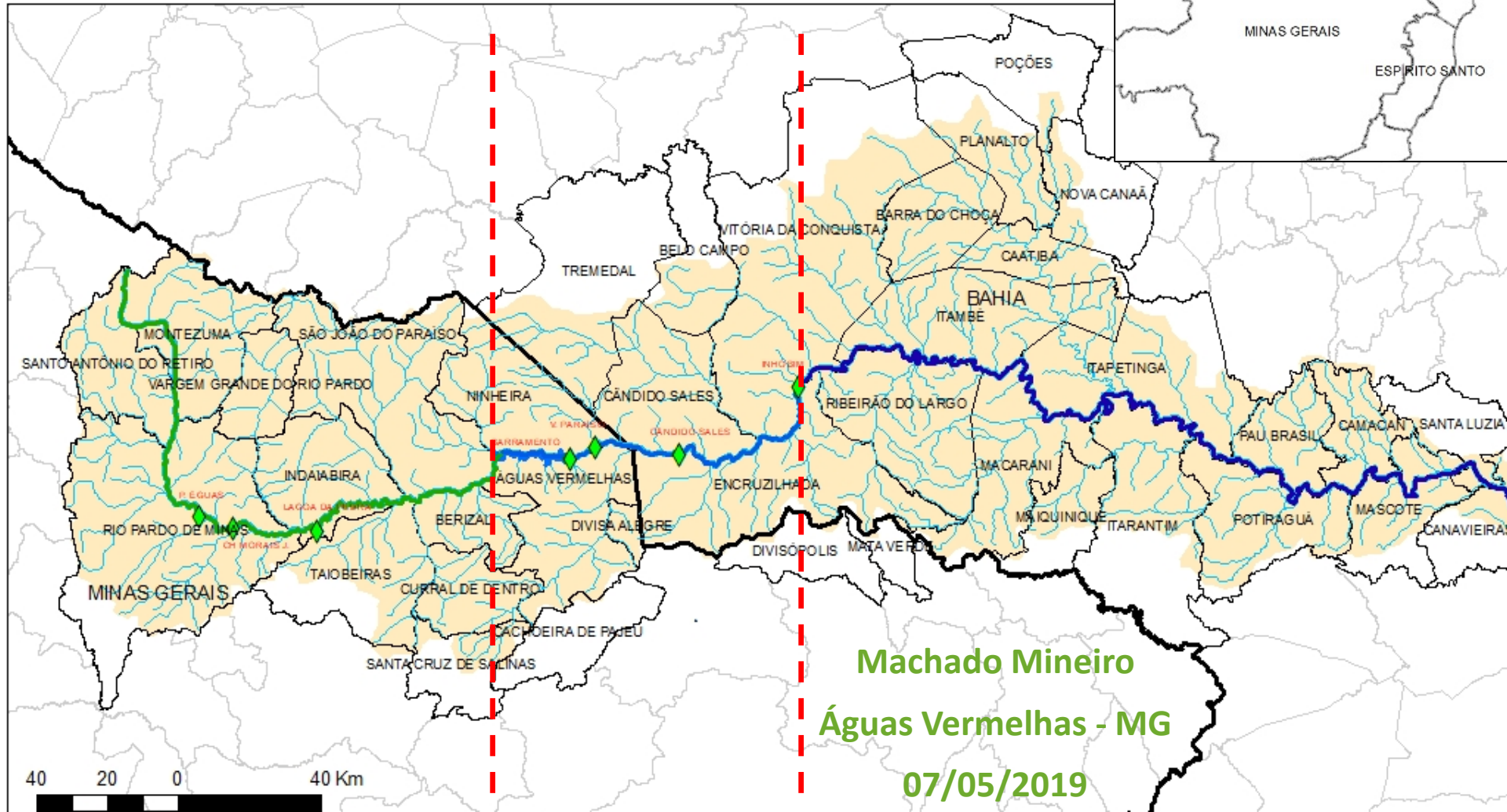


Alocação de Água 2019-2020

Sistema Hídrico formado pelo reservatório Machado Mineiro e o trecho a jusante do Rio Pardo até a captação da EMBASA em Encruzilhada - BA



Machado Mineiro
Águas Vermelhas - MG

07/05/2019

Pauta da Reunião

- 1. Programa de Operação, Manutenção e Monitoramento de Barragens - geração fotovoltaica
- 2. Marco Regulatório – apresentação e discussão da proposta inicial
- 3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019
- 4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso
- 5. Comissão de Acompanhamento da Alocação

Programa OMM

Sustentabilidade econômica da operação, manutenção preventiva, monitoramento e ações para segurança das barragens na infraestrutura hídrica instalada no semiárido

Desafios da gestão de reservatórios

- 1) Operação eficiente
- 2) Monitoramento contínuo
- 3) Manutenção preventiva
- 4) Manutenção corretiva
- 5) Segurança de Barragens

Necessidades

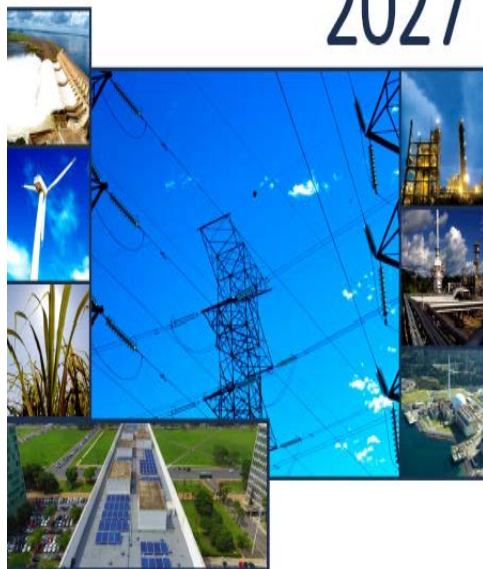
- 1) Capacidade técnica
- 2) Instrumentação
- 3) Serviços de OMM permanentes
- 4) Recursos financeiros suficientes

ESTUDO PROSPECTIVO PARA UNIDADES GERADORAS DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICAS EM ESPELHOS D'ÁGUA DE RESERVATORIO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO

PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA
2027



Empresa de Pesquisa Energética

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Empresa de Pesquisa Energética

Série
RECURSOS ENERGÉTICOS

NOTA TÉCNICA PR 04/18

Potencial dos Recursos
Energéticos no Horizonte 2050

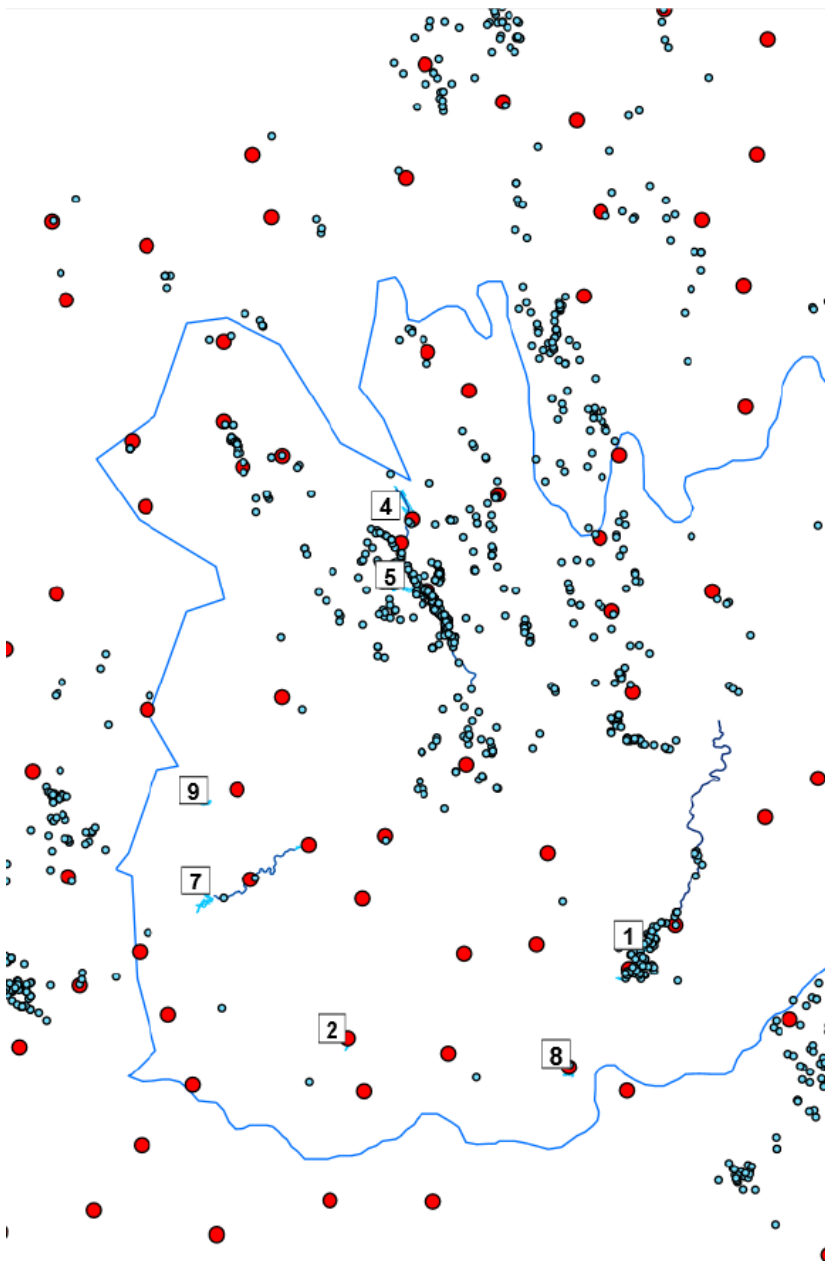
Rio de Janeiro
Setembro de 2018

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA
BRA/IICA/13/001 – PROJETO DE
DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE
ÁGUA - INTERÁGUAS - MINISTÉRIO
DA INTEGRAÇÃO NACIONAL -MI**

**Estudo para determinar a Viabilidade
Técnica, Econômica/Financeira e
Ambiental - EVTEA para a utilização
de Fontes de Energia Renovável
Agregadas ao Projeto de Integração
do Rio São Francisco – PISF**



Número	Nome	Área Mínima km ²	Cidade	População Urbana	Consumo Anual CEIA2017 kWh IN	Consumo Anual CEIA2017 kWh OUT
1	Anagé	1,90	Anagé	9.830,00	30.774.114,13	1.608.410,84
2	Champrão	0,25	Condeúba	6.945,00	-	-
3	Morrinhos	0,18	Poções	34.659,00	4.334,53	9.641,73
4	Brumado	0,88	Rio de Contas	3.948,00	448,00	752,00
5	lacho do Paul	0,65	Dom Basílio	22.441,00	113.824,00	266.621,00
6	UHE da Pedra	30,60	Jequié	136.470,00	491.824,91	870.370,38
7	Truvisco	0,40	Caculé	13.309,00	-	-
8	Tremedal	0,39	Tremedal	3.370,00	1.334,59	2.333,83
9	Jacaré	1,02	Ibiassucê	4.706,00	-	-

