados e demais usos consolidados na região, principalmente para orientar os limites das vazões a serem objeto de outorga de direito de uso, além de não permitirem o planejamento dos usos médio e longo prazo.

13. O objetivo dessa Nota Técnica é, assim, propor marco regulatório que permita, por um período mais dilatado, orientar a emissão de outorgas e a alocação anual de água, de forma a minimizar os efeitos de eventual escassez, aumentando a segurança hídrica aos usos e, consequentemente, reduzindo conflitos na região.

### O problema regulatório no Alto Pardo

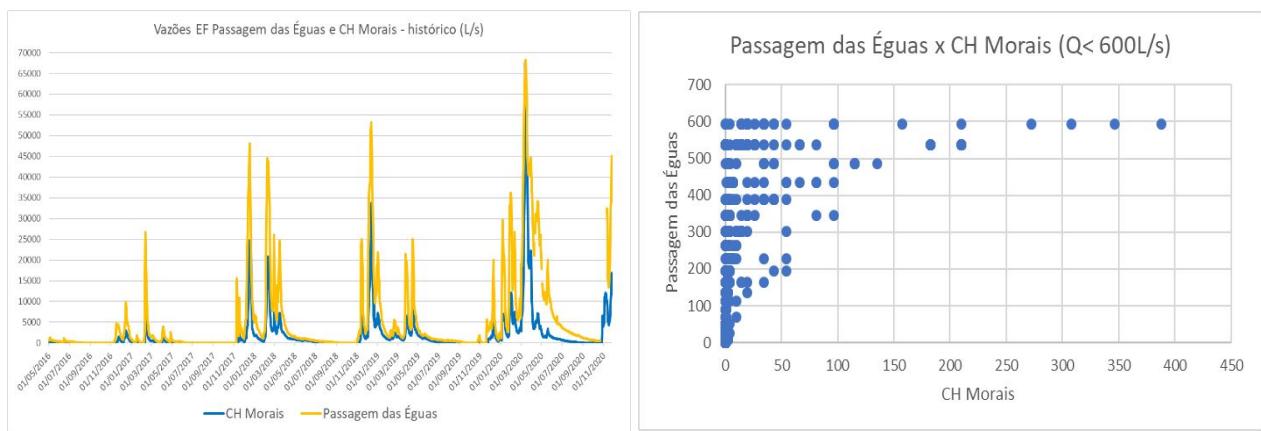
14. O rio Pardo costuma apresentar intermitência em anos de baixa precipitação, deixando de correr em alguns meses do ano, notadamente no Alto Pardo. Tal situação dificulta o conhecimento preciso das vazões no rio durante todo o tempo, o que é agravado pelo reduzido número de estações fluviométricas em funcionamento e pelo curto intervalo de tempo das séries de dados. Atualmente a ANA mantém duas estações operando equipadas por sistemas telemétricos no Alto Pardo: estação Passagem das Éguas (53460500), com dados desde 2007, e CH Morais Jusante (53470000), com dados a partir de 2016 (Figura 2).





**Figura 2 – Estações de monitoramento fluviométrico no Alto Pardo**

15. A Figura 3 apresenta gráficos para análise comparativa das cotas observadas nas estações supracitadas, verificando-se forte correlação entre as mesmas para vazões maiores, enquanto nas baixas vazões essa correlação não se observa nitidamente.



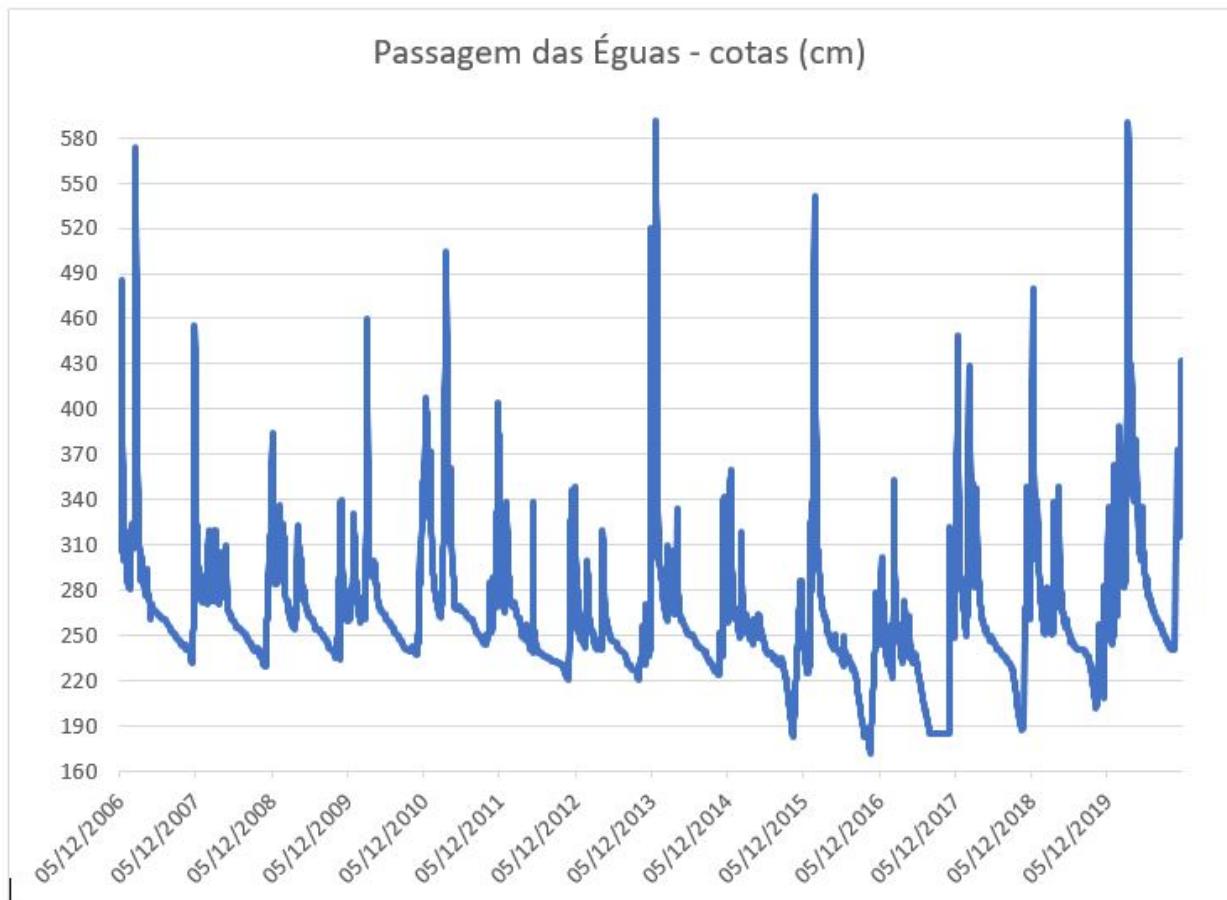
**Figura 3 – Correlação de vazões entre as estações Passagem das Éguas e CH Morais Jusante**

16. As diferenças observadas nas baixas vazões dessas estações, considerando que elas pertencem à área com mesma vazão específica, permitem inferir que as captações para irrigação existentes logo a montante da estação CH Morais Jusante são fatores determinantes na sua explicação. Assim, esta estação não auxilia a adequada gestão da vazão natural e, consequentemente, na representação das vazões no rio no Alto Pardo. Por outro lado, a



montante da Passagem das Éguas não são identificados usos intensivos para irrigação, conforme se verá a frente nesta Nota Técnica, o que reforça a condição de monitoramento representativo do escoamento nesse subsistema hídrico.

17. Assim, considerando ainda a maior extensão da série da estação Passagem das Éguas (desde 2007), parece mais adequado utilizar esse ponto de controle como referência para as esperadas vazões no rio Pardo a jusante. A Figura 4 apresenta o comportamento das cotas dessa estação desde 2007, podendo ser observada a alteração ocorrida nos últimos, sabidamente do regime hídrico registrado mais fortemente a partir de 2015.



**Figura 4 – Histórico de cotas na estação Passagem das Éguas**

18. A partir de 2020, as cotas parecem que voltaram a se comportar como ocorria nos anos mais chuvoso de 2007 a 2010, porém, somente uma avaliação mais extensa sob o ponto de vista temporal poderá confirmar esses pretensos ciclos. Mesmo assim, essas informações poderão permitir uma análise preliminar da disponibilidade hídrica do Alto Pardo para o atendimento às demandas, bem como servir de referência para eventuais regras visando a restrição de uso em situação crítica.



19. A Tabela 2 apresenta vazões de permanência oriundas da análise expedita dessa série de dados em Passagem das Éguas, já incorporando, e isso é muito importante, o período mais crítico entre 2015 e 2019. Para projetar a vazão para a bacia do Alto Pardo, foi utilizada uma relação linear das áreas de contribuição, conforme Tabela 1 e desconsiderados usos a montante, avaliados como pouco significativos, como se verá a frente nesta Nota.

**Tabela 2 – Vazões oriundas da curva de permanência da estação Passagem das Éguas**

% Permanência	Vazão Passagem das Éguas (L/s)	Vazão projetada Alto Pardo (L/s)
95%	53	176
90%	70	234
85%	228	764
80%	344	1153
75%	538	1802
70%	652	2184

20. Em parte, as alterações hidrológicas da calha do rio Pardo e de seus principais tributários nos últimos anos poderiam ser explicadas por obras de dragagem e retificação dos afluentes realizadas pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), notadamente pela implementação do programa Pró-Várzeas, ocorrida nas décadas de 1980 e 1990, com a consequente diminuição no escoamento de base e levando a maioria dos pequenos rios da região a secar durante as estiagens. Some-se a isso a expansão da silvicultura em áreas anteriormente ocupadas por pastagens extensivas, com potencial maior efeito na evapotranspiração, além de contribuir para a redução da água disponível no solo da bacia. Essas especulações poderiam ter levado à redução da disponibilidade hídrica no Rio Pardo.

21. Ainda não se pode concluir se tal tendência se constituirá em mudança temporária ou definitiva do regime das águas na região. Faltam estudos científicos mais consistentes para sustentar essas afirmações. De certo, no entanto, pode ser dito que a série de dados da estação Passagem das Éguas, conhecida a partir de 2007, já deve ter incorporado essas alterações anteriores, sendo fonte representativa da atual hidrologia da bacia, o que reforça sua escolha como referência para esta Nota Técnica e para o marco regulatório aqui proposto.

22. Uma outra característica conhecida do rio Pardo a ser considerada na avaliação da disponibilidade hídrica do Alto Pardo é que o fluxo de água contínuo no período úmido permite a acumulação de águas nas depressões naturais do seu leito. As primeiras chuvas não garantem o escoamento de água em todo o leito, uma vez que servem inicialmente ao enchimento de depressões naturais e de diversos pequenos barramentos construídos no rio e nos afluentes, bem como para o encharcamento do solo nessas bacias hidráulicas. Esse retardamento no fluxo do rio, em especial na região a montante de Taiobeiras (MG), possibilita o



aproveitamento da água acumulada no solo mais raso para o consumo humano, a dessedentação animal e a agricultura irrigada, notadamente para usuários de pequeno porte, situação que pode permanecer por algum tempo, mesmo após o corte do fluxo no rio.

### **Finalidades de uso da água no Alto Pardo**

23. Em função da expansão do uso para irrigação na agricultura, ao mesmo tempo em que a disponibilidade hídrica parece ter sido reduzida, o Alto Pardo testemunha conflitos entre pequenos e grandes usuários. Os primeiros, sem o apoio de reservatórios no leito do rio, podem ser afetados por barramentos construídos pelos maiores usuários, ocasionando o conflito. Em outras situações, a existência de reservatórios pode estimular a implantação de captações de pequenos usuários, competindo diretamente no manancial com os grandes.

24. Além dessas possibilidades de enfrentamento entre usuários, algumas novas condições legais impostas à agricultura irrigada também têm contribuído para agravar o quadro de disputa pela regularização do uso. Por exemplo, para ter acesso ao crédito rural em instituições financeiras e para poder usufruir da tarifa reduzida de energia elétrica para irrigação no horário noturno, é exigida a apresentação da outorga de direito de uso da água ou da certidão de regularidade para uso que independe deste instrumento. Em função das crises recentes, não estão sendo emitidas novas outorgas pela ANA e nem mesmo certidões para usos insignificantes de acordo com os critérios regulatórios vigentes, o que tem ampliado a tensão social na região pelo direito ao uso da água.

25. A percepção de estarem irregulares e não terem a possibilidade de se regularizar, agregada ao receio de sofrerem sanções previstas em lei, traz grande desconforto aos ribeirinhos. Os pequenos produtores, que já têm acesso ao benefício da tarifa com desconto na energia elétrica para irrigação, têm receio de perdê-lo se não conseguirem a regularização do uso da água exigida pela atualização da Resolução ANEEL nº 414, de 2010. Isso pode trazer a elevação dos custos de produção, afora que os pequenos agricultores já vêm amargando redução de renda devida à escassez hídrica real cada vez mais presente no rio nos últimos anos.

26. Esses temas foram objeto de Audiência Pública Externa promovida pela Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural da Câmara dos Deputados, ocorrida no dia 04 de outubro de 2019, na cidade de Rio Pardo de Minas (MG), quando centenas de ribeirinhos e agricultores familiares solicitaram à ANA que incluisse na revisão do marco regulatório a possibilidade de atendimento ao direito de uso para suas demandas hídricas. Nessa Audiência, os presentes também destacaram a sua visão sobre a desigualdade na distribuição de água ao longo do leito do rio, com concentração das vazões outorgáveis para grandes empreendimentos, em especial para a cafeicultura irrigada.

27. Desde 2016, com o agravamento da crise hídrica, novos estudos têm sido realizados para poder entender melhor o problema. Temporariamente, visando mitigar prejuízos aos usos estabelecidos, o Parecer Técnico nº 91/2016/COREG/SRE-ANA, de 13/06/2016, propôs usar os seguintes critérios para análise de outorgas no Alto Pardo: a) outorgar a fio d'água, de dezembro a abril, dependendo da vazão observada na estação



fluviométrica Passagem das Éguas (código 53460500); e b) permitir a captação de maio a novembro, se o uso estiver vinculado a barramento com capacidade de acumulação suficiente para esse período.

28. Desde então, está suspensa a emissão de novas outorgas ou suas alterações visando não consolidar impactos mais relevantes na disponibilidade hídrica no Alto Pardo, inclusive para usos insignificantes. Tal situação, por óbvio, não é sustentável a médio prazo, o que remete a definir de forma clara a disponibilidade, a demanda outorgável e aquela que poderia se dar independentemente da emissão de outorga de direito de uso.

29. Em agosto de 2020, havia 58 outorgas vigentes para irrigação no Alto Pardo, notadamente para as maiores propriedades rurais, totalizando cerca de 1200 hectares irrigáveis. A grande maioria das outorgas foi concedida para cultivos perenes, em especial para a cafeicultura irrigada. Havia ainda 37 pedidos em análise ou em processo de renovação. A vazão média anual outorgada para irrigação era de 263,95 L/s. Se computados os pedidos em análise, essa vazão poderia chegar a 520 L/s.

30. Além das outorgas supracitadas, uma alternativa maneira de avaliar os usos da água nesse subsistema é por meio do consumo de energia elétrica exclusivamente para irrigação. Utilizando o banco de dados CEIA (Cadastro do Consumo de Energia para Irrigação e Aquicultura), mantido pela ANA a partir de informações de todas as distribuidoras de energia do país, pode ser feita estimativa confiável do uso da água na região.