BACIA DO RIO DAS CONTAS – BAHIA
 ESPELHOS D'ÁGUA FEDERAIS PARA
 INSTALAÇÃO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS

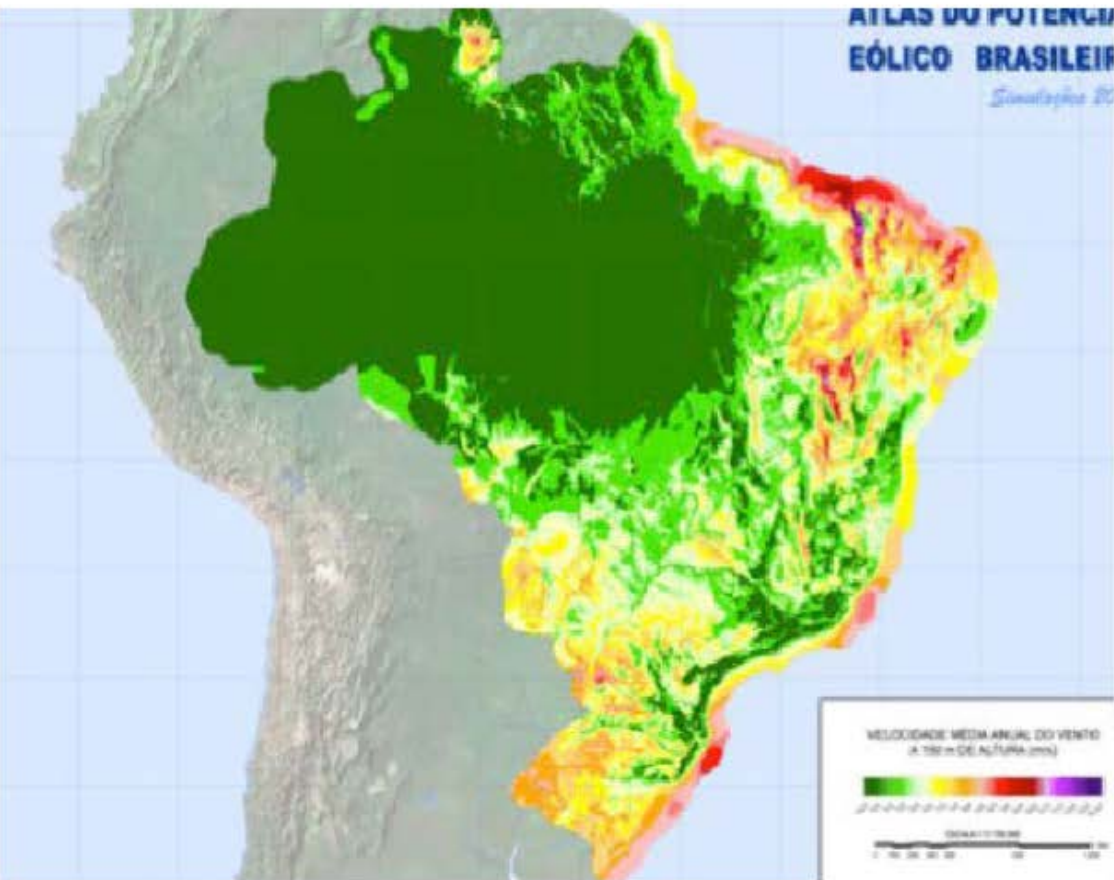
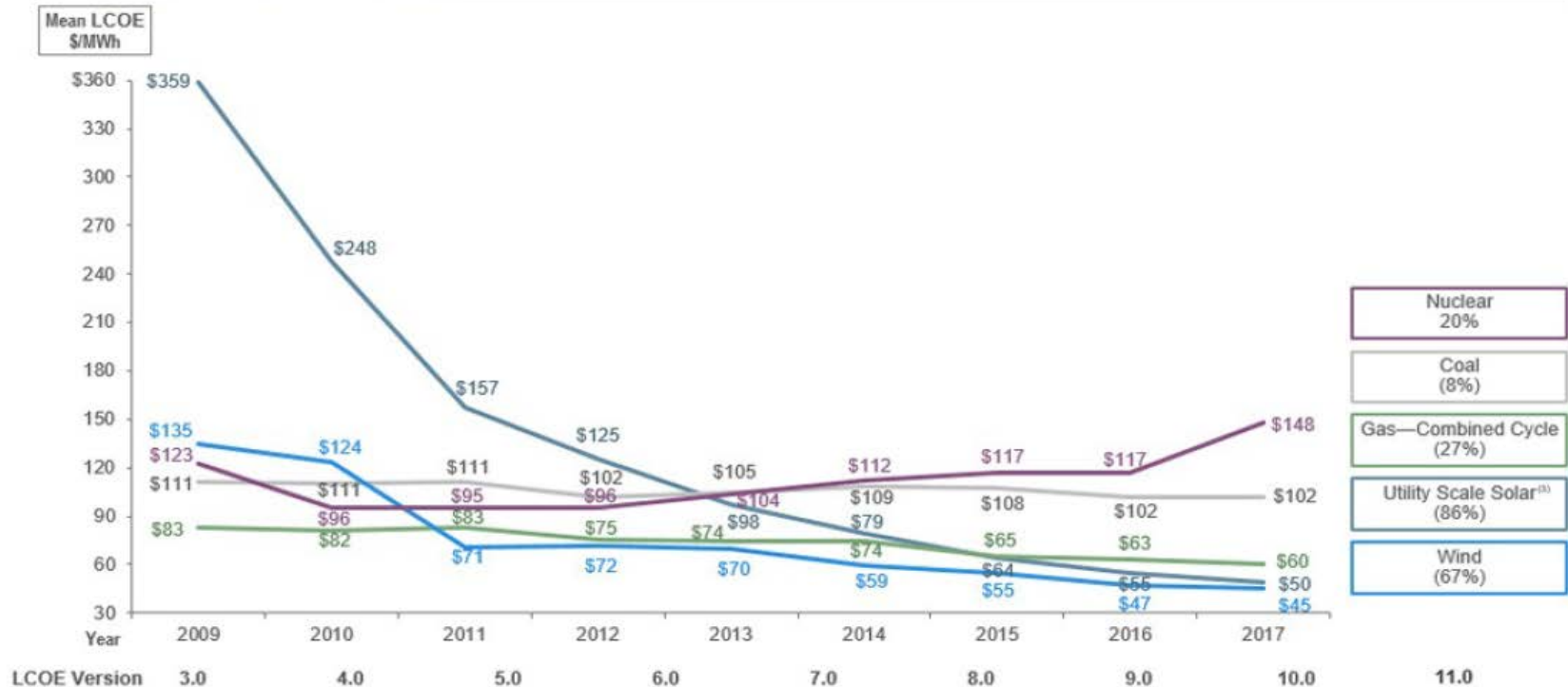


Figura 3.4 - Potencial Brasileiro de Energia Eólica e Solar..

Summary Findings of Lazard's 2017 Levelized Cost of Energy Analysis⁽¹⁾

Selected Historical Mean LCOE Values⁽²⁾



Source: Lazard estimates.

Note: Reflects average of unsubsidized high and low LCOE range for given version of LCOE study.

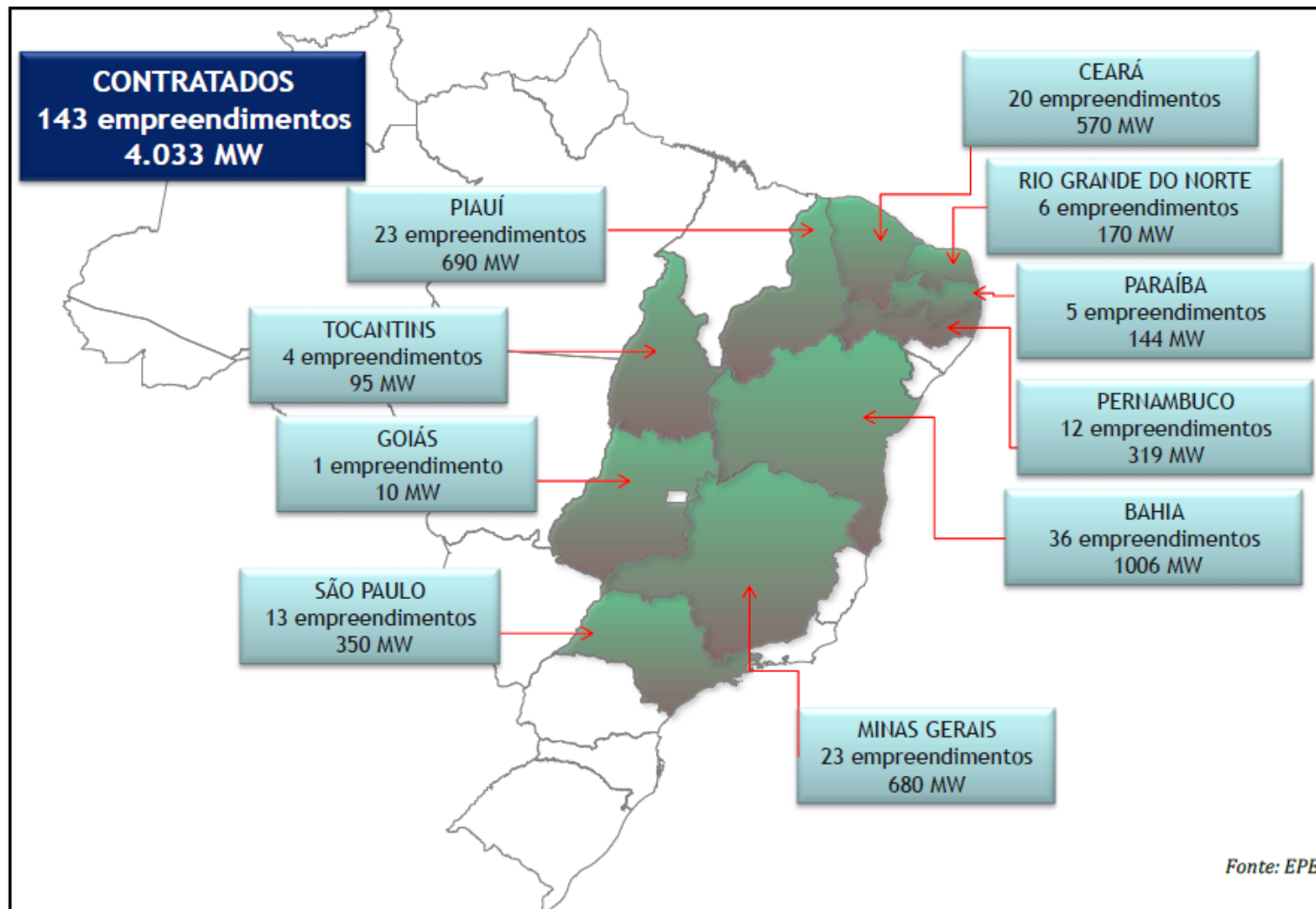
(1) Primarily relates to North American alternative energy landscape, but reflects broader/global cost declines.

(2) Reflects total decrease in mean LCOE since the later of Lazard's LCOE—Version 3.0 or the first year Lazard has tracked the relevant technology.

(3) Reflects mean of fixed-tilt (high end) and single-axis tracking (low end) crystalline PV installations.

PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA

Figura 4-7 - Localização dos empreendimentos solares fotovoltaicos contratados nos leilões de energia



Fonte: EPE

70 Maiores Plantas de Solar Flutuante já Instaladas

Rank	Size (kw)	Name of reservior (lake) / Name of Plant	Country	City/Province	Operating from	System Provider
1	40.000	Coal mining subsidence area of Huainan City	China	Anhui	May/17	-
2	20.000	Coal mining subsidence area of Huainan City	China	Anhui	Apr/16	-
3	9.982	Pei County	China	Anhui	Jul/17	Ciel & Terre
4	7.550	Umenoki	Japan	Saitama	Oct/15	Ciel & Terre
5	6.776	Jining GCL	China	Shandong	Dec/17	Ciel & Terre
6	6.338	Queen Elizabeth II Reservoir	UK	London	Mar/16	Ciel & Terre
7	3.000	Cheongpung Lake	South Korea	Chungju	Dec/17	LG CNS
8	3.000	Otae Province	South Korea	Sangju City	Oct/15	LG CNS
9	3.000	Jipyeong Province	South Korea	Sangju City	Oct/15	LG CNS
10	2.991	Godley Reservoir Floating Solar PV	UK	Godley	Jan/16	Ciel & Terre
11	2.870	Kato Shi (2 plants)	Japan	Hyogo	Mar/15	Ciel & Terre
12	2.700	Deoku Reservoir, Myeoku Reservoir (3 plants)	South Korea	Hwaseong	Nov/16	-
13	2.600	Hiragio Ike Floating Solar Plant	Japan	Kagawa	Nov/17	Sumitomo Mitsui Construction
14	2.548	Tano Ike	Japan	Mie	Dec/17	Ciel & Terre
15	2.502	Ootori Ike	Japan	Osaka	Nov/16	Ciel & Terre
16	2.435	Noma Ike	Japan	Kagawa	Mar/17	Ciel & Terre
17	2.402	Hachigo Ike	Japan	Hyogo	Oct/17	Ciel & Terre
18	2.400	Tsuga Ike	Japan	Mie	Aug/16	Ciel & Terre
19	2.398	Sohara Ike	Japan	Mie	Mar/16	Ciel & Terre
20	2.320	Agongdian Reservoir	Taiwan	Agongdian	Jun/17	Ciel & Terre
21	2.313	Sakasama Ike	Japan	Hyogo	May/15	Ciel & Terre
22	2.300	Shiraishi Town Ariake Reservoir	Japan	Saga	Mar/16	Co-developed by West Energy Solutions & Kyoraku

23	2.297	Komaga	Japan	Hyogo	Dec/17	Ciel & Terre
24	2.170	Watashi	Japan	Kagawa	Dec/17	Ciel & Terre
25	2.156	Naga Ike Higashi	Japan	Hyogo	Nov/16	Ciel & Terre
26	2.009	Yado Ooike (Sun Lakes Yado)	Japan	Hyogo	Jan/16	Takiron Engineering
27	2.000	Boryeong Dam	South Korea	Boryeong	Jul/16	K-water
28	2.000	Chupungyeong Reservoir	South Korea	Yeong Dong	Dec/16	-
29	2.000	Kinuura Lumberyard	Japan	Aichi	Feb/16	Ibiden Engineering
30	1.992	Sakurakami Ike	Japan	Hyogo	Dec/16	Ciel & Terre
31	1.966	Shimoyama Ike	Japan	Okayama	Aug/17	Ciel & Terre
32	1.800	Ichigou Ike Floating Solar Plant	Japan	Hyogo	Mar/17	Reservoir Solar Company
33	1.800	Nyakuoji Ike	Japan	Aichi	Mar/17	Sumitomo Mitsui Construction
34	1.751	Hirono Shin Ike	Japan	Hyogo	Sep/16	Ciel & Terre
35	1.714	Yakino Ike	Japan	Hyogo	Jul/16	Ciel & Terre
36	1.700	Hyogo No. 9 Floating Solar Plant	Japan	Hyogo	Apr/15	Reservoir Solar Company
37	1.568	Yukimine Ike	Japan	Tokushima	Jul/17	Ciel & Terre
38	1.520	Mitakabe Reservoir Floating Solar Plant	Japan	Kagawa	Sep/17	Sumitomo Mitsui Construction
39	1.485	Funatsu Osawa	Japan	Hyogo	Sep/15	Ciel & Terre
40	1.428	Kawarayama Ike	Japan	Hyogo	Dec/15	Ciel & Terre
41	1.426	Besso Ike	Japan	Tokushima	Jun/17	Ciel & Terre
42	1.330	Mito City	Japan	Ibaraki	Aug/15	West Group & Kyoraku
43	1.261	Hirono Nigo Ike	Japan	Hyogo	Sep/17	Ciel & Terre
44	1.260	Hira Ike	Japan	Hyogo	Jul/16	Ciel & Terre
45	1.212	Kobe Ooike	Japan	Hyogo	May/16	Ciel & Terre
46	1.202	Gono Ike	Japan	Hyogo	May/16	Ciel & Terre
47	1.200	Towa Arcs Fukaya Floating Solar Plant	Japan	Saitama	Oct/17	Co-developed by Towa Arcs & Otos
48	1.200	Gotan Ike	Japan	Gifu	Mar/17	Reservoir Solar Company
49	1.200	Uchiga Ike Floating Solar Plant	Japan	Hyogo	Aug/16	Reservoir Solar Company
50	1.200	Aono Ike Floating Solar Plant	Japan	Hyogo	Feb/17	Reservoir Solar Company
51	1.188	Kyuhin	Japan	Tottori	Jan/17	Ciel & Terre
52	1.180	Okegawa	Japan	Saitama	Jul/13	Ciel & Terre

Resultados do Estudo PISF

- Geração solar (Eixos Norte e Leste):
 - Entorno dos canais - R\$ 141 – 157/MWh
 - Sobre os canais - R\$ 204 – 226/MWh
 - Reservatórios - R\$ 154 – 168/MWh

Considerando o preço teto do 27º LEN - Leilão de Energia Nova 2018 (solar - R\$ 312/MWh e eólica R\$ 255/MWh), os arranjos estudados apresentaram viabilidade econômica.



CASO 5: AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Página
80

Além de considerar a contribuição solar na restrição de capacidade, a sensibilidade 5.2 foi elaborada admitindo-se a hipótese de redução expressiva no investimento da opção fotovoltaica, de 40% a partir de 2024, de modo que seu custo de implantação cairia para aproximadamente R\$ 2.400/kW.

Considerando esses efeitos conjuntos, esta fonte passaria a ser competitiva frente às demais opções e a expansão para o mercado de referência passa para um nível de 3.000 MW/ano, atingindo assim o limite superior considerado para este caso. Essa maior penetração solar substitui, predominantemente, parte da expansão eólica, além de reduzir a necessidade de complementação de potência.

SIMULAÇÃO ZABUMBÃO

Horas sol dia	MW / km2	R\$ / MWh	Pot MW 50%	R\$ ano	Pot MW 25%	Fatura R\$ ano	Custo implantação MR\$ / MWh	Custo implantação MR\$ (25%)	TIR	Pay back
6,62	80,4	200	52,04	25.148.395,44	26,02	12.574.197,72	3,00	78,06	10%	7,80

Cota (m)	Área (km2)	Volume (hm3)	Volumes notáveis
637,00	0,000	0,000	
650,00	1,294	5,092	Mínimo Operacional
651,00	1,453	6,465	
652,00	1,602	7,994	
653,00	1,748	9,670	
654,00	1,891	11,491	
655,00	2,028	13,452	
655,74	2,103	14,982	Alerta ANA 2014
656,00	2,127	15,532	
657,00	2,221	17,706	
658,00	2,322	19,976	
659,00	2,459	22,357	
660,00	2,835	25,059	
661,00	2,992	27,971	
662,00	3,153	31,044	
663,00	3,309	34,276	
665,00	3,601	41,184	
667,00	3,891	48,676	
669,00	4,194	56,763	
670,00	4,342	61,032	Máximo



Usina Flutuante de Huainan (China) – 150 MWp

- Localização: Huainan
- Lago artificial formado em cava de antiga mina de carvão mineral
- Projeto de ancoragem e flutuadores da Sungrow
- Potência instalada: 150 MWp (maior do mundo)
- Sem alteração da qualidade da água devido a implantação da usina, comprovado por certificadores internacionais.



Usina flutuante – UHE Sobradinho

- Localização: Sobradinho - BA
- Reservatório de UHE Sobradinho
- Projeto de ancoragem e flutuadores da Ciel et Terre
- Potência instalada: 5 MW
- P&D da Chesf e Eletronorte





Fazenda Figueiredo – Cristalina - GO

Machado Mineiro está na 8ª posição entre os 29 maiores reservatórios da CEMIG apontados como de maior atratividade para implantação:

- PCH com grande reservatório: 8,61 km² no NA mínimo normal;
- Problemas com escassez de água na região;
- Boa irradiação solar;
- Proximidade e facilidade ao ponto de conexão;
- Características do reservatório e topográficas favoráveis.

VANTAGENS DA INSTALAÇÃO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EM ESPELHOS D'ÁGUA

- Possível facilidade de conexão nas subestações das usinas ou nas linhas próximas às mesmas;
- Facilidade no O&M das usinas flutuantes, devido a sinergia com o O&M de barragens existentes;
- Diminuição das perdas por sujidade (empoeiramento da superfície dos módulos);
- Melhora de desempenho dos módulos, quando comparados a usinas fixas em solo, devido a diminuição das perdas por temperatura;
- Custo evitado de investimento na compra/arrendamento de terrenos;
- Redução da evaporação de água nos reservatórios;
- Área para implantação sem comprometimento de área significativa do lago;
- Tecnologia com certificações internacionais que comprovam sua aplicabilidade em corpos d'água;
- Possibilidade de implantação em qualquer tipo de reservatório: estações de tratamento de água, barragens de acumulação; açudes de água, PCHs e UHEs, reservatórios artificiais para agricultura;
- Rapidez para implantação: até 400 kW com 15 profissionais;
- Preços dos componentes flutuantes em queda;
- Possibilidade de desenvolvimento de usinas híbridas.