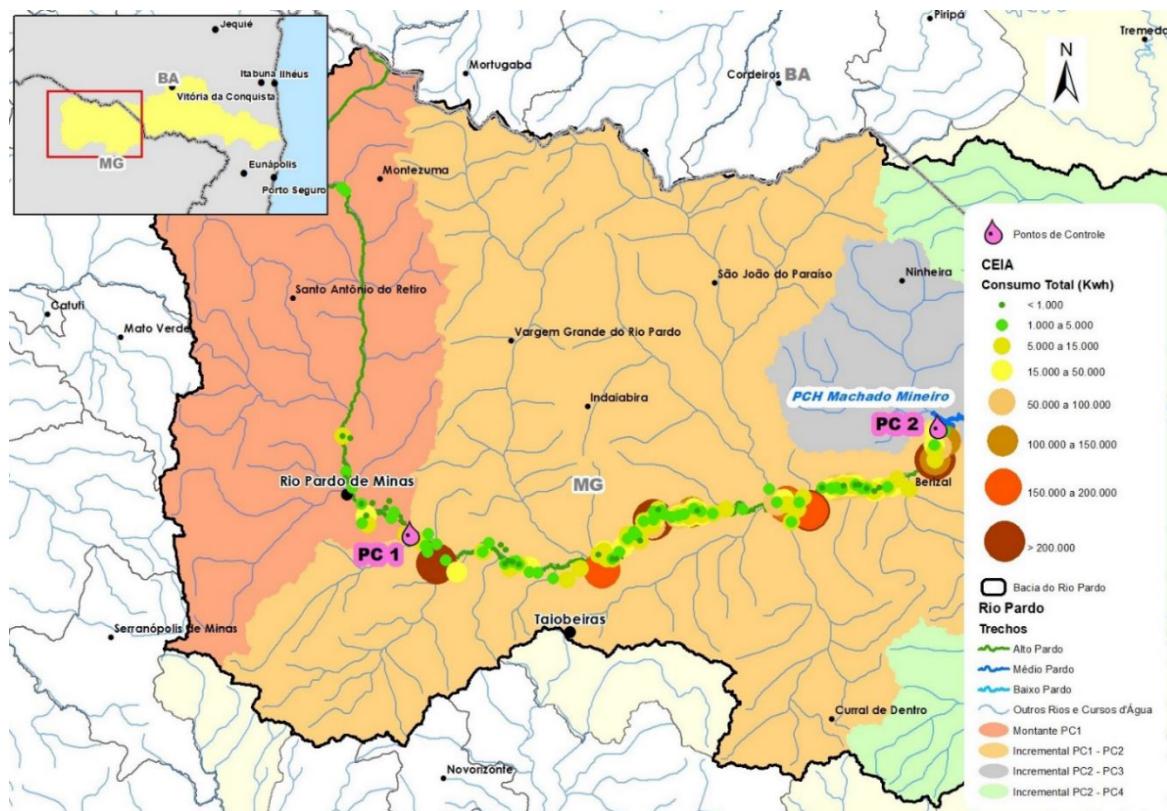
31. Assim procedendo, foram utilizados dados de consumo mensal no ano de 2019 de 205 unidades consumidoras de energia elétrica então em atividade. Destaque-se que, mesmo não esgotando todo o possível rol de irrigantes da região, nesses dados foram identificados os maiores usuários, o que referenda a representatividade da amostra. Tendo como parâmetros de conversão da energia em vazão conforme segue: a) para pequenas propriedades, foi definida altura manométrica de 50mca e eficiência de 50% para o conjunto motobomba; b) para propriedades maiores que 100 hectares, foi definida a altura de 100 mca e eficiência de 87% para os sistemas de bombeamento. As vazões médias captadas no Alto Pardo para irrigação com medidor de energia horosazonal são estimadas conforme abaixo:

- a) das nascentes até o PC-1: 8,70 L/s; e
- b) do PC-1 ao PC-2: 543,81 L/s.

32. Por meio dessa estimativa pelo consumo de energia, observou-se que 80% são captações com vazão estimada inferior a 1 L/s. Esse fato é também relevante para avaliar o porte da grande maioria dos usuários e, assim, propor-se alteração na vazão que independe de outorga de direito de uso.

33. A Figura 5 apresenta a localização das unidades consumidoras de energia elétrica utilizadas para essas estimativas, classificadas segundo o porte do consumo mensal médio em kWh.





**Figura 5 – Unidades consumidoras de energia elétrica para irrigação – Alto Pardo**

34. Outra fonte importante para a estimativa dos usos é o Cadastro Ambiental Rural - CAR. Em 2019, havia 1320 propriedades rurais cadastradas numa faixa de até 500m nas duas margens do rio. Em geral são pequenas propriedades com alguma criação animal, pequenas áreas cultivadas e atividades extrativistas de subsistência. No entanto, apenas três produtores rurais possuíam declaração de regularidade de uso emitida pela ANA.

35. Diante desses valores referenciais, estima-se necessária vazão aproximada de 550 L/s para suprir as necessidades dos usos para irrigação a montante do PC-2, seja considerando o balanço a partir das outorgas vigentes e dos processos em análise no REGLA ou a partir da estimativa realizada pelo consumo de energia elétrica para irrigação com dados do CEIA. Visando atender àqueles usos que porventura não estão ainda regularizados, poder-se-ia adicionar a essa demanda 100 L/s em vazão média anual para pequenos usuários que poderiam independer da outorga de direito de uso.

36. Diante dessas considerações, é possível vislumbrar alterar os normativos regulatórios vigentes, sem a definição precisa da disponibilidade total outorgável no Alto Pardo, para uma nova disponibilidade de 550 L/s, para os usos consolidados na região para a agricultura irrigada. Por sua vez, para atender à demanda de usos que independem de outorga, minimizando os danos ao pequeno agricultor local, poder-se-ia definir uma cota de vazão exclusiva para seu uso em valor médio anual igual a 100 L/s e vazão máxima individual



**igual a 1 (um) L/s, o que seria suficiente para atender propriedades de até 2 hectares no Alto Pardo.**

37. **Essas novas cotas para outorga no marco regulatório do Alto Pardo seriam importantes para reduzir eventual conflito de interesse pela outorga de direito de uso entre pequenos e grandes usuários, mesmo que a garantia ao uso pleno seja reduzida para cerca de 85%, conforme Tabela 1.**

38. O rio Pardo é também manancial para o abastecimento público de Montezuma, Taiobeiras e Berizal, com vazões outorgadas de 14,85 L/s (Resolução ANA nº 109/2015), 69,44 L/s (Resolução ANA nº 392/2007) e 10 L/s (Resolução ANA nº 1336/2013), respectivamente. A operação desses sistemas é feita pela Companhia de Abastecimento Público de Minas Gerais (COPASA). Deve ser destacado que o abastecimento de Montezuma não se utiliza atualmente de captação no rio Pardo.

39. Tendo em vista a vulnerabilidade do escoamento do rio Pardo enquanto manancial para o abastecimento público, principalmente porque as captações para Taiobeiras e Berizal se situam na parte mais a jusante de projetos de irrigação, nos processos de alocação de água a ANA solicitou e a COPASA apresentou planos de contingência para essas cidades. No entanto, esses planos não indicam mananciais alternativos em caso de redução de vazão ou seca, limitando-se a mencionar medidas de racionamento, o que mitiga, mas não resolve, o problema em uma situação de colapso total no rio.

40. **A prioridade legal a essa finalidade exige, no entanto, a manutenção de cota para atendimento aos usos para abastecimento público suficiente para garantí-los pelo prazo mínimo de 10 (dez) anos. Diante da demanda atual, sugere-se destinar 100 L/s em vazão média anual para esse uso.**

41. Quanto ao lançamento de efluentes domésticos no rio Pardo, por se tratar de um curso d'água com regime intermitente, as outorgas para diluição de efluentes provenientes de sistemas públicos de esgotamento sanitário deveriam observar a eficiência mínima de 60% na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio ( $DBO_{5,20}$ ), sem no entanto contemplar análise baseada no balanço hídrico quando esse lançamento ocorrer em trecho de rio. Porém, para lançamentos em reservatórios, seja no Machado Mineiro ou em outros na bacia, a análise da outorga para lançamento de efluentes pode e deverá considerar a capacidade de diluição do corpo hídrico.

42. Considerando a curva de permanência de vazões da estação Passagem das Éguas e um comportamento linear dessa vazão específica em função da área de drenagem (Tabela 1), avalia-se que caso a demanda total destinada às diferentes finalidades no Alto Pardo, dependentes ou não de outorga, fosse igual a 750 L/s em vazão média anual, isso corresponderia à garantia de 85% para o atendimento a esses usos.



## Condições de uso em situação de abundância ou de escassez hídrica no Alto Pardo

43. Para aumentar a garantia aos usos, dado que 85% não corresponde à vazão de permanência mais adequada aos usos perenes nessa região, tem sido experimentado implantar restrições progressivas em função do Estado Hidrológico do rio.

44. Para operacionalizar tais procedimentos, propõe-se que o atendimento aos usos seja vinculado a observação de vazões no ponto de controle PC-1 e à proporcionalidade da vazão disponível linearmente à área de drenagem (Tabela 1). Assim, desconsiderando a demanda a montante do PC1 (estimada em 22 L/s pelas outorgas ou em 8,70 L/s pelo consumo de energia elétrica), uma vazão igual a 228 L/s (cota 234 cm em Passagem das Éguas) deveria garantir os usos até o PC-2.

45. Essas simulações mostram-se relevantes uma vez que, dada a baixa garantia aos usos (85%) da demanda que se propõe atender no Alto Pardo, em especial tendo em vista que 200 L/s seriam destinados a pequenos usos e para o abastecimento público, deve ser avaliado o estabelecimento de condições para preservar as prioridades de Lei para o consumo humano e a dessedentação de animais.

46. Propõe-se, então que, o uso de recursos hídricos no subsistema **Alto Pardo** esteja sujeito ao Estado Hidrológico do ponto de controle **PC-1** (nível do rio na estação fluviométrica Passagem das Éguas), localizado às coordenadas 15°40'7,49" Sul e 42°27'11,06" Oeste, devendo atender às condições definidas na Tabela 3.

**Tabela 3 – Estados hidrológicos segundo o observado no PC1**

Estado Hidrológico	Vazão (L/s)	Cota (cm)	Abastecimento público	Usos que independem de outorga	Demais finalidades
EH Azul	Maior que 1500	Maior que 254	200%	200%	200%
EH Verde	De 229 a 1499	De 234 a 253	100%	100%	100%
EH Amarelo	De 137 a 228	De 230 a 233	100%	100%	50%
EH Vermelho	De 53 a 136	De 226 a 229	80%	50%	0%
EH Preto	Menor que 53	Menor que 226	Até 100% da outorga de direito de uso		



47. O **EH Vermelho** é aquele onde os usos têm garantia entre 88 e 95% e cuja destinação será priorizada a 80% do abastecimento público e a 50% das captações para os pequenos usos. O **EH Amarelo**, que pressupõe uma situação de tendência de baixa nas vazões no rio, impõe a redução aos maiores usos de 50%, mantendo os demais dentro dos valores outorgados. Essa faixa de vazões tem garantia de atendimento variando entre 85 e 88%. No **EH Verde**, acima da cota 228 cm, restabelece-se a situação normal onde todos os usos autorizados podem ser praticados.

48. Destaque-se que no **Estado Hidrológico Azul – EH Azul**, quando a vazão em Passagem das Éguas for igual ou maior que 1500 L/s (cota 254 cm), com garantia de permanência de 52%, mesmo sem a contribuição da vazão incremental a jusante, o titular de outorga poderia captar volume médio mensal de água igual a duas vezes o volume mensal outorgado. Tal captação excepcionalmente maior que a outorga em situações hidrológicas mais favoráveis objetiva oportunizar ao titular da outorga reservar água em tanques ou açudes **fora do leito do rio – off stream**. Por exemplo, para usá-la em veranicos durante o período chuvoso, mantendo a irrigação adequada por curtos períodos, ou garantir água para os meses mais críticos, normalmente setembro e outubro de cada ano. A implantação desse procedimento poderá permitir aumentar a garantia aos usos conforme estimada no item anterior sem, no entanto, exigir maior custo de controle para a manutenção do fluxo corrente do rio.

49. No **Estado Hidrológico Preto – EH Preto**, situação com garantia de permanência inferior a 95% do tempo, no outro extremo, o titular da outorga poderia captar volumes acumulados, natural ou artificialmente, no leito do rio, desde que de acordo com o limite autorizado na respectiva outorga. Essa regra mostra-se importante no caso do Alto Pardo uma vez que as características do solo e a grande quantidade de reservatórios já construídos poderão ser empecilhos ao fluxo contínuo da vazão. Permanecendo água em depósito, ela deve ser aproveitada ao máximo notadamente nos meses em que o índice de evaporação é o maior do ano.

50. As regras previstas na Tabela 3 prepararão o Alto Pardo para situações de estresse hídrico e poderão favorecer a redução de conflitos, hoje não mitigados pelas regras vigentes. A criação do EH Azul também poderá permitir que pequenas acumulações fora do leito do rio venham a ser realizadas, reduzindo o risco a danos por colapso total aos usos prioritários e a salvação de culturas permanentes. Já o EH Preto contempla a possibilidade de uso de volumes acumulados no leito do rio, naturalmente ou artificialmente, em depressões ou barragens que certamente seriam perdidos por evaporação ou infiltração se fossem liberados para jusante ou não aproveitados no processo produtivo. Reforce-se que o EH Preto está vinculado exclusivamente à mínima vazão observada na estação Passagem das Éguas quando se espera que o fluxo natural não é suficiente para vencer perdas naturais no leito do rio a jusante. Assim, eis mais uma lacuna a ser preenchida pelo marco regulatório.



## O problema regulatório no Médio Pardo

51. O trecho Médio Pardo inicia-se no reservatório Machado Mineiro e atravessa os municípios Ninheira e Águas Vermelhas, em Minas Gerais, bem como Cândido Sales e Encruzilhada, na Bahia. Seu principal diferencial hídrico é a existência do reservatório, localizado no município de Ninheira (MG), cuja barragem se encontra às coordenadas 15°31'21" Sul e 41°30'40" Oeste. Construído para regularizar a vazão no rio a jusante, atender usos para a agricultura irrigada e o abastecimento público, e ainda gerar energia elétrica, sua operação iniciou-se em 1992, tendo sido gerido desde então pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

52. O conflito entre os usos de recursos hídricos nesse trecho decorre da rivalidade entre os usos para irrigação, abastecimento público e geração hidrelétrica, sobretudo nos típicos meses de estiagem. A situação agravou-se entre 2011 e 2019, quando foi constatada redução significativa das afluências ao reservatório e, por consequência, o rebaixamento da cota do reservatório com impacto direto na geração de energia. A operação realizada pela CEMIG influenciou a defluência a jusante, onde se localizam grandes áreas irrigadas com cultivo permanente e captações para abastecimento das cidades de Cândido Sales e Encruzilhada (BA), gerando problemas regulatórios ainda não vivenciados nessa região.

53. De acordo com o Parecer Técnico nº 60/2018/COREG/SRE (documento nº 00000.050578/2018-44), em 2019 as vazões outorgadas no Médio Pardo totalizavam 4,95 m<sup>3</sup>/s, valor aquém da vazão regularizada de referência utilizada até então, que era igual a 8 m<sup>3</sup>/s. Assim, os conflitos evidenciados não podiam ser explicados pela falta de disponibilidade na escala temporal observada, ainda mais considerando que boa parte dos usos outorgados não se encontravam plenamente implantados. Mas o problema existia e foi duradouro.

54. No período compreendido entre 25 de agosto de 2017 e 30 de junho de 2020 foi necessária a imposição de restrições aos usos previstos nas outorgas vigentes e ajustes operativos frequentes na defluência da barragem. Para isso, foram editadas as Resoluções nº 1570, de 25 de agosto de 2017, nº 99, de 10 de dezembro de 2018, e nº 57, de 02 de setembro de 2019.

55. A Resolução ANA nº 57, de 02/09/2019, suspendeu a emissão de novas outorgas para irrigação nos corpos hídricos federais na bacia até a seção do rio onde se situa a captação da EMBASA, em Encruzilhada (BA), coincidente com o ponto final do trecho Médio Pardo. Foram ressalvadas, no entanto, as transferências, renovações e alterações de outorgas em vigor.

56. A partir de 2018, Termos de Alocação de Água firmados a partir de reuniões públicas para alocação do volume armazenado no reservatório também passaram a fazer parte da dinâmica de concertação com os usuários da água. Essas reuniões reforçaram procedimentos anteriores da ANA no sentido de mitigar o conflito, possibilitando uma gestão descentralizada dos estoques de água com forte participação dos irrigantes, da CEMIG e da EMBASA.



57. Iniciou-se, assim, um período de investigação das causas do conflito a partir da reanálise da disponibilidade hídrica da bacia e do conhecimento mais detalhado dos usos e do funcionamento da geração hidrelétrica no reservatório.