Fonte: CEMIG

DESAFIOS TÉCNICOS PARA A INSTALAÇÃO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EM ESPELHOS D'ÁGUA

- Somente dois fornecedores em grande escala no mundo: Ciel et Terre e Sungrow.
- Preço ainda elevado dos flutuantes em relação a estrutura em solo;
- No Brasil, somente a Ciel et Terre está presente;
- Usinas de grande porte construídas apenas na Ásia, especialmente na China;
- Ancoragem das usinas em grandes reservatórios e com grande variação de nível d'água;
- Apenas a solução da Sungrow está adaptada para grandes reservatórios (inversores e transformadores em estruturas flutuantes);
- Necessidade de utilização de componentes especiais, por exemplo módulos com backsheet impermeável e cabos flutuantes ou submersos;
- Dificuldade de manutenção do ângulo azimutal devido a variações no corpo d'água, o que dificulta a obtenção de ganho ótimo;
- Incerteza regulatória quanto a utilização dos reservatórios para implantação das usinas;
- À luz da Resolução Normativa N° 738, de 27/09/2016, nos seus Anexos I e II, quais são os procedimentos específicos necessários ao Requerimento de Outorga e à obtenção da Outorga para uma usina solar fotovoltaica flutuante.
- Questões quanto aos estudos ambientais necessários para o licenciamento deste tipo de usina;

Fonte: CEMIG

DEFINIÇÕES REGULATÓRIAS A SEREM AVALIADAS

ANA / Regulador Estadual

- Definir cota mínima para implantação das placas fotovoltaicas
- Aprovar disposição das placas no espelho d'água de forma a compatibilizar os usos do espelho com a navegação, turismo, lazer, pesca em tanque rede, áreas de preservação ambiental e outras aplicações que venham a ocorrer
- Impor obrigação ao empreendedor da barragem/reservatório quanto a ações de monitoramento, operação e manutenção da barragem visando atender às demandas de gestão dos usos e para a segurança da barragem

IBAMA / Regulador Ambiental

- Definir a aplicabilidade de licenças ambientais em função do porte do empreendimento, das características do espelho d'água e do volume de água armazenado à cota mínima definida pela ANA
- Definir estudos mínimos a serem realizados para a avaliação do impacto ambiental no reservatório
- Avaliar e emitir as licenças ambientais

ANEEL

- Definir condições para a contratação de energia oriunda de empreendimento fotovoltaicos em reservatórios, inclusive quanto à consorciação da geração hidrelétrica com a geração fotovoltaica
- Consultar a ANA e o IBAMA para a definição das condições regulatórias supradefinidas
- Encarregar-se da organização de leilões e outros dispositivos para a contratação dos empreendimentos
- Emitir outorga e licença para a implantação do empreendimento

DEFINIÇÕES ADMINISTRATIVAS A SEREM AVALIADAS

EPE

- Estudar o potencial de geração por placas fotovoltaicas em reservatórios para usos múltiplos
- Definir metas de geração e locais para a implantação dos empreendimentos no âmbito dos planos de expansão da geração
- Definir diretrizes para a contratação e regulação dos empreendimentos

Ministério do Desenvolvimento Regional (Casa Civil?)

- Editar Portaria (Decreto) definindo procedimentos a serem observados pelos órgãos federais para a implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica por placas fotovoltaicas em suas áreas de abrangência
- Definir obrigações aos órgãos federais gestores de reservatórios de contratação de ações para a operação, monitoramento e manutenção das barragens tendo em vista os usos múltiplos e a segurança das barragens

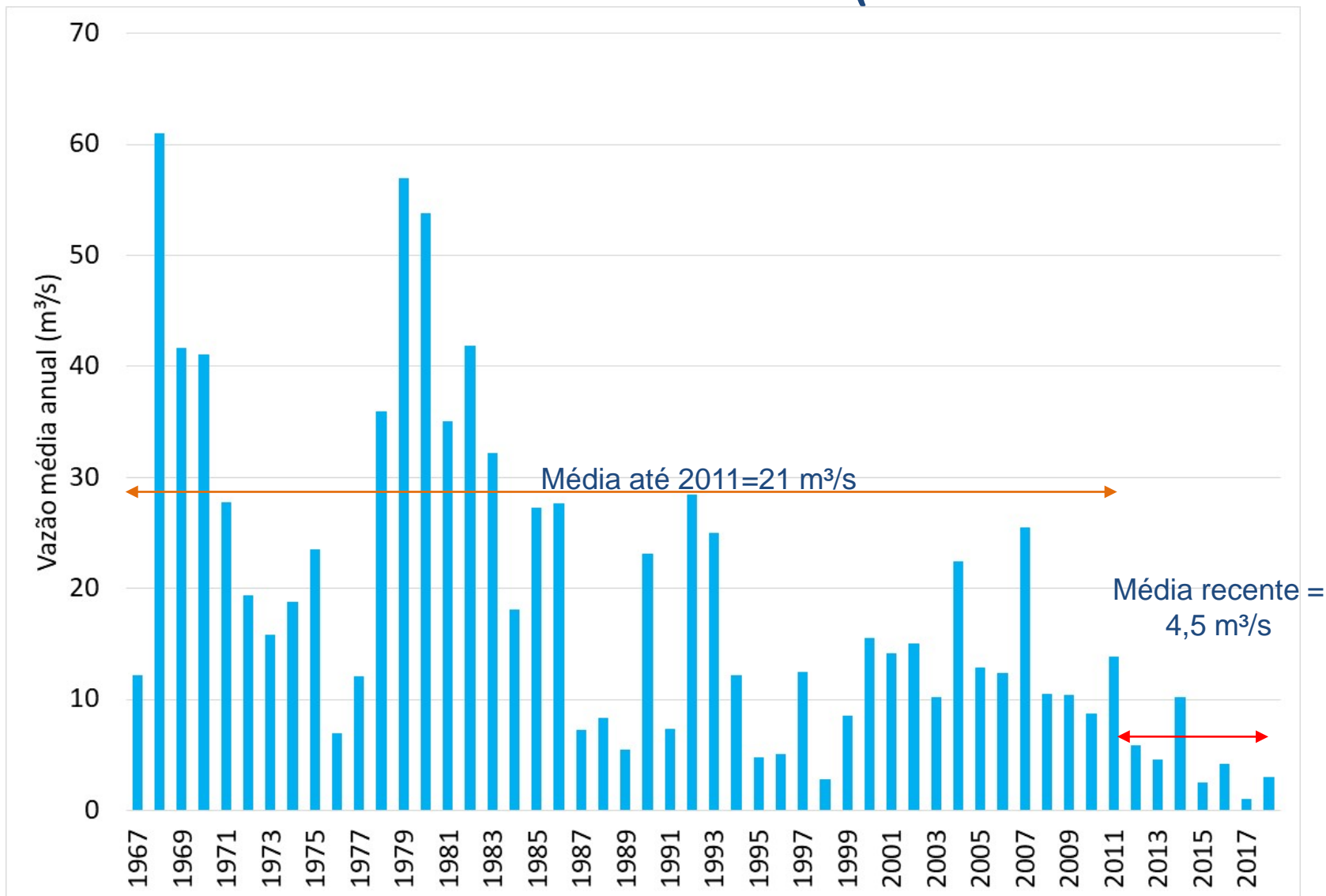
ÓRGÃOS FEDERAIS GESTORES DE BARRAGENS E RESERVATÓRIOS

- Atender às disposições ambientais e de recursos hídricos antes da contratação de empreendimento fotovoltaicos
- Incluir dentre as obrigações do empreendedor da geração fotovoltaica as ações de operação, manutenção e monitoramento da barragem tendo em vista os usos múltiplos e a segurança da barragem
- Garantir o uso do espelho d'água e da infraestrutura da barragem para a implantação do empreendimento

Pauta da Reunião

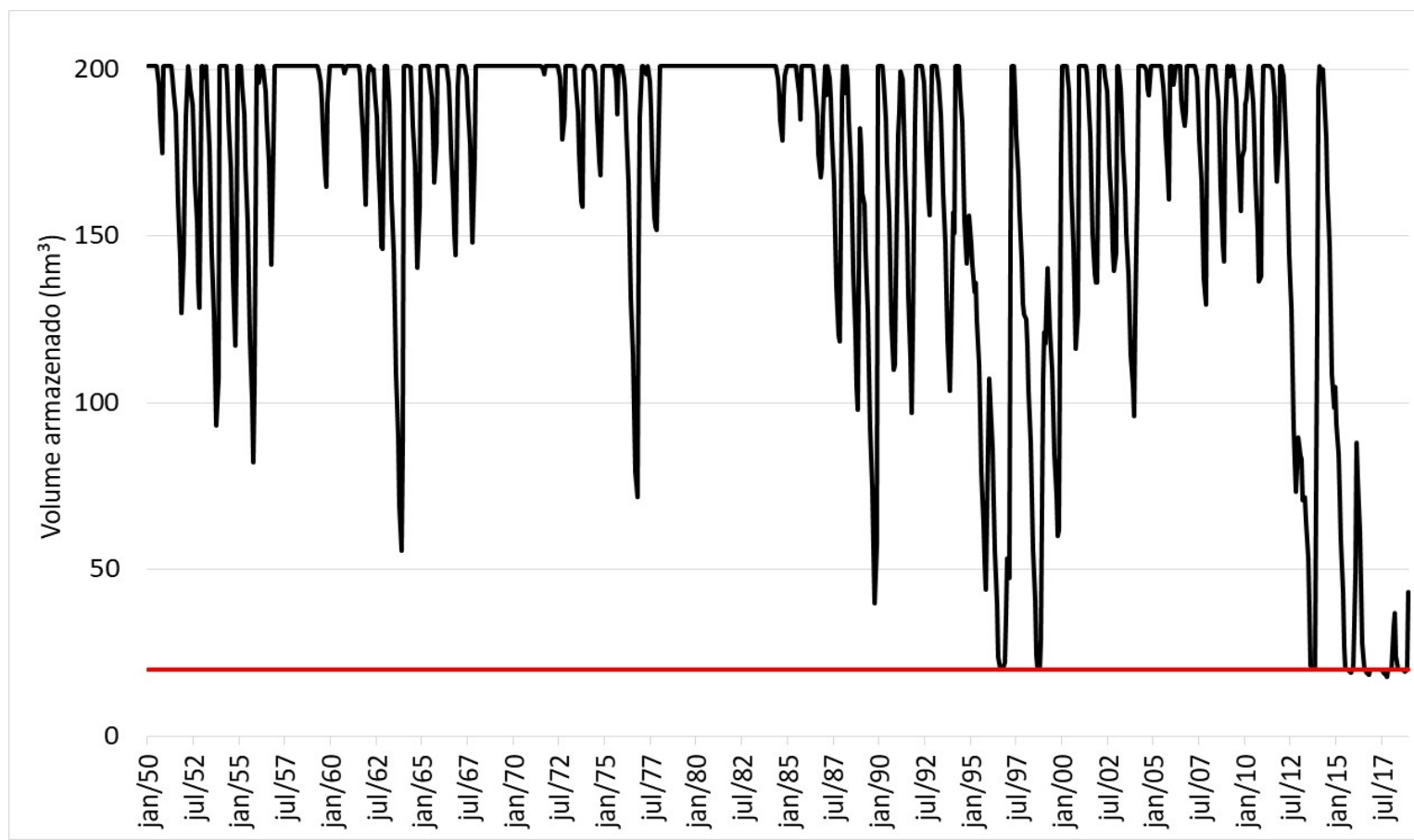
- 1. Programa de Operação, Manutenção e Monitoramento de Barragens - geração fotovoltaica
- 2. Marco Regulatório – apresentação e discussão da proposta inicial
- 3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019
- 4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso
- 5. Comissão de Acompanhamento da Alocação

Machado Mineiro – nova série de vazões (até dezembro de 2018)



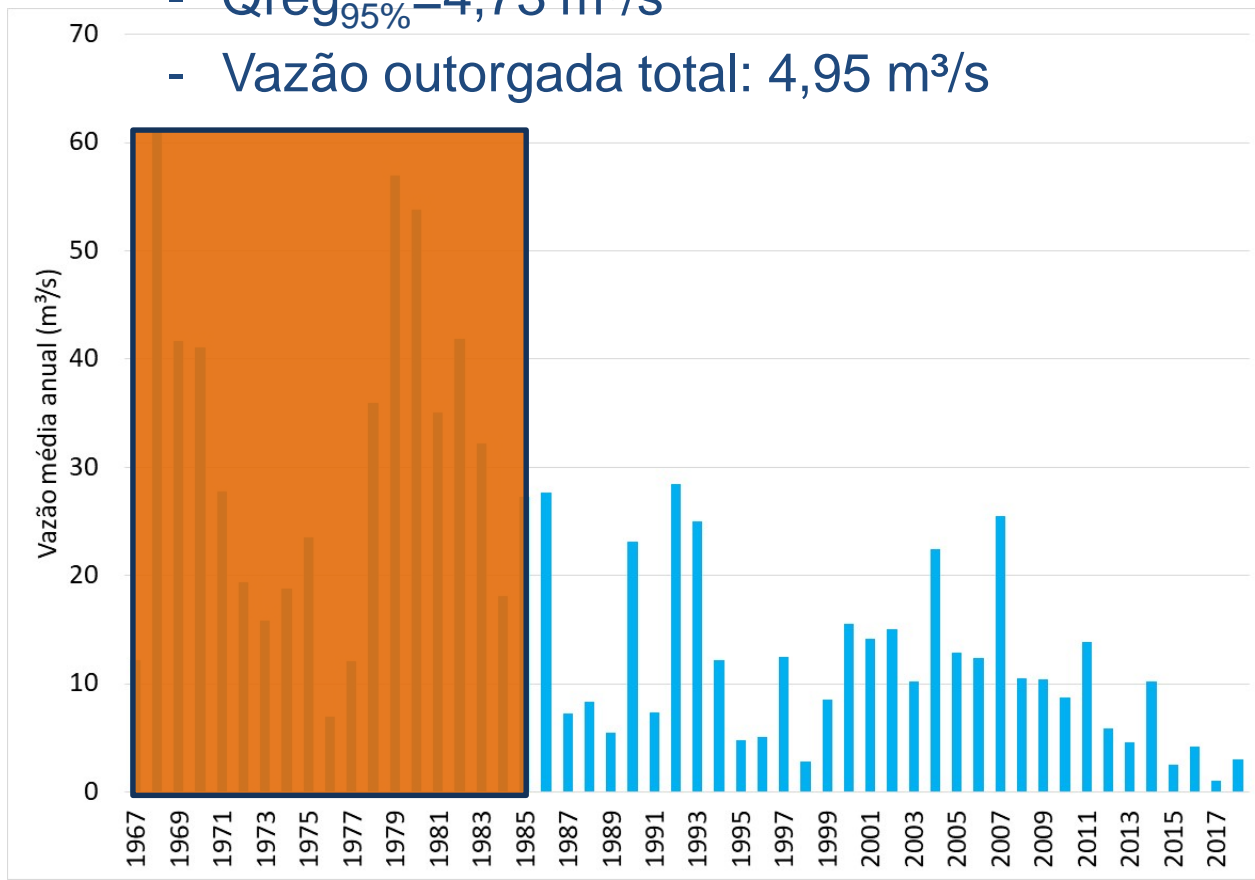
Machado Mineiro – regularização com a nova série

- Outorgado no entorno e montante do reservatório: $\sim 2,95 \text{ m}^3/\text{s}$
- Outorgado a jusante: $2 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{reg}_{95\%}} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$ ($3,17 \text{ m}^3/\text{s}$ com 100%)
- Problema: série não estacionária!!

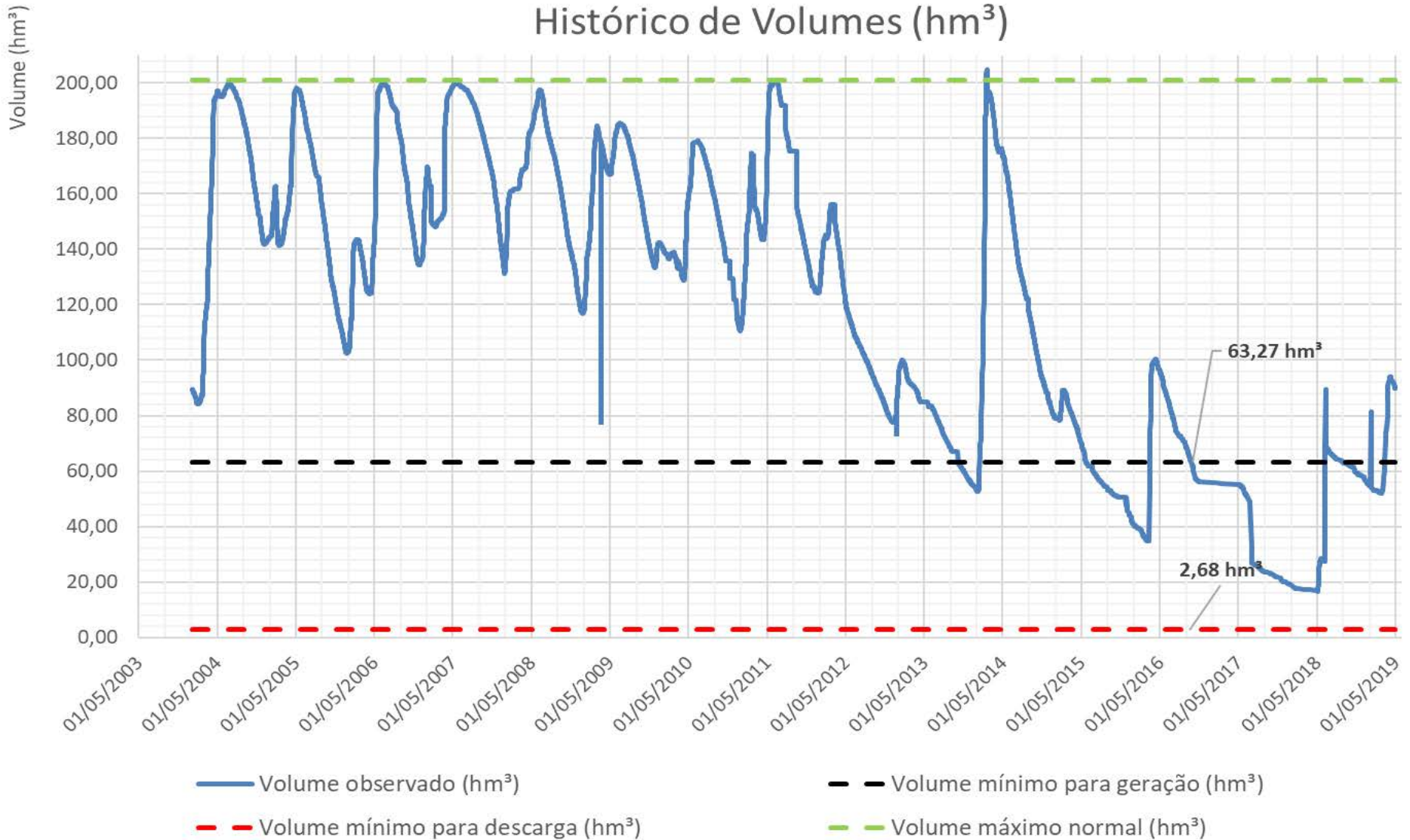


Removendo a estacionariedade...

- Consideramos somente a série de 1986 em diante
- $Q_{reg_{95\%}} = 4,73 \text{ m}^3/\text{s}$
- Vazão outorgada total: $4,95 \text{ m}^3/\text{s}$



PCH Machado Mineiro Histórico de Volumes (hm³)



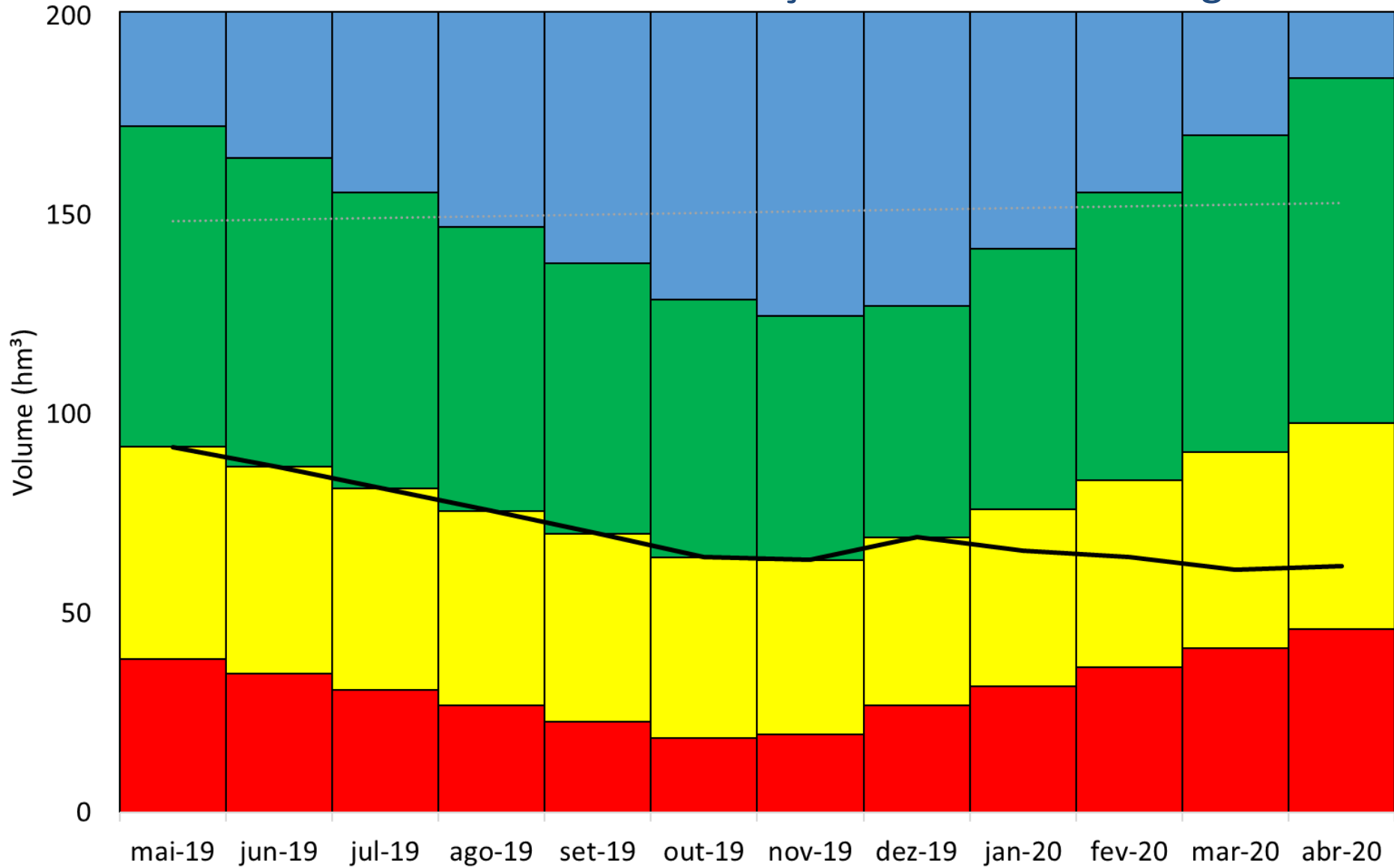
Cotas, áreas e volumes notáveis do reservatório Machado Mineiro:

	Cota (m)	Área (km ²)	Volume (hm ³)
Mínimo para defluência (soleira da válvula de descarga)	663	0,66	0,96
Mínimo para geração de energia (turbinamento)	678	8,61	63,27
Máximo normal	688	19,63	200,95

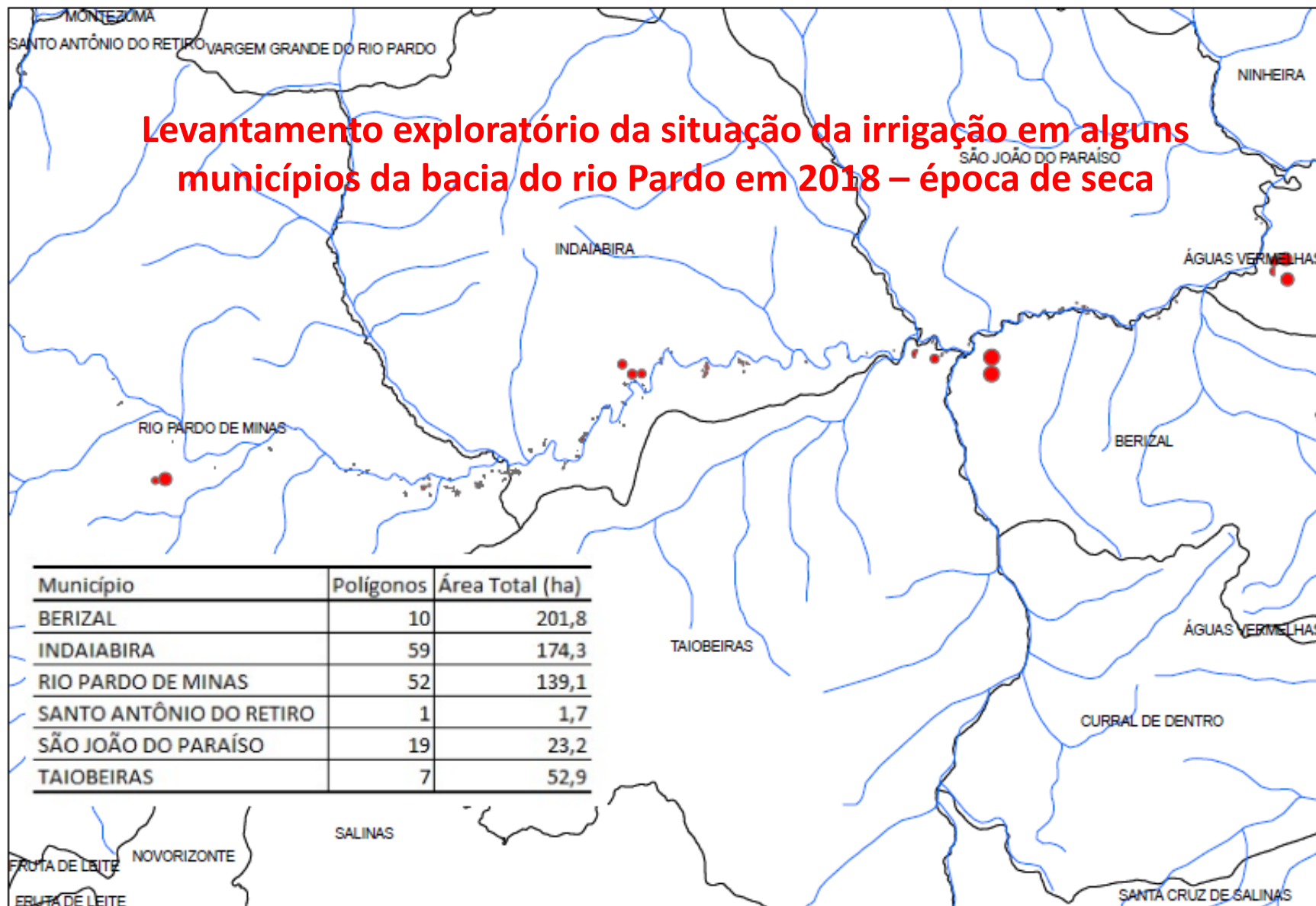
Definição de estados hidrológicos:

- I. EH Verde, no qual os usos outorgados são permitidos.
- II. EH Amarelo, no qual os usos submeter-se-ão às condições estabelecidas na alocação anual de água.
- III. EH Vermelho, no qual os usos submeter-se-ão à definição dos órgãos outorgantes e **estaria caracterizada a situação de escassez hídrica.**

Esboço de Estados Hidrológicos:



Levantamento exploratório da situação da irrigação em alguns municípios da bacia do rio Pardo em 2018 – época de seca



Consumo de Energia para Irrigação Aquicultura na Bacia do Rio Pardo

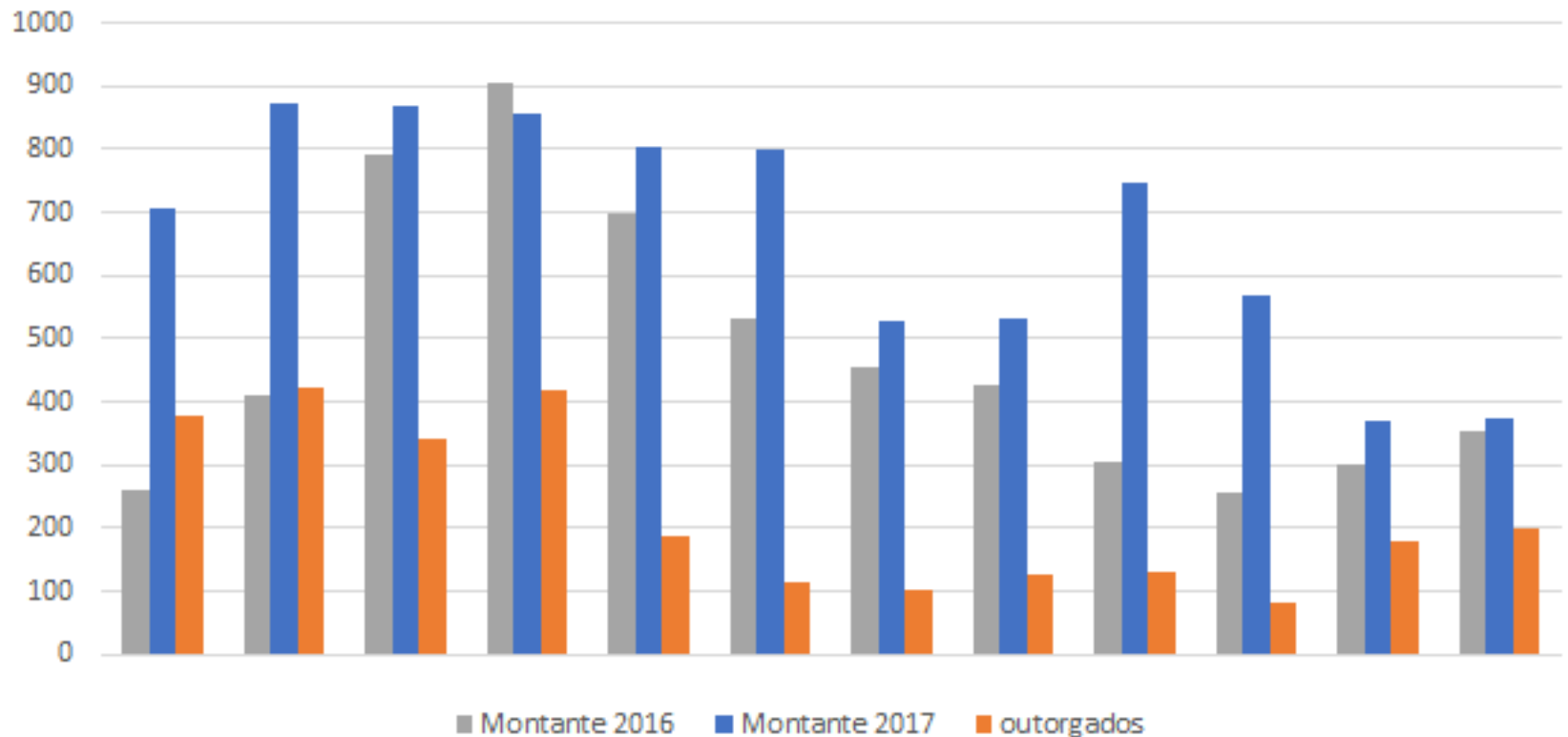
Medidores de Energia Elétrica

Montante M. Mineiro	199
Reservatório M. Mineiro	73
Jusante M. Mineiro	52
Afluentes MG	352
Afluentes BA	194