### O reservatório Machado Mineiro

58. Com relação ao reservatório Machado Mineiro, a batimetria utilizada pela CEMIG indica que o volume máximo acumulável é igual a 200,95 hm<sup>3</sup> à cota 688 m. Segundo estudos da CEMIG, considerando tempo de recorrência de 50 anos, seria necessário um volume de espera de 42 hm<sup>3</sup> para minimizar o impacto de cheias a jusante, bem como o risco de galgamento da barragem. Para garantir esse volume de espera o reservatório deve manter-se em cota igual ou inferior a 685,80m, com volume acumulado de 159,11 hm<sup>3</sup>.

59. A cota 678m é a cota mínima para a geração de energia na PCH Machado Mineiro. Entre essa cota e a 664,50m é ainda possível liberar água a jusante pela válvula de descarga do reservatório. A máxima vazão defluente à cota 688m é igual a 3,74m<sup>3</sup>/s. A mínima vazão defluente é igual a 0,02m<sup>3</sup>/s e ocorre à cota 665,51m. As Tabelas 4 e 5 apresentam diferentes possibilidades de liberação de água para o trecho a jusante do reservatório Machado Mineiro a partir da válvula de descarga.



**Tabela 4 – Vazão defluída pela válvula de descarga da barragem Machado Mineiro em função da cota reservatório (Fonte: CEMIG)**

Cota (m)	Abertura da válvula em %	Vazão defluída pela válvula (m³/s)
688	100	3,74
688	50	2,63
687	100	3,65
687	50	2,57
686	100	3,58
686	50	2,52
685	100	3,51
685	50	2,46
684	100	3,43
684	50	2,40
683	100	3,35
683	50	2,34
682	100	3,27
682	50	2,28
681	100	3,19
681	50	2,23
680	100	3,11
680	50	2,17
679	100	3,03
679	50	2,11
678	100	2,93
678	50	2,05
677	100	2,83
677	50	1,98
676	100	2,73



**Tabela 5 – Vazão defluída pela válvula de descarga da barragem Machado Mineiro em função da cota reservatório (Fonte: CEMIG) – continuação da Tabela 4**

Cota (m)	Abertura da válvula em %	Vazão defluída pela válvula (m <sup>3</sup> /s)
676	50	1,91
675	100	2,63
675	50	1,84
674	100	2,53
674	50	1,77
673	100	2,42
673	50	1,70
672	100	2,30
672	50	1,61
671	100	2,18
671	50	1,52
670	100	2,05
670	50	1,43
669	100	1,90
669	50	1,34
668	100	1,74
668	50	1,23
667	100	1,57
667	50	1,09
666	100	1,39
666	50	0,95
665	100	1,17
665	50	0,81
664,51	100	0,02



60. As vazões defluídas da PCH, no entanto, têm sido reguladas por diversas deliberações da ANA editadas nos últimos 15 anos. Segundo o art. 1º da Resolução nº 298, de 25 de julho de 2006, que estabeleceu as condições operativas da PCH, essas vazões deveriam atender ao explicitado na Tabela 6. Observe que a vazão média seria de 1,62 m<sup>3</sup>/s e a mínima vazão a jusante ocorreria em setembro com valor igual a 1,05m<sup>3</sup>/s.

**Tabela 6 – Vazões mínimas defluentes da PCH Machado Mineiro**  
Resolução ANA nº 298/2006

mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média
Vazão m <sup>3</sup> /s	2,88	2,12	2,04	1,51	1,31	1,14	1,15	1,09	1,05	1,08	1,34	2,75	1,62

61. No início do período de forte deplecionamento do reservatório, a Resolução ANA nº 340, de 17 de março de 2014, estabeleceu que a vazão mínima a ser defluída pela CEMIG seria igual a 2500 L/s. Segundo as premissas que subsidiaram a edição dessa Resolução, tal vazão viria a “harmonizar os demais usos, sem desotimizar o uso para a geração elétrica da PCH Machado Mineiro”.

62. A manutenção dessa vazão, no entanto, não foi possível nos anos subsequentes, tendo em vista o agravamento da crise hídrica entre 2015 e 2019. As condições hidrológicas previstas não mais se adequavam à nova realidade da bacia, resultando na edição da Resolução ANA nº 743/2017, por meio da qual foi autorizada defluência de 400 L/s. Essa vazão e as observações que se seguiram serão importantes a frente nesta Nota para a definição da vazão mínima de perenização do rio Pardo até a captação para o abastecimento de Encruzilhada (BA).

63. A Tabela 7 apresenta a curva Cota x Área x Volume do reservatório Machado Mineiro. Ela também foi fornecida pela CEMIG e são destacados volumes notáveis referidos às suas diferentes funcionalidades e a informações já apresentadas anteriormente nesta Nota.



**Tabela 7 – CAV Machado Mineiro**

Cota (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Volume (hm <sup>3</sup> )	Volumes notáveis
659,14	0,01	0,01	
663,00	0,66	0,96	Soleira da válvula de descarga
<b>664,50</b>	<b>1,14</b>	<b>2,34</b>	<b>Mínima defluência pela válvula de descarga</b>
665,00	1,31	2,91	
669,67	3,54	13,69	Vazão da válvula de descarga = 2,0 m <sup>3</sup> /s
670,00	3,74	14,82	
<b>670,46</b>	<b>4,00</b>	<b>16,67</b>	<b>Volume mínimo registrado no histórico</b>
673,74	5,76	32,77	Vazão da válvula de descarga = 2,5 m <sup>3</sup> /s
675,00	6,58	40,47	
<b>678,00</b>	<b>8,61</b>	<b>63,27</b>	<b>Volume mínimo para geração de energia</b>
680,00	10,31	82,19	
682,00	12,39	104,89	
684,00	14,22	131,51	
684,44	14,74	138,02	Vazão da válvula de descarga = 2,93 m <sup>3</sup> /s
685,00	15,4	146,32	
<b>685,80</b>	<b>16,35</b>	<b>159,11</b>	<b>Volume de espera para TR = 50 anos</b>
686,00	16,58	162,31	
686,49	17,33	170,8	Volume mínimo para geração plena = 85%
687,50	18,87	190,29	
<b>688,00</b>	<b>19,63</b>	<b>200,95</b>	<b>Máximo normal</b>



64. A PCH possui 2 (duas) unidades geradoras de energia com potência total instalada de 1,72MW e garantia física de 1,14MW. O coeficiente de produtividade elétrica da PCH – produção de energia por vazão turbinada - varia de 0,1919 MW/m<sup>3</sup>/s à cota 688m até 0,1294 MW/m<sup>3</sup>/s à cota 678,01m. A máxima geração ocorre com a vazão turbinada de 8,96m<sup>3</sup>/s à cota 688m. Essa mesma geração pode ser realizada com máxima vazão turbinada de 13,29m<sup>3</sup>/s à cota 679m, um metro acima do nível mínimo das comportas do vertedouro. A relação das vazões turbinadas, em diferentes cotas do reservatório, com a geração de energia elétrica é apresentada nas Tabelas 8 a 10.



**Tabela 8 – Vazão turbinada e energia gerada n PCH Machado Mineiro (Fonte: CEMIG)**

Cota (m)	Geração (kW <sub>méd</sub> )	Vazão turbinada (m <sup>3</sup> /s)
688	1720	8,96
688	920	4,79
688	800	4,17
688	460	2,40
688	300	1,56
688	200	1,04
687	1720	9,30
687	920	4,98
687	800	4,33
687	460	2,49
687	300	1,62
687	200	1,08
686	1720	9,66
686	920	5,17
686	800	4,49
686	460	2,58
686	300	1,69
686	200	1,12



**Tabela 9 – Vazão turbinada e energia gerada n PCH Machado Mineiro (Fonte: CEMIG)**  
 (Continuação Tabela 8)

Cota (m)	Geração (kW <sub>méd</sub> )	Vazão turbinada (m <sup>3</sup> /s)
685	1720	10,05
685	920	5,38
685	800	4,68
685	460	2,69
685	300	1,75
685	200	1,17
684	1720	10,48
684	920	5,61
684	800	4,88
684	460	2,80
684	300	1,83
684	200	1,22
683	1720	10,94
683	920	5,85
683	800	5,09
683	460	2,93
683	300	1,91
683	200	1,27



**Tabela 10 – Vazão turbinada e energia gerada n PCH Machado Mineiro (Fonte: CEMIG)**  
(Continuação Tabela 9)

Cota (m)	Geração (kW <sub>méd</sub> )	Vazão turbinada (m <sup>3</sup> /s)
682	1720	11,44
682	920	6,12
682	800	5,32
682	460	3,06
682	300	2,00
682	200	1,33
681	1720	12,00
681	920	6,42
681	800	5,58
681	460	3,21
681	300	2,09
681	200	1,40
680	1720	12,61
680	920	6,74
680	800	5,87
680	460	3,37
680	300	2,20
680	200	1,47



(Continuação Tabela 10)

Cota (m)	Geração (kW <sub>méd</sub> )	Vazão turbinada (m <sup>3</sup> /s)
679	1720	13,29
679	920	7,11
679	800	6,18
679	460	3,55
679	300	2,32
679	200	1,55
678	1720	13,29
678	920	7,11
678	800	6,18
678	460	3,55
678	300	2,32
678	200	1,55

65. Tendo em vista a redução da disponibilidade hídrica na região, a CEMIG não cogita aumentar a geração hidrelétrica. No entanto, estudo da empresa de 2019 coloca o reservatório da PCH Machado Mineiro na 8<sup>a</sup> posição entre 29 propostas para a implantação de usinas fotovoltaicas flutuantes. Como vantagens para esse novo tipo de aproveitamento, a CEMIG aponta: área de espelho d'água com 8,61 km<sup>2</sup> à cota 678m; bom índice de radiação solar; proximidade e facilidade de ponto de conexão com a rede de distribuição; e características topográficas favoráveis. Importa informar que utilizando-se 10% da área do espelho d'água à cota 678m, estudos preliminares apontam que seria possível implantar placas flutuantes para geração fotovoltaica com potência aproximada de 65 MW.

66. Por outro lado, a geradora alega que como atualmente não há segurança jurídica e regulatória suficiente sobre a hibridização da geração de energia elétrica em reservatórios no Brasil, essa possibilidade ainda não está sendo implementada pela companhia. A CEMIG informa que ocorreram Consultas Públicas pela ANEEL sobre o tema (CP 014/2019 e CP 061/2020). Como a PCH Machado Mineiro participa no Mecanismo de Realocação de Energia – MRE, a princípio, a hibridização não impactaria a licença para a operação da usina e seus

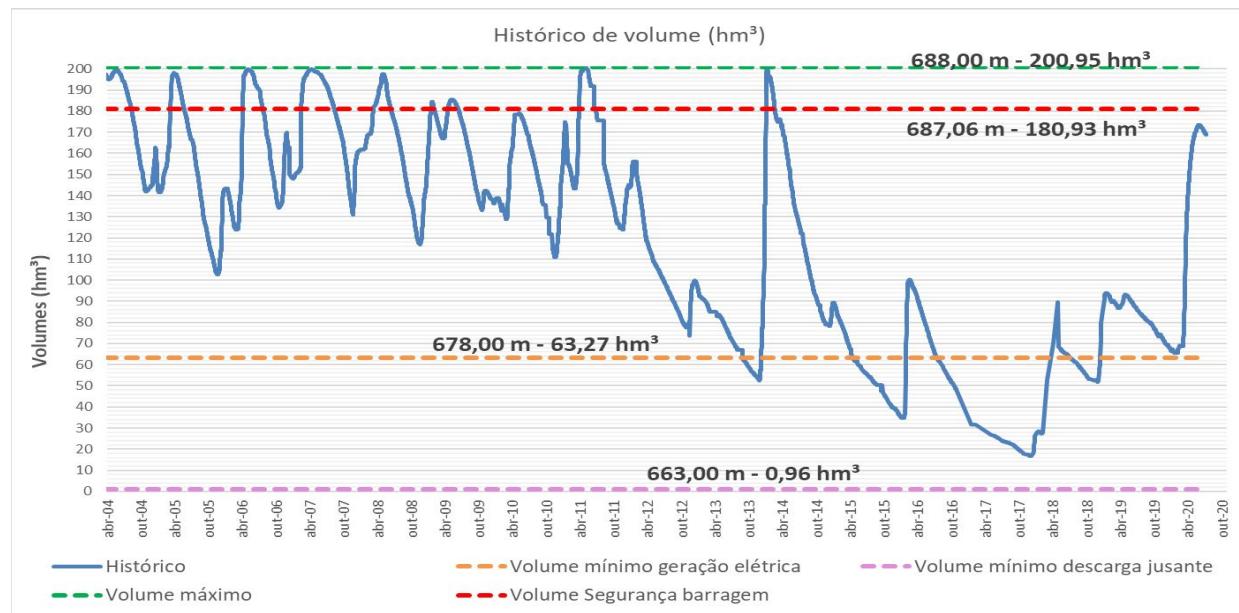


requisitos de desempenho de geração frente ao MRE e à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, pois a minuta de resolução da consulta pública da CP 061/2020, em seu art. 8º, veda a composição de usinas híbridas por empreendimentos que participam do MRE.

67. Adicionalmente é importante destacar que a usina Machado Mineiro está enquadrada como PCH (PCH.PH.MG.001361-7.01), segundo Resolução ANEEL nº 131/2000, de 03/05/2000. O seu contrato de concessão vence em 08/07/2025, porém, pela regulação vigente, essa usina poderá ser reclassificada como Central Geradora Hidráulica - CGH, deixando de ter prazo definido para exploração hidrelétrica. Essa informação é relevante uma vez que a permanência do uso para a geração hidrelétrica pode ser fator essencial para que se mantenha uma operação profissional e sustentada da infraestrutura da barragem, garantindo competência para a defluência a jusante e para ações visando à segurança estrutural do empreendimento.

#### A nova realidade hidrológica na bacia

68. A avaliação da nova realidade hidrológica, por sua vez, precisa iniciar-se pelo que apresenta a Figura 6 quanto ao histórico do volume armazenado no reservatório de 2003 a 2020. Infelizmente não há informações disponíveis anteriores a essa data. Até 2011, em praticamente todos os anos, o reservatório verteu ou chegou perto da sua capacidade máxima de acumulação. A partir daquele ano, no entanto, o volume decaiu até 2014, quando voltou a verter, mas retornando a deplecionar de forma expressiva até o primeiro trimestre de 2020.



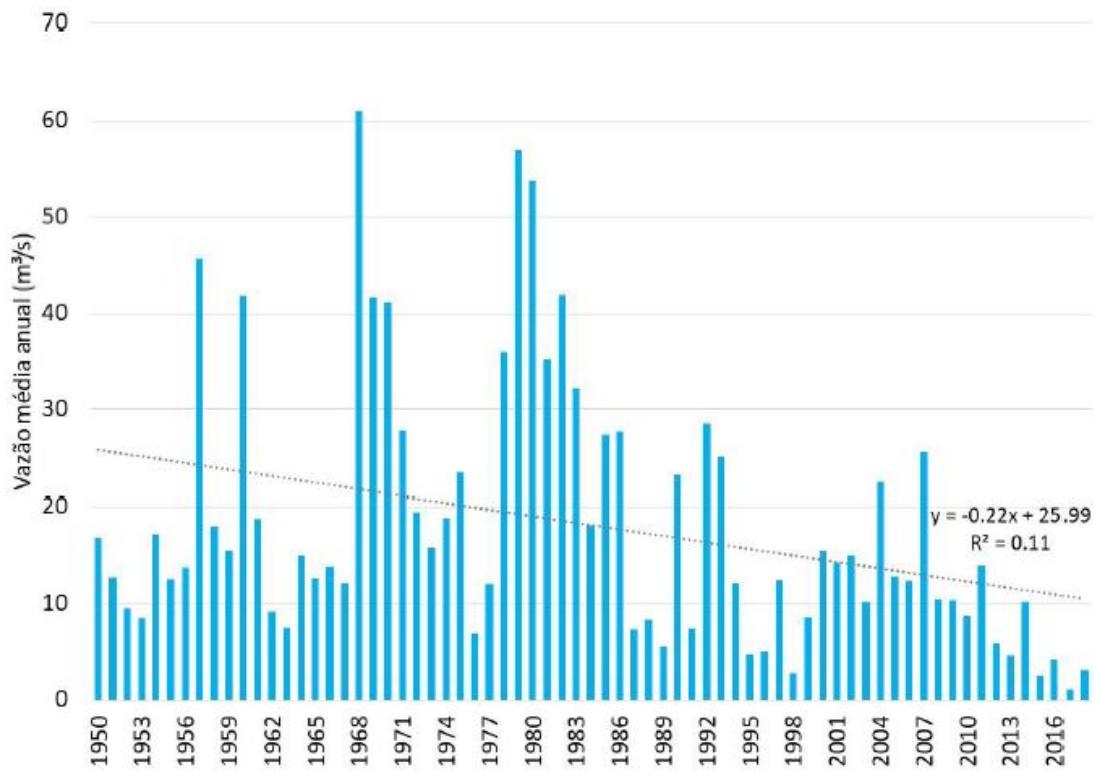
**Figura 6 – Histórico do volume no reservatório da PCH Machado Mineiro (2003-2020)**

69. Tendo em vista esse comportamento de extremos no regime hidrológico da bacia, por meio do Parecer Técnico nº 60/2018/COREG/SRE (documento nº 00000.050578/2018-44)



propôs-se a atualização da vazão regularizada calculada a partir de série de vazões afluentes reconstituídas de janeiro de 1950 a julho de 2018. Foram utilizados os dados coletados na estação Vereda do Paraíso (53540001), instalada 8 km a jusante da barragem.

70. A análise estatística dessa série (Figura 7) sugere alteração significativa das vazões a partir de 1985 e atualiza a estimativa da vazão regularizada. Antes definida em 8 m<sup>3</sup>/s, segundo a Nota Técnica nº 463/2005/SOC-ANA (documento nº 00000.019941/2005) e com 100% de garantia, ela passaria a 4,74 m<sup>3</sup>/s com 95% de garantia. Essa grande redução na capacidade de regularização poderia ser explicada pelos dois últimos extensos períodos de estiagem e será, nesta Nota Técnica, a nova referência para a regulação dos usos de recursos hídricos na bacia.



**Figura 7 - Série de vazões médias anuais naturais em Vereda do Paraíso (ano hidrológico)**

71. Para caracterizar hidrologicamente esse sistema hídrico é necessário ainda definir o vetor evaporação anual e conhecer melhor o ciclo hidrológico normal esperado. Como não há estação evaporimétrica no reservatório ou região próxima, algumas estimativas foram feitas a partir da correlação com outras regiões climatologicamente similares. Optou-se, nesses estudos, pelo vetor constante no Parecer Técnico COREG/SRE nº 60/2018 (documento nº 00000.050578/2018-44), em destaque na terceira linha da Tabela 11.



**Tabela 11 – Vetor evaporação anual no reservatório da PCH Machado Mineiro (m)**

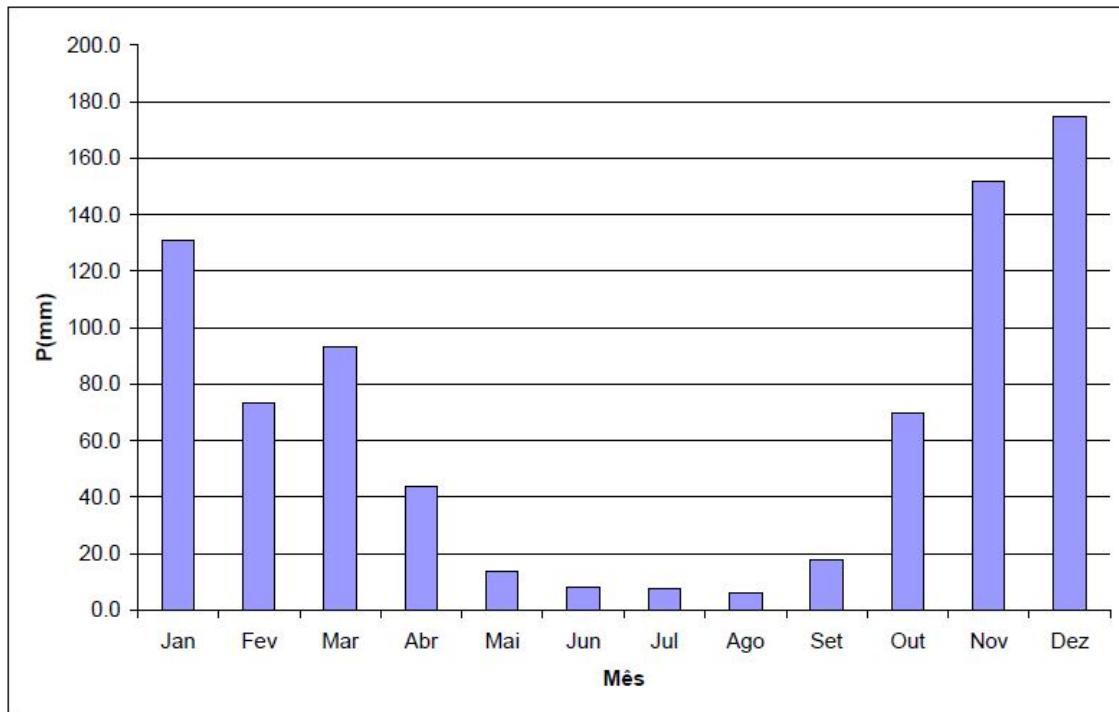
<b>Fonte</b>	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>	<b>Total</b>
<b>NT Proposta de MR cernig</b>	<b>0,164</b>	<b>0,143</b>	<b>0,141</b>	<b>0,136</b>	<b>0,126</b>	<b>0,117</b>	<b>0,127</b>	<b>0,156</b>	<b>0,168</b>	<b>0,193</b>	<b>0,165</b>	<b>0,168</b>	<b>1,804</b>
<b>Parecer Técnico 5/2017 (doc. 53543/2017)</b>	<b>0,142</b>	<b>0,139</b>	<b>0,123</b>	<b>0,102</b>	<b>0,099</b>	<b>0,096</b>	<b>0,103</b>	<b>0,135</b>	<b>0,142</b>	<b>0,137</b>	<b>0,121</b>	<b>0,107</b>	<b>1,446</b>
<b>COREG/SRE - PARECER 60/2018 ANTES 2007</b>	<b>0,15</b>	<b>0,133</b>	<b>0,132</b>	<b>0,105</b>	<b>0,087</b>	<b>0,075</b>	<b>0,083</b>	<b>0,106</b>	<b>0,132</b>	<b>0,148</b>	<b>0,131</b>	<b>0,141</b>	<b>1,423</b>
<b>INMET (Piché) - Vitória do Conquista</b>	<b>0,121</b>	<b>0,115</b>	<b>0,104</b>	<b>0,087</b>	<b>0,086</b>	<b>0,077</b>	<b>0,084</b>	<b>0,105</b>	<b>0,13</b>	<b>0,149</b>	<b>0,118</b>	<b>0,112</b>	<b>1,288</b>
<b>COREG/SER - PARECER 60/2018 estimativa pós 2007</b>	<b>0,150</b>	<b>0,133</b>	<b>0,132</b>	<b>0,105</b>	<b>0,087</b>	<b>0,075</b>	<b>0,083</b>	<b>0,106</b>	<b>0,132</b>	<b>0,148</b>	<b>0,132</b>	<b>0,141</b>	<b>1,422</b>

72. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da região PA1, o regime pluviométrico na bacia, desde as cabeceiras do rio Pardo até Itambé (BA), é caracterizado pela concentração das chuvas entre os meses de outubro e março. Neste período e em média, ocorre 88% do valor precipitado total anual. A Tabela 12 e a Figura 8 apresentam os valores médios mensais precipitados, totalizando 790 mm ao ano.

**Tabela 12 – Precipitação média mensal na parte mineira da bacia do rio Pardo (fonte: PDRHPA1)**

<b>Mês</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
<b>Chuva (mm)</b>	<b>130,8</b>	<b>73,3</b>	<b>93</b>	<b>43,5</b>	<b>13,9</b>	<b>8,3</b>	<b>7,6</b>	<b>6</b>	<b>17,7</b>	<b>69,6</b>	<b>151,6</b>	<b>174,9</b>

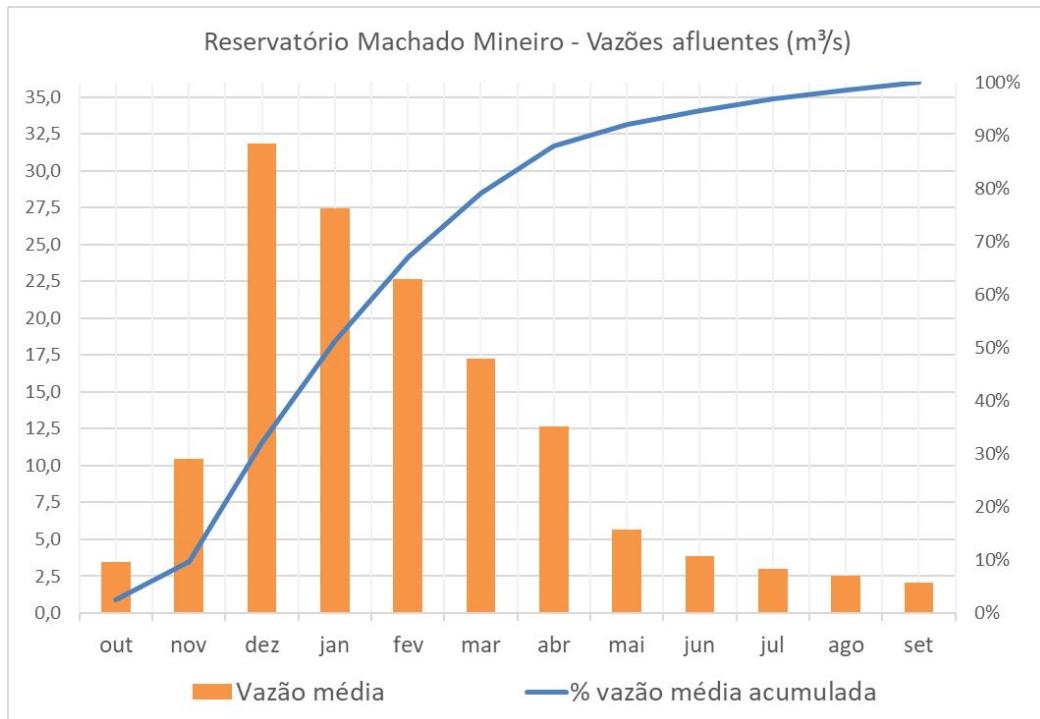




**Figura 8 – Precipitação média mensal na porção mineira da bacia do rio Pardo (fonte: PDRHPA1)**

73. Na Figura 8, observa-se a concentração das chuvas de outubro a abril. No entanto, há uma defasagem entre o período de chuvas e as vazões que afluem ao reservatório em função da ocorrência de encharcamento inicial do solo e de enchimento dos reservatórios e depressões no Alto Pardo. Isso fica evidente quando, ao utilizarmos as novas vazões afluentes referidas anteriormente nesta Nota, se observa que 86% do total afluído à estação Vereda do Paraíso está concentrado entre novembro e abril, representando um mês de defasagem com relação ao regime típico de precipitação. A Figura 9 ilustra o ciclo hidrológico adotado para esse sistema hídrico.





**Figura 9 – Ciclo hidrológico anual do reservatório Machado Mineiro a partir das vazões afluentes médias (1985-2018)**

74. Com base na nova série de vazões afluentes, foi possível construir a Tabela 13, que apresenta um resumo das características estatísticas dessa série, classificadas para diferentes frequências mensais. Na coluna à esquerda discrimina-se a frequência mensal, calculada sobre os valores de cada um dos meses do ano, para as vazões em toda a série. Na coluna à direita apresenta-se a frequência calculada segundo os valores médios anuais acumulados.

**Tabela 13 – Características estatísticas da série de vazões afluentes ao reservatório Machado Mineiro (1985-2018)**

Frequência mensal (L/s)	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média	Frequência anual
máxima	103,50	173,10	87,00	81,40	14,90	10,20	8,00	7,40	6,10	27,20	51,60	149,90	60,03	0,00%
média	27,44	22,63	17,28	12,66	5,69	3,88	2,99	2,52	2,05	3,46	10,48	31,84	11,91	33,76%
>= 81,65% do tempo	7,29	4,72	4,70	2,31	1,66	1,23	1,21	0,87	0,49	1,27	3,58	8,53	3,16	95,00%
>= 90% do tempo	4,97	4,53	2,90	1,68	1,13	0,89	0,79	0,38	0,14	0,30	2,06	6,06	2,15	96,07%
>= 95% do tempo	3,19	3,28	2,50	1,27	0,86	0,73	0,53	0,06	0,06	0,00	1,54	4,36	1,53	96,74%
Pior ano (2017)	0,90	1,50	1,00	2,40	0,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	6,00	1,15	100,00%
mínima	0,90	1,50	1,00	1,20	0,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,54	100,00%

75. Conforme se pode extrair da Tabela 13, as afluências ao reservatório nos meses de maio a outubro são pouco significativas. As vazões mínimas mensais e aquelas registradas no pior ano da série (2017) são iguais a zero (julho a outubro), assim como são muito baixas as



vazões mensais com permanência mês a mês de 90%, quando comparadas à vazão média. Nos últimos dez anos, exceto pela recarga registrada em 2014 e 2020, os volumes acumulados no reservatório no período úmido – de novembro a abril – são consequência de vazões afluentes também muito baixas. Foi justamente essa sequência de anos hidrológicos desfavoráveis que levou o reservatório a nível de acumulação crítico, chegando em 2017 à cota 670,46 m com volume igual a 16,67 hm<sup>3</sup>.

76. Para o planejamento dos usos e para as alocações de água, normalmente requeridas quando da ocorrência de longas estiagens, julga-se prudente considerar vazão afluente que represente uma situação crítica provável. Considerando se tratar de um sistema hídrico de acumulação de volumes, a garantia de 95% para a vazão anual acumulada será a frequência utilizada para as simulações de deplecionamento do reservatório, conforme explicitadas na 3ª linha da Tabela 13.

77. Observa-se aqui uma lacuna regulatória a ser preenchida oriunda da necessidade de orientar os usuários sobre as condições de uso para curtos períodos futuros visando não serem surpreendidos por indisponibilidade em prolongadas estiagens. A existência dessa base de conhecimento hidrológico recente é fundamental, juntamente com a definição dos estados hidrológicos do reservatório, para permitir o planejamento dos usos a curto e médio prazo, a mitigação de prejuízos sociais e econômicos pela necessária redução da oferta e, também, a prevenção da ocorrência de conflitos entre usos e usuários.

#### **Finalidades de uso da água no Médio Pardo**

78. No Médio Pardo, o uso consuntivo preponderante é a irrigação. De acordo com informações da Associação dos Irrigantes e Usuários da Bacia do Rio Pardo – AIURC, a área cultivada com café em outubro de 2020 e dependente de águas acumuladas em Machado Mineiro era de 3743 hectares, sendo 1773 no entorno e 1970 no trecho a jusante. A área prevista nas outorgas emitidas anteriormente, porém, era de cerca de 8000 hectares, com predomínio do cultivo de café e poucas áreas com culturas temporárias.

79. Atualmente há 18 outorgas para irrigação com captação no entorno do reservatório, com vazão outorgada média anual de 1340,26 L/s. No trecho a jusante, são 29 outorgas, com vazão de 1437,96 L/s, sendo a maioria delas também para cafeicultura irrigada. Há ainda novos pedidos em análise que totalizavam, em novembro deste ano, 771,09 L/s no entorno e 715,09 L/s no trecho de jusante. Totalizando, estariam sendo demandados 2111,35 L/s no entorno do lago e 2153,05 L/s a jusante somente para a agricultura irrigada, ou seja, cerca de 4260 L/s.