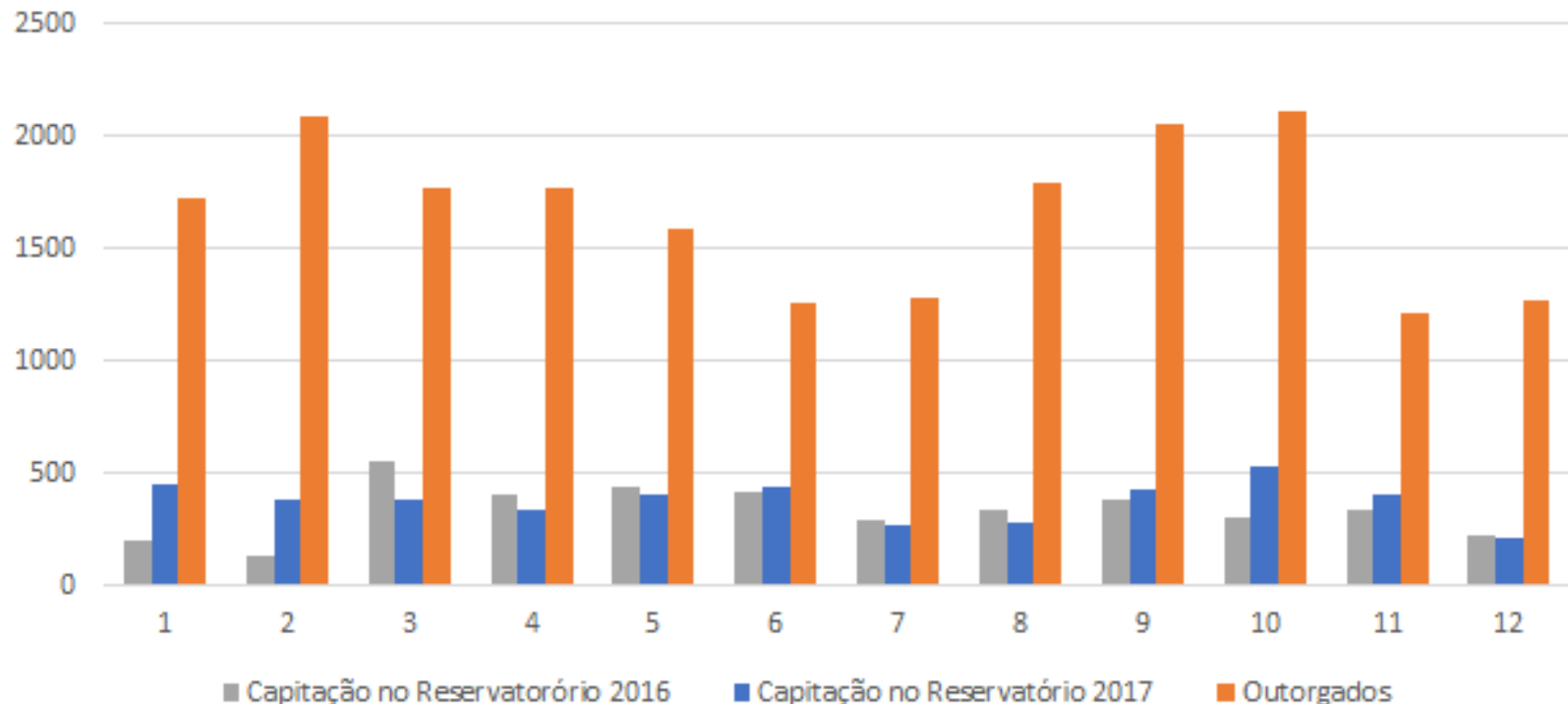
Média 2016/2017 = 571 L/s

Consumo de Água Médio Mensal (L/s) na irrigação e na Aquicultura no rio Pardo a Montante de Machado Mineiro



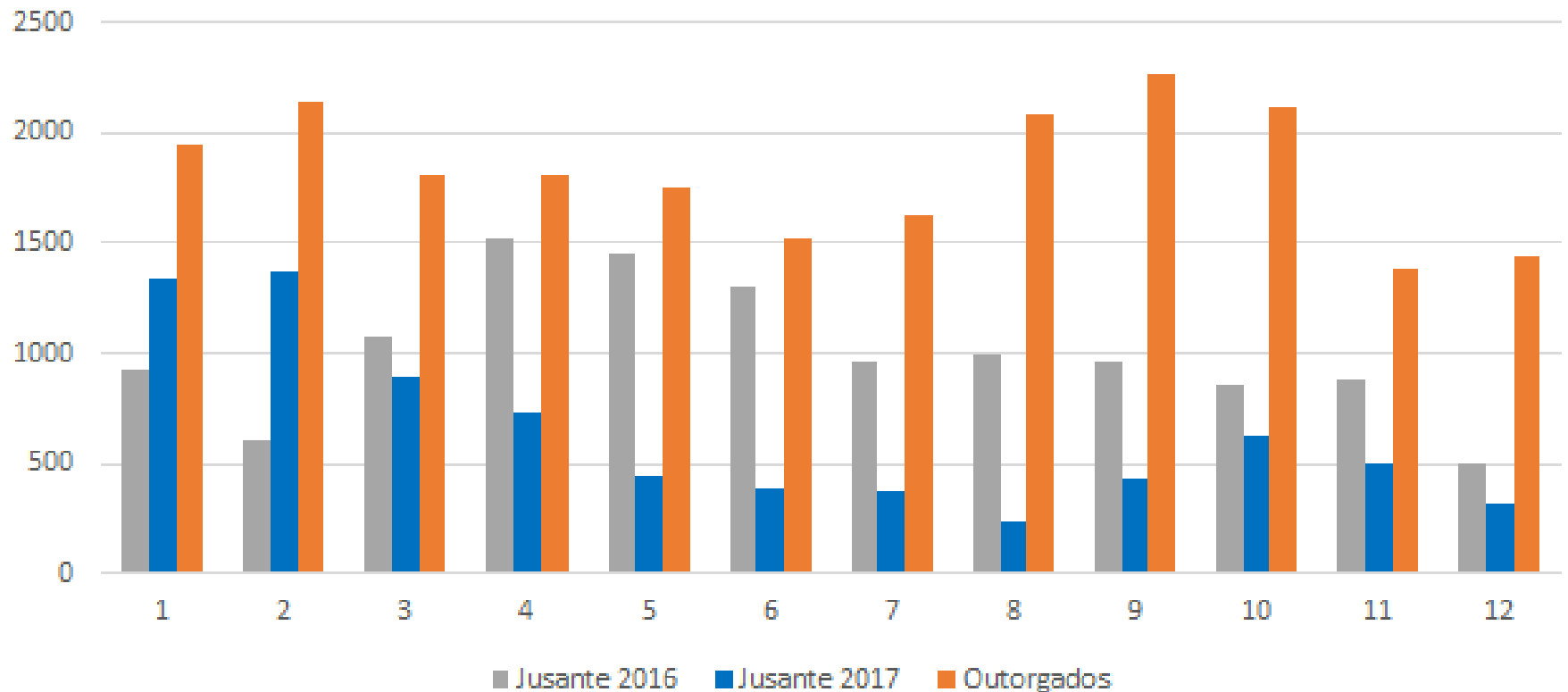
Média 2016/2017 = 354 L/s

Consumo de Água Médio Mensal (L/s) na irrigação e na Aquicultura no rio Pardo no entorno do Reservatório Machado Mineiro



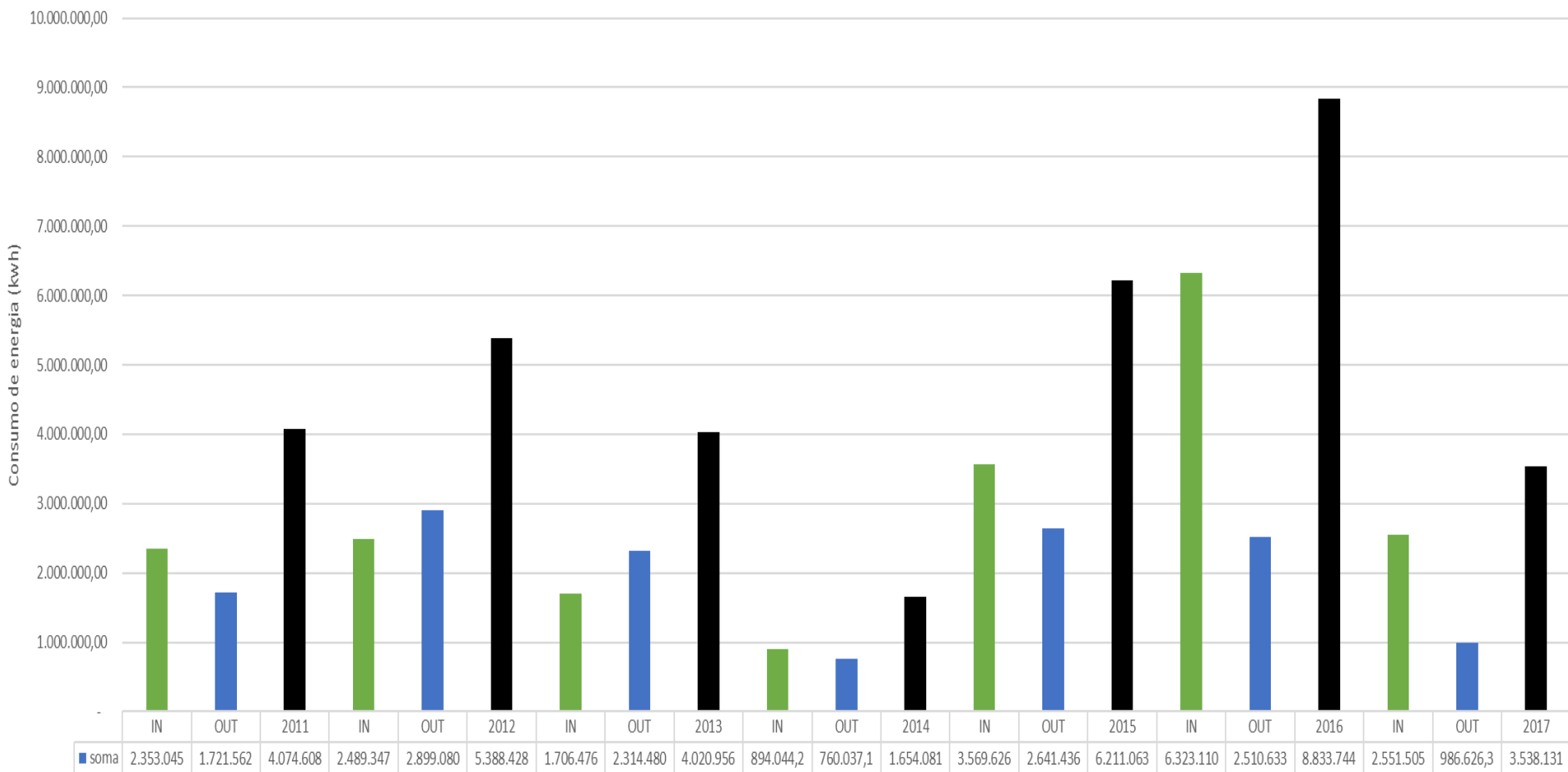
Média 2016/2017 = 820 L/s

Consumo de Água Médio Mensal (L/s) na irrigação e na Aquicultura no Rio Pardo a Jusante do Reservatório Machado Mineiro



Consumo anual de energia de irrigantes do reservatório Machado Mineiro e Rio Pardo até a captação da EMABSA em Encruzilhada – BA (kWh/ano) de 2011 a 2017

Consumo anual de energia de irrigantes do reservatório Machado Mineiro e Rio Pardo até estação Inhobim



Pleito dos cafeicultores apresentado em abril de 2019:

Proposição de bandeiras:

Ao final do período chuvoso, a partir do volume de água acumulado no reservatório, dos consumos no período anterior para a área irrigada atual e o saldo de área outorgada ainda não implantada, a ANA indicaria a “bandeira” para os próximos 12 meses: verde, amarela ou vermelha.

Pleito dos cafeicultores apresentado em abril de 2019:

Verde: permite expansão controlada da área irrigada e geração de energia;

Nível 1: a área outorgada seria dividida em 6 partes, sendo implantada 1/6 desta área ao ano, a ser implantada nos 12 meses seguintes à autorização, apenas nos anos de bandeira verde. A água defluída para usos a jusante seria utilizada para gerar energia.