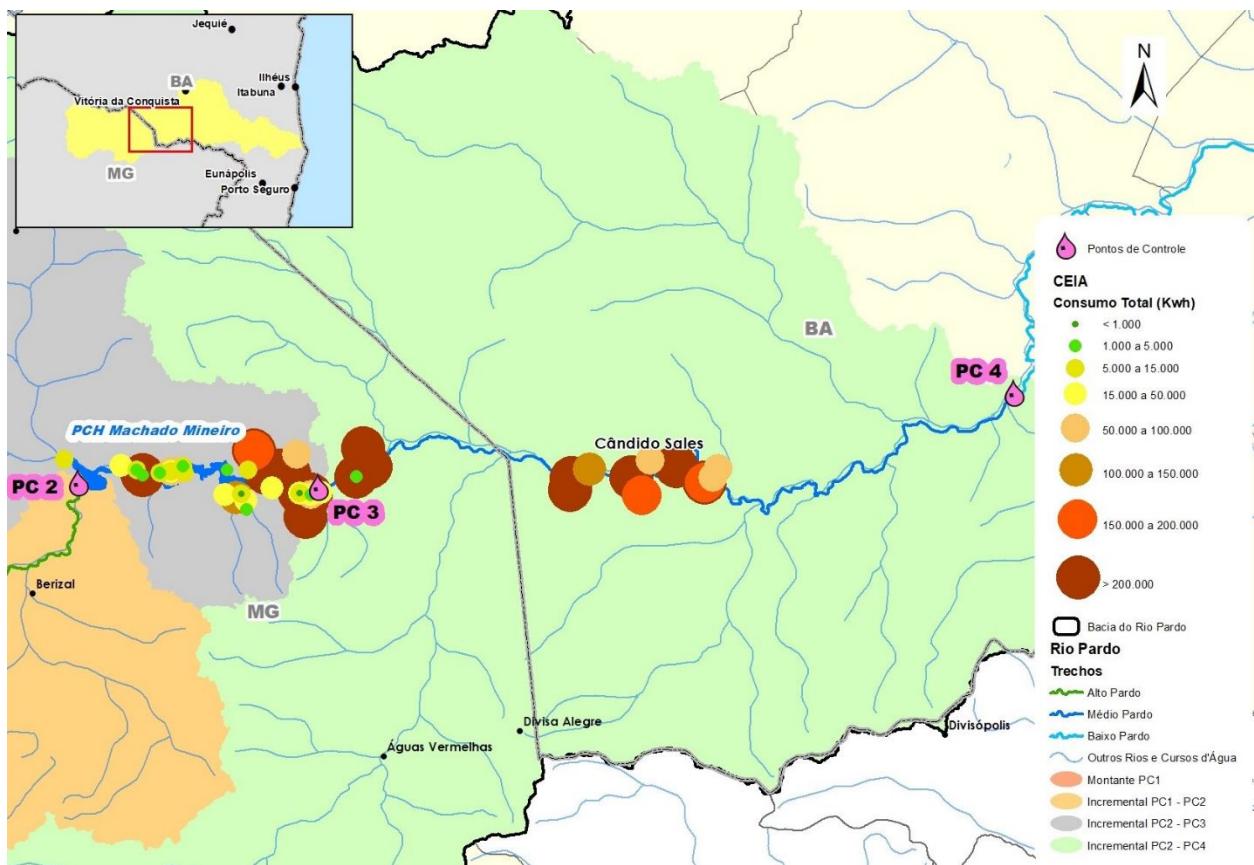
80. Utilizando alternativamente o consumo de energia elétrica para irrigação para a estimativa do uso da água no Médio Pardo, a partir das informações presentes no banco de dados CEIA, da ANA, podem também ser estimadas de forma indireta as vazões médias atualmente praticadas nesse trecho da bacia. Tendo como parâmetros de conversão do consumo mensal de energia em vazão a altura manométrica de 50mca e a eficiência de 50% para o conjunto motobomba das pequenas propriedades, e de 100mca e eficiência de 87% para



aqueelas maiores que 100 hectares, obtêm-se as seguintes vazões médias anuais para todos os usos de irrigação, que dependem ou não de outorga:

- Do PC-2 ao PC-3 (lago): 1054 L/s; e
- Do PC-3 ao PC-4 (rio a jusante): 865 L/s.

81. Observe-se que o consumo de energia acima apresentado se refere ao ano de 2019, quando ainda não se configurava a recuperação total da disponibilidade hídrica e nem a retomada da implementação dos empreendimentos já outorgados. A Figura 10 apresenta a localização das unidades consumidoras de energia elétrica utilizadas para essas estimativas, classificadas segundo o porte do consumo mensal médio em kWh.



**Figura 10 – Unidades consumidoras de energia elétrica para irrigação – Médio Pardo**

82. As informações acima apresentadas não são suficientes para o dimensionamento, a partir das outorgas ou do consumo de energia, da demanda a ser atendida para a irrigação. Essa definição deve, então, considerar a vazão regularizada pelo reservatório, com uma garantia mínima de 95%, conforme será proposto a frente.

83. Em relação ao abastecimento público, trata-se de demanda menor que para as demais finalidades. No reservatório, consta outorga para a Prefeitura Municipal de Águas Vermelhas-MG (Resolução ANA nº 103/2002), com vencimento em 28 de maio de 2022, para



atender aos povoados rurais de Machado Mineiro, Mocó, Engenho, Paraguá, Furadinho, Jatobazinho e Campo Novo, totalizando 14,33 L/s. O atendimento a essas finalidades está duplicado, pois também existe, para as mesmas localidades, uma segunda outorga em nome da COPASA, para vazão de 15,04 L/s (Resolução nº 567/2015), com vencimento previsto para 17 de maio de 2034. **Sugere-se demandar esclarecimento e revogação aos titulares da outorga para que se exclua tal duplicidade.**

84. O reservatório Machado Mineiro, no entanto, é uma reserva hídrica importante para projetos que visem a aumentar a segurança do atendimento à população da bacia. **Assim, sugere-se que a vazão atualmente destinada às outorgas para essa finalidade seja ampliada para 50 L/s**, vazão média anual que permitiria o atendimento em situação emergencial às cidades mais próximas, tais como Berizal e Taiobeiras.

85. Com captação no rio Pardo a jusante, a EMBASA tem outorga para abastecimento público da cidade de Encruzilhada, com vazão de 9,58 L/s (Resolução nº 323/2016), e para Cândido Sales, com vazão de 77,78 L/s (Resolução nº 744/2014). Há ainda uma outorga para captação de 1,54 L/s emitida em nome da Associação dos Moradores e Pequenos Produtores Rurais do Povoado de Mandacaru (Resolução nº 595/2004).

86. Essa demanda para abastecimento público, somada à demanda para irrigação, no entanto, deve ser compatibilizada com a operação do reservatório para o atendimento aos usos não consuntivos (geração hidrelétrica), para demandas prioritárias previstas em Lei, para a perenização do rio a jusante e, também, às vazões destinadas aos usos no Alto Pardo. Sobretudo, a definição da vazão outorgável deve preservar garantia aos usos próximos à definida para a vazão regularizada atualizada igual a 4,74 m<sup>3</sup>/s, conforme já explicitado nesta Nota Técnica.

87. **Assim, dada a impossibilidade de atender a todos os pedidos em análise para a irrigação, buscando preservar os usos já outorgados e vigentes, iguais a 2778 L/s, e a necessária manutenção da garantia para esse plantio perene, de alto valor de investimento econômico, a vazão outorgável para essa finalidade não deveria ultrapassar 3750 L/s.**

88. **Essa previsão para a irrigação, somada às vazões para os demais usos e para a perenização a jusante, permitirá que os usos outorgáveis no Alto Pardo não comprometam significativamente a disponibilidade do Médio Pardo. Ou seja, 4,30 m<sup>3</sup>/s da vazão regularizada igual a 4,74m<sup>3</sup>/s, que foi estimada sem os usos previstos a montante, continuará a ser destinada a esse subsistema hídrico, mantida garantia próxima a 95% de atendimento.**

89. **Adicionalmente, em virtude das restrições impostas pela ANA aos usuários de recursos hídricos do Médio Pardo, entre 25 de agosto de 2017 e 30 de junho de 2020, o que impediu que projetos iniciados pudessem ser finalizados, alguns procedimentos para a regularização dos pedidos em análise deveriam ser implementados. Assim, restituir-se-ia a prioridade aos usos efetivamente já consolidados, por vezes indevidamente punidos pelas restrições oriundas da temporária indisponibilidade hídrica.**



90. **Ou seja, a análise dos requerimentos a partir da vigência do novo marco regulatório deveria ser feita na seguinte ordem:**

- 1st. transferência de titularidade de outorga vigente, nos termos do art. 2º da Resolução CNRH nº 16, de 2001;
- 2nd. renovação de outorga vigente solicitada dentro do prazo previsto no art. 22 da Resolução CNRH nº 16, de 2001;
- 3rd. outorga para uso existente já regularizado anteriormente;
- 4th. outorga para uso existente não regularizado anteriormente; e
- 5th. demais requerimentos.

#### **Perenização do Médio Pardo**

91. A mínima defluência a jusante necessária à perenização do rio e ao atendimento aos usos já implantados foi objeto de diversos estudos nesse período de baixas vazões, desde a medição direta do fluxo em várias seções do rio, até a estimativa de perdas por meio de índices aplicados às perdas no leito do rio. O objetivo foi sempre definir uma vazão mínima a ser defluída pelo reservatório, garantindo a manutenção da captação para abastecimento público de Cândido Sales e Encruzilhada (BA), em qualquer época do ano e em qualquer estado hidrológico.

92. Informação da CEMIG, constante na Nota Técnica EO/PE nº 01092/2020, de 01/06/2020, registra a prática de vazão média mensal entre 900 e 1000 L/s nos meses de julho a setembro no período de 2015 a 2019, sem que houvesse colapso do abastecimento de Cândido Sales. É relevante considerar esses valores expressos na Tabela 14 e praticados nos meses sabidamente mais secos na região. No entanto, por serem valores médios mensais, ainda não são suficientes para a definição de uma vazão mínima de perenização do rio.

**Tabela 14 – Dados brutos da operação do reservatório da PCH Machado Mineiro**

Mês	Afluência				Defluência				Armazenamento (% Volume Útil)			
	Média	2005-2014	2015-2019	2017	Média	2005-2014	2015-2019	Média	2005-2014	2015-2019	Mínimo	
jan	8,8	12,2	4,4	-0,4	5,6	8,7	1,6	39,1	65,7	-6,9	-26,3	
fev	9,1	11,6	6,5	0,2	7,5	12,1	2,2	42,9	67,1	1,6	-26,2	
mar	9,9	13,8	1,3	0,7	4,4	7,8	1,4	45,8	71,6	3,7	-28,2	
abr	5,3	7,6	0,7	1,6	3,8	6,3	1,2	55,1	79,7	3,3	-27,5	
mai	1,5	2,8	-0,5	0,2	3,2	4,9	0,9	51,1	75,4	1,0	-27,2	
jun	0,6	1,0	-0,1	0,2	2,6	3,6	1,4	45,7	69,5	-1,7	-28,4	
Jul	0,1	0,2	0,0	0,2	2,2	3,0	1,0	41,2	64,1	-4,0	-29,1	
ago	-0,3	-0,4	0,1	0,1	2,5	3,3	0,9	37,5	59,3	-6,0	-30,1	
set	-0,6	-0,9	0,0	0,0	2,0	2,6	1,0	29,0	46,2	-8,3	-31,5	
out	-0,2	-0,3	0,0	0,0	2,2	3,0	1,0	21,9	38,8	-11,0	-33,1	
nov	4,3	6,3	-0,1	0,1	3,4	4,7	0,8	18,8	35,1	-13,2	-33,8	
dez	15,2	19,5	5,0	4,1	7,7	11,1	0,6	26,4	46,7	-12,1	-33,9	
Média	4,5	6,1	1,4	0,6	3,9	5,9	1,2	37,9	59,9	-4,5	-29,6	



93. Durante a crise hídrica vivenciada nos últimos anos, porém, foram realizadas aproximações progressivas na redução da defluência do reservatório, conforme registrado na Nota Técnica nº 06/2019/CORSH/SOE (documento nº 02500.046541/2019-97), resultando na edição da Resolução ANA nº 743/2017 e autorizando defluência de 400 L/s a partir de Machado Mineiro.

94. A vazão de 400 L/s foi também aquela observada em média mensal nos meses de julho a setembro do mesmo período (2015-2019) na estação fluviométrica Vereda do Paraíso, às coordenadas 15°29'36,11" Sul e 41°27'7,72" Oeste, conforme informações da CEMIG constantes na Tabela 15.

95. **Dianete dessas informações, a melhor estimativa atual para suprir a lacuna regulatória relativa à vazão de perenização do rio poderia ser a inclusão, dentre as regras operativas do reservatório, da vazão mínima igual a 400 L/s, a ser praticada adicionalmente aos usos consuntivos a jusante e, minimamente, para garantir o atendimento das captações para abastecimento público até a cidade de Encruzilhada (BA).**

**Tabela 15 – Histórico de vazões médias mensais na estação Vereda do Paraíso (53540001)**

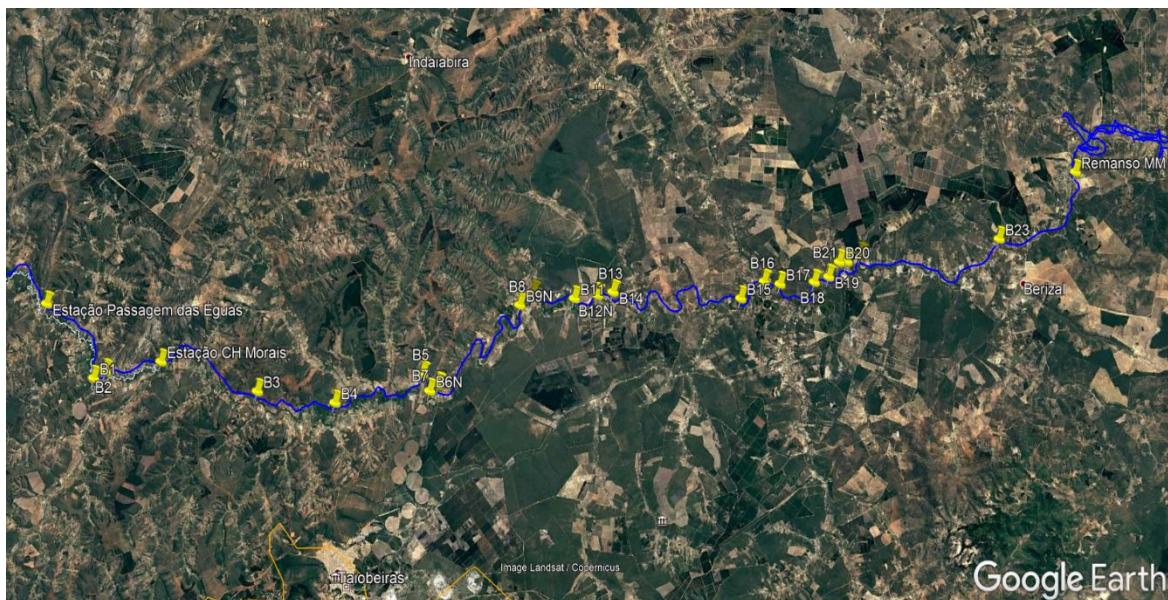
Mês	Máxima	Mínima	Média	1950/2014	2015/2019
jan	177,3	0,9	40,0	42,7	5,3
fev	199,5	1,1	32,3	34,1	8,6
mar	210,1	1,0	25,6	27,3	3,5
abr	117,3	0,8	20,0	21,4	1,7
mai	35,8	0,6	10,2	10,9	1,1
jun	24,4	0,1	7,3	7,8	0,9
Jul	21,5	0,0	6,1	6,5	0,5
ago	17,7	0,0	4,8	5,2	0,4
set	16,2	0,0	3,9	4,2	0,4
out	56,1	0,0	6,5	7,0	0,4
nov	109,3	0,4	17,0	18,2	1,1
dez	149,9	0,2	39,8	42,7	2,4
<b>Média</b>			<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>2,2</b>

## Barramentos no leito do rio Pardo

96. Segundo informações constantes no sistema REGLA e oriundas de relatórios de campanhas de fiscalização em campo, no Alto Pardo, em agosto de 2020, havia 23 pequenos reservatórios, todos com captações de água também autorizadas no mesmo ato, e mais outros seis pedidos de regularização em análise. Em geral não se conhece com precisão a capacidade de armazenamento desses pequenos reservatórios. Em sua maioria, são soleiras de nível com vertimento livre, sem descarga de fundo ou monitoramento de vazão afluente ou defluente. A Figura 11 e a Tabela 16 registram os barramentos conhecidos pela ANA nesse trecho do rio.



97. Conforme Nota Técnica Conjunta nº 02/CORSH/SOE/SRE (documento nº 02500.046541/2019-97), de 19 de abril de 2019, o volume dessas barragens foi estimado em 4,1 hm<sup>3</sup>. Esse volume reservado no Alto Pardo não compromete expressivamente as vazões afluentes ao reservatório da PCH Machado Mineiro, correspondendo a aproximadamente 2% da sua capacidade máxima de acumulação. No entanto, eles podem interromper ou reduzir significativamente as vazões para usos prioritários imediatamente a jusante dos mesmos, em especial quando da ocorrência de baixas vazões afluentes.



**Figura 11 – Barramentos conhecidos no leito do rio no Alto Pardo**



**Tabela 16** - Barramentos conhecidos no leito do rio no Alto Pardo

Barragem	Usuário	Latitude	Longitude
B1	CARLOS HUMBERTO MORAES	-15º 42' 45``	-42º 24' 51``
B2	CARLOS HUMBERTO MORAES	-15º 42' 29``	-42º 24' 22``
B3	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 42' 55``	-42º 17' 43``
B4	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 43' 7``	-42º 14' 21``
B5	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 41' 48``	-42º 10' 40``
B6N	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 42' 26``	-42º 10' 17``
B7	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 42' 12``	-42º 9' 56``
B8	RONALDO MORAIS PENA	-15º 39' 3``	-42º 6' 39``
B9N	RONALDO MORAIS PENA	-15º 39' 3``	-42º 6' 39``
B10	UILTON MENDES DE OLIVEIRA	-15º 38' 33``	-42º 6' 3``
B11	JANUARIO ANTONIO DE ARAUJO	-15º 38' 40``	-42º 4' 16``
B12N	LEONARDO RODRIGUES DA ROCHA	-15º 38' 29``	-42º 3' 16``
B13	ANTONIO BARROS BARBOSA	-15º 38' 20``	-42º 2' 37``
B14	ANTONIO BARROS BARBOSA	-15º 38' 20``	-42º 2' 37``
B15	CARLOS LUCAS MENDES	-15º 38' 16``	-41º 57' 2``
B16	CARLOS LUCAS MENDES	-15º 37' 34``	-41º 56' 2``
B17	CARLOS LUCAS MENDES	-15º 37' 38``	-41º 55' 21``
B18	ANTONIO JOSE FELIX LOPEZ	-15º 37' 28``	-41º 53' 51``
B19	ANTONIO JOSE FELIX LOPEZ	-15º 37' 14``	-41º 53' 14``
B20	ANTONIO JOSE FELIX LOPEZ	-15º 36' 38``	-41º 52' 47``
B21	DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS	-15º 36' 36``	-41º 52' 27``
B22N	ARRUDA ALIMENTOS LTDA	-15º 36' 19``	-41º 51' 52``
B23	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS COPASA MG	-15º 35' 22``	-41º 45' 49``

98. Por outro lado, as pequenas soleiras permitem a manutenção de nível para as captações, além da reserva de volume para uso durante períodos mais secos. Em anos hidrologicamente muito críticos, o volume das soleiras não tem sido suficiente para garantir o atendimento pleno de culturas permanentes, como é o caso do café. Em alguns casos, as soleiras têm propiciado usos em cerca de 3 a 4 meses durante a estiagem, o que não tem evitado a falta de água justamente no auge da seca, nos meses de setembro e outubro.

99. Quatro desses reservatórios são associados ao abastecimento público de Taiobeiras (Resolução ANA nº 1283/2013), quais sejam: Traíras, com capacidade de armazenamento de 161.250 m<sup>3</sup>; Canoas, com 214.890 m<sup>3</sup>; Osmilton, com 155.848 m<sup>3</sup>; e Cássio, com 92.892 m<sup>3</sup>. Eles também atendem a pequenos usuários no seu entorno, levando, em situação de escassez hídrica, a motivar conflitos entre esses e o abastecimento público. A COPASA também tem outorgada uma soleira para abastecimento público de Berizal (MG), com capacidade de 104.000 m<sup>3</sup> (Resolução ANA nº 1337/2013).

100. Por estar a montante das barragens para abastecimento público de Taiobeiras (MG), a soleira de nível da Fazenda Apóstolo Simão ou HP (Carlos Humberto Morais), com capacidade de 770.000 m<sup>3</sup>, foi objeto da implantação de regras operativas específicas pela Resolução ANA nº 1137/2015, atualmente vencida. O outorgado deveria manter vazões mínimas mensais a jusante com os seguintes valores: julho, 280 L/s; agosto, 135 L/s; novembro,



135 L/s; e dezembro, 400 L/s. Nos meses de setembro e outubro o outorgado não poderia captar na calha do rio Pardo, nem acumular água em sua soleira de nível, deixando passar para jusante toda vazão afluente. Associada a essa à soleira da Fazenda Apóstolo Simão, há outorga para irrigação de café com vazão máxima instantânea captada de 208 L/s e vazão média anual de 49,78 L/s, além de outorga para consumo humano de 1,54 L/s, totalizando 51,32 L/s. Essa regra, como pode-se perceber, exige uma grande capacidade de monitoramento e fiscalização, o que nem sempre é possível. Além disso, não tendo sido estendida a outros reservatórios da região, acaba por estabelecer tratamento nada isonômico a um só usuário.

101. Os pequenos barramentos regularizados podem minimizar déficits hídricos localizados. No entanto, sua construção indiscriminada no leito do rio Pardo e a dificuldade imposta ao controle da defluência, exemplificada pela regra descrita para o reservatório da Fazenda Apóstolo Simão, poderão exacerbar os conflitos entre usuários, impedir que usos prioritários para o consumo humano a jusante sejam atendidos, e ainda estimular o crescimento dos usos irregulares, em especial para a agricultura irrigada.

102. A esperança dos usuários do Alto Pardo para o aumento da disponibilidade de água na região está depositada na construção da barragem de Berizal, empreendimento do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), iniciado em 1998 e paralisado desde julho de 2002, após várias interrupções devidas a dificuldades financeiras e ambientais. Foram executados aproximadamente 35% dos serviços previstos, compreendendo a galeria transversal para a tomada d'água, a escavação do canal de desvio do rio e a concretagem parcial do vertedouro. O investimento realizado até agosto de 2006 foi de R\$ 26,5 milhões (valores não atualizados) e a barragem foi outorgada pela ANA em 13 de novembro de 2006 (Resolução ANA nº 504/2006), com Licença Prévia e de Instalação expedidas pelo órgão ambiental do Estado de Minas Gerais em 23 de julho de 2010.

103. Análise preliminar do impacto hídrico da construção dessa barragem, considerando a nova série de vazões afluentes geradas, com a incorporação dos dados de vazões nos anos mais recentes, indica que, caso construída com vertedor na cota original de 722m, essa barragem teria potencial para regularizar 4,59 m<sup>3</sup>/s. No entanto, nesse caso, a vazão regularizável por Machado Mineiro cairia de 4,74 m<sup>3</sup>/s para 1,73 m<sup>3</sup>/s. Ou seja, na prática a barragem de Berizal agregaria cerca de 1,58 m<sup>3</sup>/s à bacia em ganho hídrico global, com garantia de 95%.

104. Esse acréscimo, caso não mantida a distribuição da disponibilidade atual, poderá promover a realocação de água com o incremento de vazões disponíveis aos usos no Alto Pardo em detrimento da oferta para o Médio Pardo. Para que isso não aconteça, preferindo usos já regulados e consolidados, as condições operativas da barragem Berizal deveriam exigir a manutenção das vazões afluentes ao reservatório Machado Mineiro, nas condições atuais. Obviamente que tal determinação regulatória tem implicações tanto na expectativa dos usuários de montante, de não terem à disposição toda água que pensavam obter, quanto na resistência dos usuários de jusante, que podem enxergar no empreendimento um risco à garantia que possuem hoje. A seu tempo, uma solução regulatória para esse potencial conflito precisará acompanhar a implantação da obra, caso ela venha a ser viabilizada.

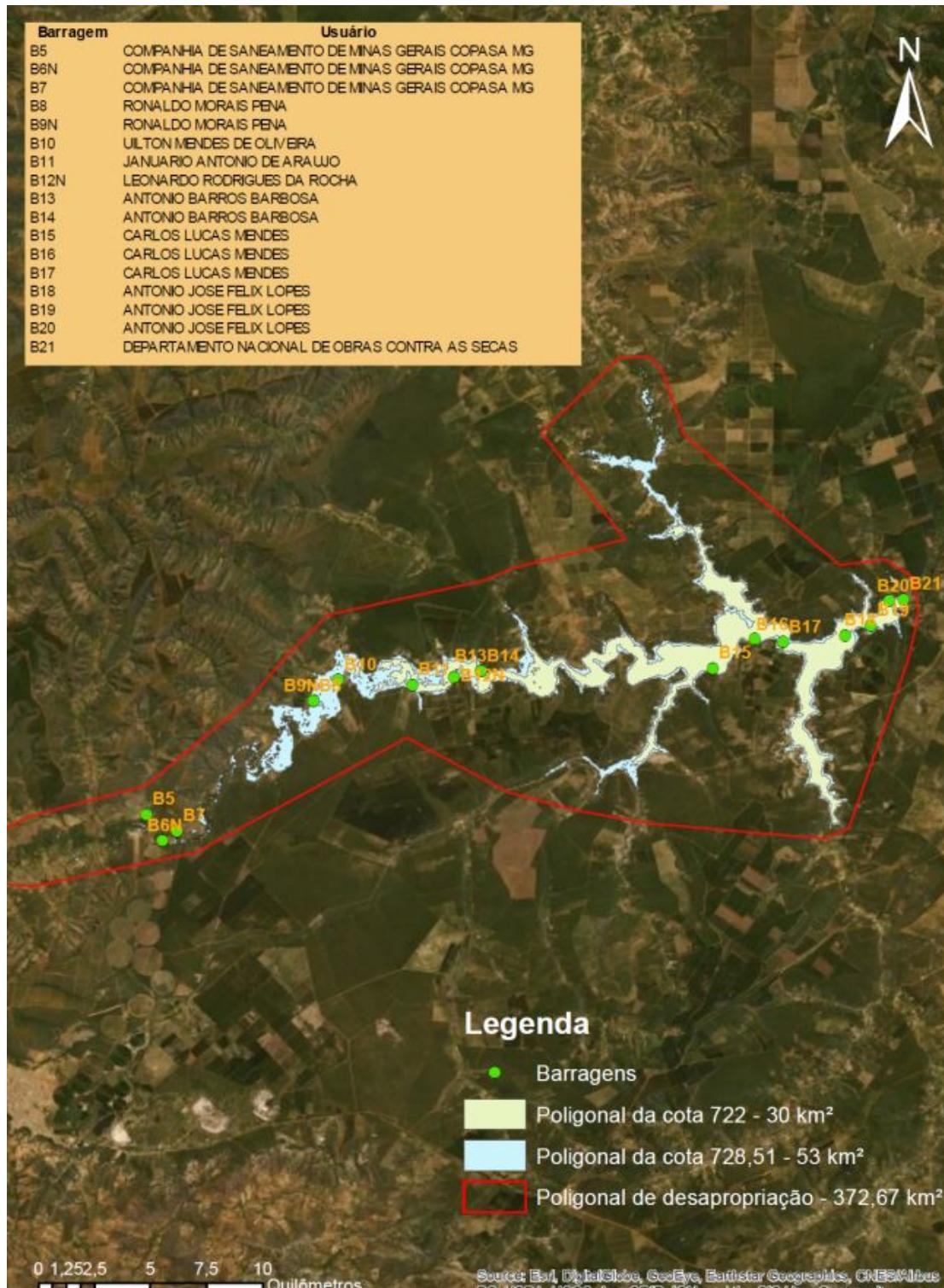


105. Outra questão relevante quanto ao reservatório Berizal é quanto às imprecisões sobre a área impactada pela obra. Segundo o Decreto de Utilidade Pública – DUP, de 3 de julho de 2000, aproximadamente 3702 hectares seria a área afetada. Porém, o traçado da poligonal, realizado segundo as coordenadas existentes no Decreto, resultam em área de 37267 hectares, uma área dez vezes maior.

106. Por outro lado, estimativa de áreas inundáveis às cotas 722m, cota do vertedouro, e 728,51m, área maximorum inundável, são respectivamente de aproximadamente 3000 e 5300 hectares, muito inferiores ao valor sujeito a desapropriação. Essas informações, que devem ser checadas com levantamento topográfico em campo, devem ser consideradas pelo empreendedor, pois podem indicar custos sociais, econômicos e ambientais a serem revistos, caso o interesse pela continuidade da obra continue.

107. A Figura 12 ilustra essa situação fundiária, bem como a localização de 16, dos 23 barramentos mapeados na Figura 11, ameaçados pela área inundável, obviamente com a infraestrutura produtiva a eles associada.





**Figura 12 – Áreas impactadas pela construção da barragem Berizal**



108. Ou seja, a barragem Berizal, cuja obra está parada e certamente tendo degradada a parcela já executada, precisa ser reavaliada urgentemente evitando danos desnecessários aos usos da água, ao ambiente, ao erário e a eventuais investimentos privados atualmente em operação.

109. A situação dos barramentos no Médio Pardo é distinta, notadamente porque sua existência não é tão relevante para usos locais quanto no Alto. A manutenção de vazão firme pela barragem Machado Mineiro faz crer que sua principal função seria a de soleira de nível, para facilitar captações, e não para reserva de água.

110. No entanto, a situação crítica excepcional vivenciada nos últimos anos também motivou a construção de barragens, em número reduzido é verdade. Há pelo menos 8 (oito) barramentos no trecho até o PC4. Dois deles foram construídos para as captações da EMBASA em Cândido Sales e Encruzilhada (BA), com pequena capacidade de acumulação, mas relevantes para manter o atendimento dessas cidades em baixa inusitada das vazões afluentes.

111. A Figura 13 apresenta a localização desses barramentos que podem ser relevantes, também, para a garantia dos usos por curto período nas captações para plantios irrigados. Adicionalmente, quando limitada a defluência a jusante para a geração hidrelétrica, a operação adequada de barramentos a jusante poderia vir a permitir a operação por pulsos, compatibilizando usos a jusante com a geração da hidrelétrica.



**Figura 13 – Barramentos no leito do rio no Médio Pardo**



112. Segundo os normativos regulatórios atuais, somente os barramentos com captações associadas a outorgas emitidas para irrigação e aqueles destinados à acumulação para o abastecimento público poderiam ser regularizados. Tais critérios gerais não são suficientes, no entanto, para que as peculiaridades locais e dos usos sejam bem reguladas.

113. No **Alto Pardo**, é notável a ineficácia do controle das vazões no rio nos reservatórios regularizados. Falta monitoramento eficiente de volumes acumulados e, mais grave, das vazões afluentes e defluentes em cada interferência. Essas condições dificultam enormemente a garantia de que usuários a jusante das interferências possam ser atendidos em situação de baixas vazões afluentes, permitindo que os usuários a montante possam controlar o fluxo do rio e, por isso, impedindo os usos múltiplos das águas do rio.

114. Por outro lado, quando da abundância de vazões no rio, por muito tempo foi utilizado o argumento de que o empreendedor poderia desfrutar da capacidade de acumulação que construiu, priorizando seu uso em detrimento do usuário que não tinha tal facilidade. Assim, a estratégia da busca pela regularização do barramento existente, com a efetiva priorização de usos tendo em vista sua capacidade de reserva de água, acabou sendo incentivada principalmente pela inexistência de comando claro pela não aceitação de novos barramentos no rio ou de prioridades para garantir os menores usos, normalmente para consumo humano e desidratação de animais.

115. Dados esses argumentos e visando deixar claro o comando regulatório para a regularização e operação desses barramentos no Alto Pardo, esta proposta de marco regulatório propõe que, ordinariamente, somente sejam outorgados os barramentos no leito do rio com a comprovação de que estivessem construídos até agosto de 2020. Exceção deveria ser feita para a construção de reservatórios destinados ao abastecimento público. Essa regra evitaria conflitos desde que o monitoramento ostensivo das captações outorgadas, em especial para os maiores usos, pudesse efetivamente ocorrer, permitindo que a redução dos usos vinculada ao nível em Passagem das Éguas fosse de fato implantada.

116. No Médio Pardo, por outro lado, reservatórios para usos múltiplos poderiam vir a ser outorgados desde que seus projetos sejam analisados a partir da plena caracterização física, geográfica e construtiva, que tenham previsão de dispositivo de descarga que permita defluência de vazão suficiente a usos a jusante em qualquer estado hidrológico, e que apresente estudo com alternativa operacional adequada às diferentes possibilidades de defluência do reservatório Machado Mineiro, tanto em fluxo contínuo quanto quando em operação por pulsos de vazão. Dessa forma, estaríamos prevenindo conflitos e desatendimentos futuros oriundos da má operação dessas estruturas.

### **Monitoramento no sistema hídrico Pardo**

117. Para o efetivo cumprimento da regulação nos sistemas hídricos objeto dessa proposta de marco regulatório é imprescindível dotá-los de condições objetivas para o acompanhamento dos volumes armazenados nos reservatórios, bem como das vazões presentes em pontos de controle nos rios.



118. Assim, no Alto Pardo, os dados de cota na Estação Passagem das Éguas devem estar disponíveis por meio de comunicação telemétrica, o que permitirá operar as condições de uso definidas nos estados hidrológicos do PC-1.

119. No Médio Pardo, por sua vez, a informação sobre o volume diário acumulado no reservatório Machado Mineiro é imprescindível e tal informação deve ser disponibilizada publicamente, bem como deve ser compartilhada a vazão defluída para o rio Pardo a jusante da barragem. Eis demanda para a boa regulação das águas que se sugere seja incorporada ao novo marco regulatório.

120. Tão ou mais relevante para o controle das regras, condições e limites aqui propostos é que os volumes captados ou lançados, sobretudo os mais expressivos, sejam monitorados com eficácia. O novo marco deve prever comando para o monitoramento efetivo dos usos outorgados. Segundo regulamentado atualmente, captações iguais ou superiores a 20 m<sup>3</sup>/h já são submetidas ao controle individual e ao envio dos volumes acumulados mensalmente à ANA.

121. Para focar nos usos mais expressivos no sistema hídrico, propõe-se inicialmente que os volumes captados médios mensais iguais ou maiores que 10.000m<sup>3</sup> possuam medidores volumétricos. Esse volume é resultante da operação de sistema com capacidade de bombeamento de 40 m<sup>3</sup>/h, por 30 dias por mês e durante 8,5 horas por dia, tempo correspondente ao horário noturno da tarifa de energia com desconto para a irrigação.

122. Dada a relevância dos usos nesse sistema com forte desbalanço entre disponibilidade e demanda, o marco deve ser equipado com ferramentas que permitam o monitoramento remoto dos usos. Propõe-se, então, exigir que os usuários que desfrutem do desconto noturno na energia elétrica para irrigação e para a aquicultura informem o número da unidade consumidora de energia no sistema REGLA. Por meio do cadastro CEIA, poderá ser possível, dessa forma, a checagem dos valores medidos informados, bem como a estimativa de uso daqueles que não estejam cobertos pelo monitoramento volumétrico.

123. **Essas orientações relativas ao monitoramento de volumes armazenados e das vazões defluídas no PC3, os dados de cota no PC1, bem como o controle dos volumes captados, devem ser incluídas enquanto comandos da proposta de marco regulatório.**

#### **Base Legal e estudos de referência**

124. Essa Nota Técnica tem como base legal as seguintes atribuições da ANA:

- i. Lei nº 9433/1997

“Art. 1º, inciso IV - A gestão de recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.”

“Art. 1º, inciso V - A gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.”



**"Art. 2º, inciso II - São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (...) a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável."**

**"Art. 3º, inciso II - Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (...) a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, sociais e culturais de diversas regiões do país."**

**"Art. 15, inciso III, IV, V e VI – A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado (...) pela necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive decorrentes de condições climáticas adversas; pela necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental; pela necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas; e pela necessidade de serem mantidas as características de naveabilidade do corpo d'água."**

**ii. Lei nº 9984/2000**

**"Art. 4º - A atuação da ANA obedecerá aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (...), cabendo-lhe (...):**

**IV - outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, observado o disposto nos arts. 5º, 6º, 7º e 8º;**

**V - fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União.";**

**...**

**X - planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações (...)."; XII - definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas."**

**iii. Lei nº 11.445/2007**

**"Art. 46 - Em situações críticas de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue a adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com o objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda."**



iv. Resolução ANA nº 1343/2013 (centrais geradoras hidrelétricas instaladas no semiárido)

“Art. 3º - A disponibilidade hídrica garantida para a geração hidrelétrica é toda a vazão vertida pelo açude, a qual será indicada, em termos de permanência no tempo, nas DRDHs e outorgas de direito de uso de recursos hídricos para os aproveitamentos hidrelétricos.

Parágrafo único. Eventualmente a ANA poderá adicionar à disponibilidade hídrica definida no caput uma vazão adicional, em função de regras operativas específicas de cada açude.”

v. Resolução ANA nº 1938/2017

“Art. 2º - inciso II - Marco regulatório específico: Conjunto de regras para o uso dos recursos hídricos, definido pelas autoridades outorgantes, preferencialmente com a participação dos diretamente interessados nesses usos e do comitê da bacia, constituindo-se marco referencial para a regulação dos usos e a orientação dos processos de alocação de água em determinado sistema hídrico.”

vi. Resolução ANA nº 1940/2017

“Dispõe sobre critérios para definição de derivações, captações e lançamentos de efluentes insignificantes, bem como serviços e outras interferências em corpos d’água de domínio da União não sujeitos a outorga.”

vii. Resolução ANA nº 76/2019

“Art. 84 - À Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água - COMAR compete: I - coordenar o estabelecimento de marcos regulatórios, articulando-se com as UORGs conforme necessário.”

viii. Resolução ANA nº 78/2019

“Art. 1º - §3º O termo de alocação de água observará o disposto em marcos regulatórios, quando existentes.”

ix. Resolução ANA nº 46/2020 (Termos de Alocação de Água)

“Regulamenta os Termos de Alocação de Água para sistemas hídricos com corpos d’água de domínio da União”

125. Nesta Nota Técnica buscou-se reunir informações diversas sobre a situação hídrica e dos usos no sistema Pardo, avaliadas juntamente com os atores locais por meio dos procedimentos utilizados para as alocações anuais de água, e que estão disponíveis nos documentos a seguir relacionados:

- i. documentos diversos constantes nos processos nº 02501.000590/2006 (Avaliação das regras operativas da PCH Machado Mineiro), 02501.001432/2005-35 (Outorga de captações, barragem e regras operativas Carlos Humberto Moraes);
- ii. Processos nº 02501.001775/2014-91 (outorga captação da COPASA para Montezuma), 02501.001462/2006-22 (outorga captação e barragens COPASA Taiobeiras);



- 02501.00618/2013-87 (outorga captação e barragem COPASA Berizal); 02501.000633/2007-87 (outorgas captação COPASA 7 povoados Águas Vermelhas); 02000.001375/2000-21 (outorga captação EMBASA Cândido Sales); 02501.006154/2019 (pedido de outorga de barramento EMBASA Cândido Sales); 02501.001577/2004-55 (outorga captação Associação dos Moradores e Pequenos Produtores Rurais do Povoado de Mandacaru); 02501.000408/2016-31 (outorga captação EMBASA Encruzilhada); 02501.006152/2019 (pedido de outorga de barramento EMBASA Encruzilhada); processos diversos referentes à outorgas de captações e barramentos.
- iii. Termo de Alocação de Água 2018/2019 para o Sistema Hídrico Pardo, oriundo de reuniões públicas para alocação de água, realizadas em 07 e 08 de junho de 2018;
  - iv. Termo de Alocação de Água 2019/2020 para o trecho a montante de Machado Mineiro, oriundo de reunião pública para alocação de água, realizada em 08 de maio de 2019;
  - v. Termo de Alocação de Água 2020/2021 para o Sistema Hídrico Pardo, oriundo de reuniões públicas por videoconferência para alocação de água, realizada nos dias 21 e 24 de julho de 2020;
  - vi. Planos de Contingência para os Sistemas de Abastecimento de Água para Taiobeiras e Berizal, elaborados pela COPASA em 2018;
  - vii. Planos de Contingência para os Sistemas de Abastecimento de Água para Cândido Sales e Encruzilhada, elaborados pela EMBASA em 2020;
  - viii. Parecer Técnico nº 91/2016/COREG/SRE-ANA;
  - ix. Parecer Técnico nº 60/2018/COREG/SRE;
  - x. Nota Técnica Conjunta Nº 2/CORSH/SOE/SRE;
  - xi. Nota Técnica nº 463/2005/SOC-ANA; e
  - xii. Nota Técnica da CEMIG EO/PE nº 01092/2020, de 01/06/2020.

### Atores ou grupos afetados pelo problema regulatório

126. O conjunto de atores afetados diretamente pelos usos e pela gestão dos recursos hídricos do sistema hídrico Rio Pardo, sem prejuízo à inclusão de outros que venham a ser identificados, são os que seguem:

- a) COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais;
- b) EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento;
- c) CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais;
- d) DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, empreendedor da barragem de Berizal;
- e) AIURP - Associação dos Irrigantes e Usuários do Rio Pardo;
- f) ARPA - Associação dos Irrigantes do Alto Rio Pardo;



- g) MASTRO - Movimento Articulado dos Sindicatos Organizados do Alto Rio Pardo ;
- h) FETAEMG - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais;
- i) MAB - Movimento Atingidos por Barragens;
- j) Usuários da água;
- k) Prefeituras e Câmaras de Vereadores dos municípios Montezuma, Santo Antônio do Retiro, Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, Indaiabira, São João do Paraíso, Berizal, Águas Vermelhas, Ninheira, todos em Minas Gerais, e Cândido Sales e Encruzilhada, na Bahia;
- l) INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia;
- m) IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas; e
- n) Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo (CBH PA1).

### **Objetivos da ação regulatória**

127. Os objetivos fundamentais da pretendida ação regulatória para os usos de recursos hídricos e para a operação do Sistema Hídrico Pardo são apresentados a seguir:

- i. aumentar a garantia ao uso para abastecimento público;
- ii. garantir os usos múltiplos no sistema hídrico;
- iii. regularizar usos que independem da outorga de direito de uso;
- iv. definir condições operativas do reservatório; e
- v. fortalecer a participação e o controle social.

### **Alternativas regulatórias consideradas**

128. Tendo em vista as melhores práticas utilizadas pela ANA na regulação de sistemas hídricos locais com frequente ocorrência de conflito entre usos ou sujeito a situação de colapso do atendimento das finalidades de uso, conforme experiência desenvolvida nos últimos 20 (vinte) anos na Agência, propõe-se a análise de duas alternativas regulatórias:

**i) Alternativa 1 - Regulação ordinária: manutenção do procedimento regulatório geral adotado para usos de recursos hídricos superficiais para todo o país, quais sejam:**

- a) Revisão das outorgas vigentes em todo o sistema para adequação à vazão outorgável no reservatório igual à vazão regularizada com 95% de garantia, estimada em 4,74 m<sup>3</sup>/sem valores médios anuais; e
- b) Procedimentos operacionais definidos por Resolução da ANA, tendo como referência a Resolução CNRH nº 16, de 2000, e os normativos próprios da Agência para todo o país.



**ii) Alternativa 2 – Marco regulatório:** redefinição de regras, limites e condições de uso dos recursos hídricos superficiais no sistema hídrico Pardo, inclusive reservatórios, conforme a seguir:

- delimitação física do sistema hídrico em que se aplicam as novas condições regulatórias, inclusive com a subdivisão em dois subsistemas – **Alto** e **Médio Pardo**, conforme apresentado na Figura 1;
- definição das vazões outorgáveis para o **Alto Pardo**, conforme Tabela 17;

**Tabela 17 - Vazões outorgáveis no subsistema hídrico Alto Pardo**

FINALIDADES	Vazão média anual (L/s)
Abastecimento Público	100
Demais finalidades	550
Usos que independem de outorga	100
<b>TOTAL OUTORGÁVEL</b>	<b>750</b>

- definição das vazões outorgáveis para o **Médio Pardo**, conforme Tabela 18, considerando a demanda mapeada nesta Nota Técnica, a vazão regularizada igual a 4,74 m<sup>3</sup>/s (95% de garantia) e a vazão destinada a usos no **Alto Pardo**;

**Tabela 18 - Vazões outorgáveis no subsistema hídrico Médio Pardo**

FINALIDADES MÉDIO PARDO	Vazões média anual (L/s)
Abastecimento público com captação no reservatório Machado Mineiro	50
Abastecimento público com captação no rio Pardo a jusante do reservatório Machado Mineiro, até o PC4	100
Demais finalidades com captação no reservatório Machado Mineiro	Máximo igual a 2000 <sup>(2)</sup>
Demais finalidades com captação a jusante do reservatório Machado Mineiro, até o PC4	Máximo igual a 3750 <sup>(2)</sup>
Perenização do rio Pardo entre o reservatório Machado Mineiro e o PC4 (Encruzilhada)	400 <sup>(1)</sup>
<b>TOTAL OUTORGÁVEL</b>	<b>Máximo igual a 3900</b>



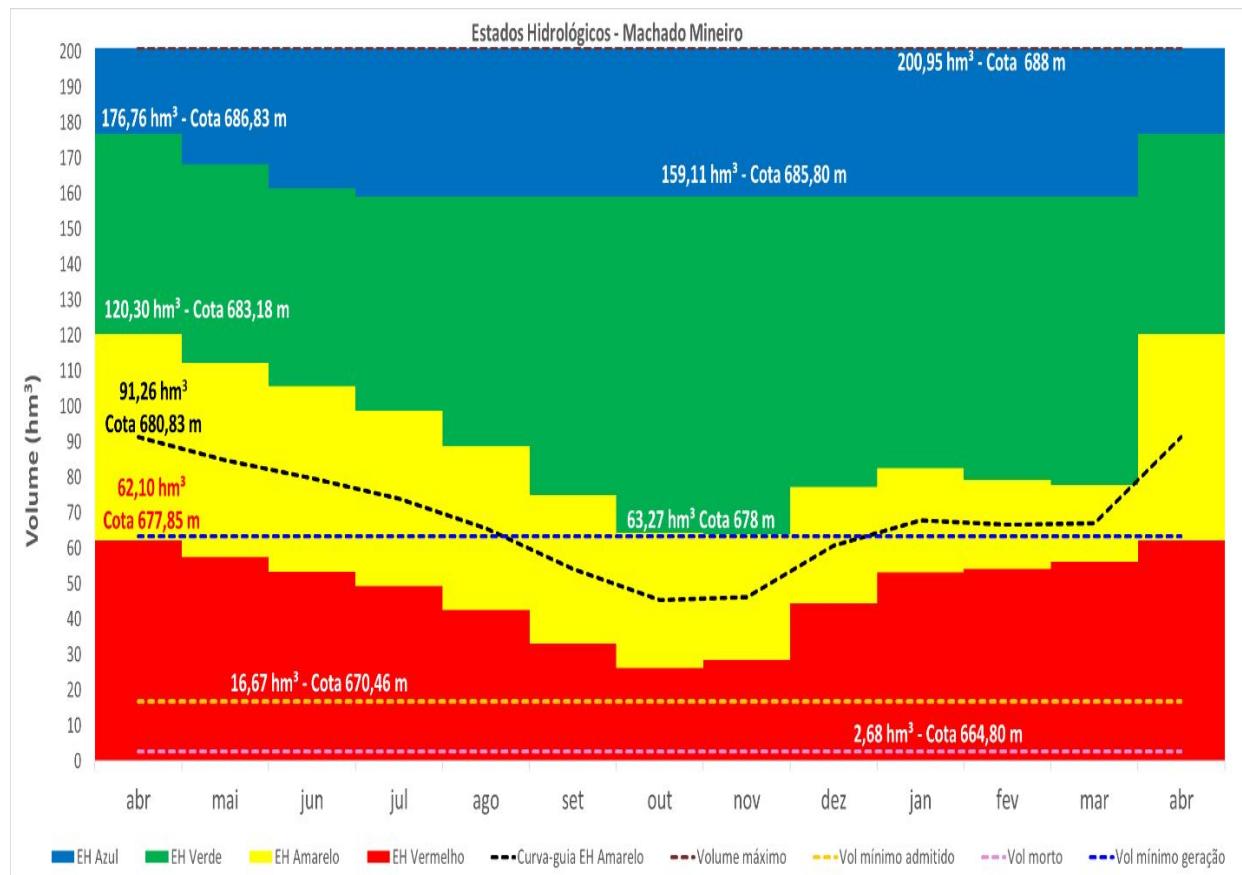
- 1) A vazão para perenização do rio Pardo corresponde ao valor mínimo a ser defluído da barragem Machado Mineiro, suficiente para garantir o atendimento a todos os usos consuntivos e, minimamente, às captações para abastecimento público com captação localizada no rio até o PC4 e em qualquer estado hidrológico.
- 2) As vazões outorgáveis para as “demais finalidades” com captação no reservatório Machado Mineiro (máximo de 2000 L/s) deverão ser descontadas do limite definido para as “demais finalidades” (máximo de 3750 L/s), desde esse reservatório até o PC4.
  - d) estabelecimento de eficiência mínima igual a 75% para pequenos usos (que independem de outorga) e de 85% para os demais usos na agricultura irrigada;
  - e) definição de vazão média anual para usos de pouca expressão igual a 1,0 L/s, buscando garantir que os usos com áreas irrigadas iguais ou inferiores a 2 hectares possam ser regularizados por meio da edição de declaração de regularidade de uso no REGLA;
  - f) definição de estados hidrológicos Azul, Verde, Amarelo, Vermelho e Preto, que orientam usos e restrições de uso no **Alto Pardo**, definidos pelo PC-1, conforme apresentado na Tabela 3;
  - g) definição de estados hidrológicos Verde, Amarelo e Vermelho, que orientam usos e restrições de uso no **Médio Pardo** em função do volume acumulado no reservatório Machado Mineiro (PC3), sujeitos a alocações de água ao término do período chuvoso (último dia de abril), buscando planejar captações e defluências por 18 meses, conforme expressos na Tabela 19 e na Figura 14;
  - h) definição do estado hidrológico Azul no **Médio Pardo**, calculado para não comprometer o uso pelas demais finalidades por 30 meses subsequentes, de abril a junho, e ainda garantir um volume de espera para inundações com tempo de recorrência de 50 anos, minimizando riscos à barragem e a usos a jusante, conforme expresso na também na Tabela 19 e na Figura 14;
  - i) exigência de monitoramento de usos e da operação do reservatório Machado Mineiro;
  - j) declaração automática de situação de escassez hídrica a partir da observação do Estado Hidrológico Vermelho nos pontos de controle;
  - k) exigência quanto à elaboração de planos para emergências e contingências para os sistemas de abastecimentos públicos;
  - l) instituição da Alocação de Água anual como procedimento deliberativo para usos temporários;
  - m) definição de prioridades na análise de requerimentos de outorga;
  - n) definição período adicional para implementação de empreendimentos equivalente ao período de restrição imposta pela ANA; e
  - o) definição de regras para a regulação de barramentos e dos volumes captados pelos usuários.



**Tabela 19 – Condições de uso no subsistema hídrico **Médio Pardo** a partir dos Estados Hidrológicos (PC-3)**

Estado Hidrológico	Volume hm <sup>3</sup> (abril)	Cota m (abril)	Finalidades	Condição de uso	
				L/s	%
<b>Azul</b>	$\geq 176,76 \text{ hm}^3$	$\geq 686,83 \text{ m}$	Usos consuntivos e perenização do rio	<b>4300</b>	<b>100</b>
			Geração hidrelétrica complementar	<b>conforme capacidade operativa da CGH</b>	
<b>Verde</b>	<b>Entre 120,30 e 176,76 hm<sup>3</sup></b>	<b>Entre 683,17 e 686,83 m</b>	Abastecimento público no reservatório	<b>50</b>	<b>100%</b>
			Abastecimento público a jusante	<b>100</b>	<b>100%</b>
			Demais finalidades Médio Pardo	<b>3750</b>	<b>100%</b>
			Perenização do rio Pardo	<b>400</b>	<b>100%</b>
<b>Amarelo</b>	<b>Entre 62,10 e 120,30 hm<sup>3</sup></b>	<b>Entre 677,85 e 683,18 m</b>	Abastecimento público no reservatório	<b>50</b>	<b>100%</b>
			Abastecimento público a jusante	<b>100</b>	<b>100%</b>
			Demais finalidades Médio Pardo	<b>2625 a 3750</b>	<b>70 a 100%</b>
			Perenização do rio Pardo	<b>400</b>	<b>100%</b>
<b>Amarelo - curva guia</b>	<b>91,26 hm<sup>3</sup></b>	<b>680,83 m</b>	Abastecimento público no reservatório	<b>50</b>	<b>100%</b>
			Abastecimento público a jusante	<b>100</b>	<b>100%</b>
			Demais finalidades Médio Pardo	<b>3187</b>	<b>85%</b>
			Perenização do rio Pardo	<b>400</b>	<b>100%</b>
<b>Vermelho</b>	<b><math>\leq 62,10 \text{ hm}^3</math></b>	<b><math>\leq 677,85 \text{ m}</math></b>	Abastecimento público no reservatório	<b><math>\leq 50</math></b>	<b><math>\leq 100\%</math></b>
			Abastecimento público a jusante	<b><math>\leq 100</math></b>	<b><math>\leq 100\%</math></b>
			Demais finalidades Médio Pardo	<b><math>\leq 2625</math></b>	<b><math>\leq 70\%</math></b>
			Perenização do rio Pardo	<b><math>\leq 400</math></b>	<b><math>\leq 100\%</math></b>





**Figura 14 – Representação gráfica dos Estados Hidrológicos no PC-3**

### Impactos das Alternativas

129. A análise do impacto regulatório da implantação das alternativas sugeridas foi realizada considerando seus aspectos quantitativos e qualitativos.

130. A Tabela 20 apresenta a análise dos aspectos **quantitativos** de ambas as alternativas, devidamente relacionados com os objetivos fundamentais da regulação neste sistema hídrico, apresentados no item 127 desta Nota Técnica.



**Tabela 20 – Impactos oriundos de aspectos quantitativos das alternativas**

<b>Item</b>	<b>Aspecto quantitativo</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Análise do Impacto</b>
<b>1</b>	<b>Garantia ao abastecimento público</b>			
1.1	Reserva para abastecimento público	Indefinido	100 L/s no Alto Pardo e 150 L/s no Médio Pardo	Atendimento à prioridade legal
<b>2</b>	<b>Garantia aos usos múltiplos</b>			
1.2	Cota para o atendimento aos usos múltiplos	Indefinido	650 L/s no Alto Pardo e 3750 L/s no Médio Pardo	Atendimento aos preceitos legais
1.3	Vazão de perenização a jusante do reservatório	Indefinido	400 L/s no Médio Pardo	Garante atendimento ao abastecimento público e aos usos naturais
<b>3</b>	<b>Regularização de usos que independem de outorga</b>			
3.1	Cota para o atendimento a usos que independem de outorga	Indefinido	100 L/s no Alto Pardo e indefinido no Médio Pardo	Possibilita o atendimento a usos para o consumo humano difuso e à dessedentação animal
<b>4</b>	<b>Condições operativas do reservatório Machado Mineiro</b>			
4.1	Vazão mínima defluente para o rio Pardo a jusante	Indefinido	400 L/s	Garante o abastecimento público a jusante
4.2	Volume de espera do reservatório	Indefinido	Cota 685,80 m, 42 hm <sup>3</sup> de volume de espera para TR de 50 anos	Formaliza procedimento operacionalizado pela geradora de energia e minimiza riscos à barragem e aos usuários a jusante

131. A análise do impacto dos aspectos **qualitativos** da implantação da Alternativa 2 é apresentada nas Tabelas 20 e 21, também devidamente relacionada com os objetivos fundamentais da regulação apresentados no item 127 deste Relatório.



**Tabela 21 - Impactos oriundos de aspectos qualitativos da Alternativa 2**

Item	Aspecto qualitativo	Análise do Impacto
<b>1</b>	<b>Garantia ao abastecimento público</b>	
1.1	Estados Hidrológicos no Alto Pardo (PC1)	Permitem a restrição automática dos usos não prioritários, a captação majorada em situação de abundância e a captação dos volumes acumulados natural ou artificialmente no rio quando cessam as vazões no seu leito
1.2	Estados Hidrológicos no Médio Pardo (PC3)	Permite o planejamento dos usos múltiplos com 18 meses de antecedência
1.3	Declaração de escassez hídrica	Permite o acionamento automático de ações de emergência e contingência para garantir o abastecimento das cidades
1.4	Planos de contingência	Exige planos de contingência para situações críticas para o abastecimento público
<b>2</b>	<b>Garantia aos usos múltiplos</b>	
2.1	Definição de cota destinada aos diferentes usos, inclusive aos que independem de outorga	Minimização das tensões entre usuários e possibilidade de regularização a todos os usos
2.2	Exigência quanto à melhor eficiência do uso da água na agricultura irrigada	Estabelece eficiência mínima de 75% para empreendimento com captações até 1 L/s e de 85% para os projetos maiores, induzindo o uso racional da água
<b>3</b>	<b>Regularização de usos que independem de outorga</b>	
3.1	Altera as regras para classificação de usos que independem de outorga	Possibilita a regularização da grande maioria dos usuários do rio Pardo
<b>4</b>	<b>Condições operativas do reservatório Machado Mineiro</b>	
4.1	Institucionaliza a alocação de água	Sistematiza processo participativo de planejamento dos usos para o ciclo hidrológico subsequente, com consequentes regras operativas
4.2	Estados Hidrológicos no Médio Pardo (PC3)	Permite o planejamento da operação do reservatório com 18 ou 30 meses de antecedência
4.3	Monitoramento da operação	Exige o auto-monitoramento mensal de volumes acumulados e vazões defluídas do reservatório



**Tabela 22 - Impactos oriundos de aspectos qualitativos da Alternativa 2 (continuação Tabela 21)**

Item	Aspecto qualitativo	Análise do Impacto
5	<b>Fortalecer a participação e o controle social</b>	
5.1	Vazões outorgáveis explicitadas	Garante transparência aos usuários para maior controle da destinação do direito das águas
5.2	Alocação de Água	Garante a participação social pública e ativa no atendimento às demandas de curto prazo
5.3	Monitoramento dos usos	Permite a transparência das informações quanto ao efetivo uso da água
5.4	Monitoramento da vazão no rio e da operação do reservatório	Permite a transparência das informações quanto ao estabelecimento de regras e condições de uso no sistema hídrico
5.5	Comissão de Acompanhamento da Alocação de Água	Garante participação direta no acompanhamento da alocação de água
5.6	Boletim de acompanhamento do marco regulatório e da alocação de água	Oriundo da metodologia da alocação de água, permite o acompanhamento público sistemático da situação do reservatório, dos usos captações e do cumprimento das condições pactuadas

### **Participação social e consultas públicas**

132. A partir de 2015, com a criação da COMAR/SRE/ANA, foi sistematizado processo de alocação de água, com o consequente aprofundamento dos estudos técnicos e dos contatos com os usuários nesse sistema hídrico. Buscou-se, assim, subsídios à definição deste marco regulatório a partir da melhor caracterização do problema hídrico e das deficiências regulatórias vigentes.

133. A proposta de marco regulatório, enquanto instrumento referencial para a alocação de água, baseada nos estados hidrológicos, foi apresentada em reuniões públicas de alocação de água por videoconferências realizadas nos dias 21 e 24 de julho de 2020 para os usuários do Médio Pardo, e, no dia 21 de julho de 2020, em reunião com usuários do Alto Pardo.

134. Em 28 de julho de 2020, foi encaminhada uma primeira minuta de marco regulatório, por e-mail, a todos os usuários participantes em reuniões de alocação ou interessados no uso da água nesse sistema hídrico, bem como ao Comitê da Bacia Hidrográfica



do rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo. Foi solicitado que enviassem contribuições à ANA até o dia 31 de julho de 2020.

135. Foram recebidas 24 contribuições das seguintes pessoas e organizações: Lessivan Pacheco - irrigante membro da Associação dos Irrigantes e Usuários da Bacia do Rio Pardo (AIURC), Movimento Articulado dos Sindicatos organizados do Alto Rio Pardo (MASTRO), Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais (FETAEMG), Movimento Atingidos por Barragens (MAB), CEMIG, Associação dos Irrigantes do Alto Rio Pardo (ARPA), Fazenda Apóstolo Simão e Sandro do Nascimento Silva - Ambiental Consultoria, Projetos e Engenharia.

136. As contribuições recebidas nessa consulta preliminar foram avaliadas e aquelas consideradas pertinentes foram incorporadas a nova minuta. Esta foi então submetida a processo de discussão interna na Superintendência de Regulação da ANA ocorrido no 2º semestre de 2020.

137. Ao mesmo tempo, procedeu-se à apreciação da minuta pela Superintendência de Operações e Eventos Críticos - SOE, tendo em vista o que estabelece os incisos II e III do art. 94 do Regimento da ANA. A SOE manifestou-se, por meio da Nota Técnica nº 1/2021/CORSH/SOE, sem objeção à implantação do marco regulatório proposto, no que concerne às condições de operação do reservatório Machado Mineiro.

138. Por fim, uma nova versão, consolidada em 13 de janeiro de 2021, foi submetida à contribuição geral dos interessados no uso das águas e na operação dos reservatórios no sistema hídrico rio Pardo, solicitando o envio de sugestões à até 26 de fevereiro de 2021.

139. Nessa nova consulta foram recebidas 32 contribuições das seguintes pessoas e organizações: Tercio Luiz Tavares Pascoal, Lessivan Pacheco e Abílio César Dias do Nascimento – irrigantes membros da Associação dos Irrigantes e Usuários da Bacia do Rio Pardo (AIURC), CEMIG, Associação dos Irrigantes do Alto Rio Pardo (ARPA), Câmara Municipal de Cândido Sales (BA), Prefeitura de Cândido Sales, Prefeitura de Ninheira (MG), Prefeitura de Águas Vermelhas (MG) e internamente. Também foram feitas contribuições internas encaminhadas pela Superintendência de Fiscalização - SFI, pela Coordenação de Outorga - COOUT e pela Coordenação de Regulação – COREG, ambas da Superintendência de Regulação.

140. As sugestões recebidas foram avaliadas detalhadamente e encontram-se descritas, juntamente com a apreciação destes especialistas, no **Anexo II** desta Nota Técnica.

### **Instrumentos regulatórios**

141. Os usos das águas superficiais no sistema hídrico em questão são regulados por Resolução a ser editada pela ANA. Uma vez publicada, ela deverá orientar as alocações de água, a edição de outorgas de direito de uso, a operação do reservatório Machado Mineiro, as regras operativas para os barramentos no leito do rio, bem como os instrumentos de fiscalização e de controle dos usos.



142. Adicionalmente, tal Resolução garantirá condições objetivas para a declaração de escassez hídrica e para a validação dos Termos de Alocação de Água, instrumento regulatório expedito para o estabelecimento de condições especiais de usos dos recursos hídricos.

#### **Estratégia de implementação da alternativa sugerida**

143. A estratégia de implementação da Alternativa 2, sugerida nesta Nota Técnica, caso aprovada e publicada pela ANA, está detalhada a seguir:

- i. encaminhamento formal imediato da Resolução, definindo o marco regulatório aos atores e grupos afetados pelo problema regulatório, para conhecimento e implementação das novas condições de uso e operação dos reservatórios no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias dessa publicação;
- ii. elaboração de proposta de calendário para acompanhamento do processo de regularização dos usos e da operação do reservatório pela COMAR;
- iii. implementação de alocações de água anuais, com o fortalecimento da comissão de acompanhamento das alocações, em articulação com o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo; e
- iv. acompanhamento do cumprimento do marco regulatório, conforme procedimento ordinário adotado pela COMAR por meio de boletins mensais.

#### **Recomendações**

144. Sugere-se que a proposta de marco regulatório seja objeto de apresentação final aos atores locais, por meio de reunião pública ou por vídeo conferência organizada em conjunto com o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mosquito e demais Afluentes Mineiros do Rio Pardo, atendendo ao que determina o art. 17 da Resolução ANA nº 19, de 2020, que aprova o regulamento para realização de Consultas Públicas, Audiências Públicas e outras formas de participação de interessados no âmbito da Agência Nacional de Águas e dá outras providências.



145. Recomendamos, enfim, o encaminhamento dessa Nota Técnica, com a minuta de Resolução estabelecendo o marco regulatório para o sistema hídrico Pardo, conforme minuta apresentada no **Anexo I**, à Área de Regulação para apreciação da Diretoria Colegiada.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)  
CRISTIANO EGNALDO ZINATO  
Analista de Infraestrutura

(assinado eletronicamente)  
EDGAR GAYA MACHADO BANKS  
Especialista em Recursos Hídricos e  
Saneamento Básico

De acordo. Encaminhe-se à Superintendência de Regulação para apreciação.

(assinado eletronicamente)  
WILDE CARDOSO GONTIJO JÚNIOR  
Coordenador de Marcos Regulatórios e Alocação de Água

De acordo. Encaminhe-se à Diretoria da Área de Regulação para apreciação.

(assinado eletronicamente)  
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES  
Superintendente de Regulação