Nível 2: em situação hídrica mais confortável, haveria a possibilidade de ampliar a área irrigada acima de 1/6 anual e de gerar energia além dos usos consuntivos a jusante. A ANA deveria definir o limite regulatório para geração de energia.

O módulo mínimo de ampliação de área irrigado seria de 30 há, para atender às menores áreas outorgadas.

Amarela: não autoriza expansão da área irrigada e usa como parâmetro 25 m³/ha/dia (como na resolução atual);

Vermelha: autoriza apenas os usos prioritários garantidos em lei (consumo humano e dessedentação animal).

Pleito dos cafeicultores apresentado em abril de 2019:

Controle:

Cada outorgado deveria informar a área real implantada e a área autorizada mensalmente;

Substituição dos horímetros por hidrômetros;

Informar os volumes captados mensalmente;

A Associação se encarregaria de concentrar a coleta das informações e repassar à ANA.

Pleito da CEMIG apresentado em maio de 2019:

- Percebe-se que há possibilidade de garantir, também, o uso de geração de energia concomitante com o usos múltiplos da água;
- Estabelecimento de uma curva guia que considere os usos de geração;
- Definição de uma política de defluência que permita a geração de energia na PCH em operação “vagalume” (semana gerando x semana parada);
- Permanente acompanhamento da condição operativa e de evolução de nível para ajuste na política de despacho da usina

MINUTA DE RESOLUÇÃO

Dispõe sobre as condições de operação do reservatório da PCH Machado Mineiro e de uso dos recursos hídricos nos corpos d'água de domínio da União na bacia hidrográfica do rio Pardo, nos Estados da Bahia e de Minas Gerais

Seção 1 – Da curva-guia de acompanhamento do reservatório

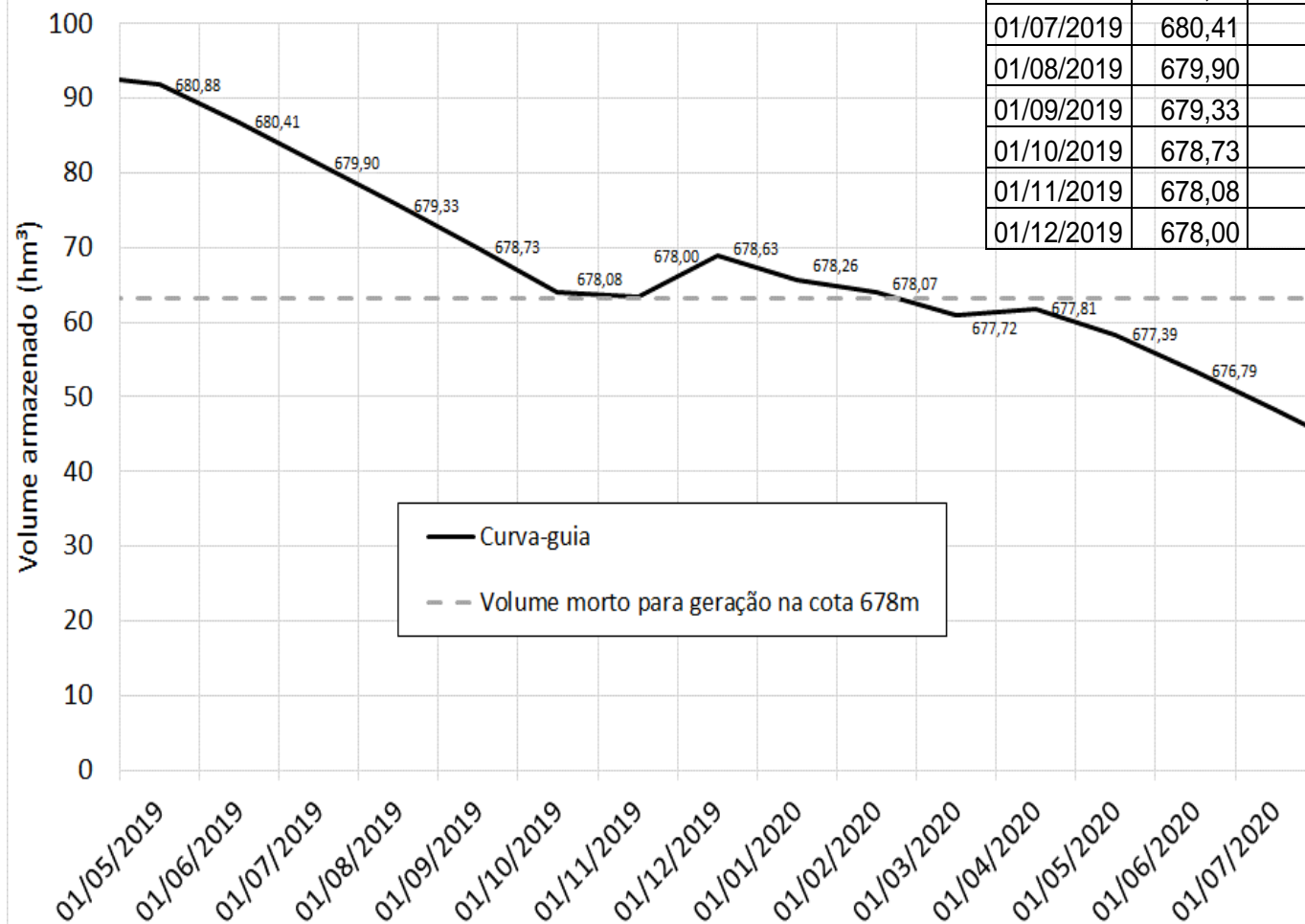
Art. 1º Os usos dos recursos hídricos no reservatório Machado Mineiro e sua defluência devem ocorrer de forma que o armazenamento no reservatório seja igual ou superior à curva-guia apresentada no Anexo I.

§ 1º A curva-guia prevista no *caput* visa a garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos e armazenamento superior a 63,3 hm³ ao longo do ano de 2019, repetida a afluência estimada no ano hidrológico 2016/2017 e considerando consumo médio anual não superior a 25 m³/hectare/dia para a agricultura irrigada.

§ 2º Caso seja verificado armazenamento inferior ao indicado pela curva-guia, a seu critério, a ANA poderá estabelecer restrições aos usos de recursos hídricos e à defluência do reservatório.

Anexo I – Cotas e volumes da curva-guia de acompanhamento do reservatório

Data	Cota (m)	Volume (hm ³)	Data	Cota (m)	Volume (hm ³)
01/06/2019	680,88	91,8	01/01/2020	678,63	69,0
01/07/2019	680,41	86,7	01/02/2020	678,26	65,6
01/08/2019	679,90	81,3	01/03/2020	678,07	63,9
01/09/2019	679,33	75,6	01/04/2020	677,72	61,0
01/10/2019	678,73	69,9	01/05/2020	677,81	61,8
01/11/2019	678,08	64,0	01/06/2020	677,39	58,3
01/12/2019	678,00	63,3	01/07/2020	676,79	53,4



Seção 2 – Dos usos da água para irrigação

Art. 2º Os usos outorgados para irrigação ficam restritos aos limites de área irrigada definidos no Anexo II e ao consumo específico estabelecido nesta resolução.

§ 1º O consumo específico previsto no *caput* será estabelecido mensalmente pela ANA de acordo com proposta de manejo dos cultivos enviado pelo conjunto dos irrigantes até o dia 25 do mês anterior.

§ 2º Caso o armazenamento do reservatório no último dia do mês esteja acima da curva-guia e o consumo específico proposto pelos irrigantes seja igual ou menor a 25 m³/ha/dia, fica este consumo autorizado automaticamente pela ANA.

§ 3º Caso o armazenamento do reservatório no último dia do mês esteja acima da curva-guia e o consumo específico proposto pelos irrigantes seja superior a 25 m³/ha/dia, este consumo dependerá de autorização formal da ANA.

Usuário	Resolução	Área irrigada (ha)
Na bacia hidráulica do reservatório		
MGX Florestal LTDA	926/2014	594
Veronica Frota Sposito (Habson Frota)	570/2015	107
Mauro E. da Rocha Mendes	188/2012	113
Claudio Arroyo (Faz. Singular e Altamira)	1451/2014	202
	1761/2014	
Agropecuária Baianeira	1071/2014	336
Manoel Hernandez (Paulo Hernandez)	1934/2014	299
Wagmar J. de Oliveira	650/2014	81
José Lopes Ferraz	1616/2014	73
Hiedes Pereira Bahia	439/2015	30
Rosilda Meireles	971/2015	21
Luiz Monguilod (Faz. Caldeirão/B. Vista)	1765/2014	53
MGX (Faz. Calções)	926/2014	92
Agropecuária Campo Firme	771/2014	30
Carlos Augusto Mendes de Oliveira	172/2017	30
Maria das Neves M. B. C. Ramalho	1760/2014	30
VS Agroflorestal	566/2015	30

Entre Machado Mineiro e Cândido Sales		
Camila Khoury (Eduardo Khoury)	319/2016	244
Nilo Coelho	1819/2014	660
Lessivan Pacheco	797/2015	381
João Lian e Luiz Monguilod (Faz. Atalaia)	1970-2014	190
Luiz Monguilod (Faz Atalaia II)	1215/2014	140
Luiz Ricardo Vieira Alves	1766/2014	102
Manuel C. de Oliveira	241/2015	40
João de Macedo Oliveira	1203/2016	30
Luiz Monguilod (Faz. Tanque/Luciana)	1215/2014	30
Luiz Monguilod (Faz. Pinhal)	1898/2014	29
Oriston Mendes dos Santos	1426/2016	30
Valter Scopel Piol	814/2015	75
Paulo Daniel Antunes Sposito	2142/2017	30
A jusante de Cândido Sales		
Antônio Carlos Brito	1788/2014	221
Abílio Nascimento	769/2014	40
Marcos Lacerda Gonçalves	1098/2014	112
	1789/2014	
Breno Pereira Farias	512/2015	30

Trecho	Área (ha)	Vazão (m ³ /s)
Entorno MM	2.121	0,61 m ³ /s
MM à captação de Encruzilhada	2.384	0,68 m ³ /s

Consumo médio anual na irrigação: 25 m³/ha/dia

Art. 3º Os irrigantes constantes no Anexo II deverão remeter até o quinto dia útil do mês subsequente à ANA informações sobre os volumes de água captados no mês anterior, com base nas leituras de medição de equipamentos (hidrômetros ou horímetros).

Art. 4º O usuário de recursos hídricos deve informar a unidade consumidora de energia elétrica associada à captação de água para irrigação ou aquicultura no Sistema Federal de Regulação de Usos - Sistema REGLA, no prazo de 90 (noventa) dias a contar da data da publicação desta Resolução.

Parágrafo único. O Sistema REGLA, mencionado nesta Resolução, encontra-se regido pela Resolução ANA nº 1938, de 30 de outubro de 2017.

Art. 5º Fica suspensa a emissão de novas outorgas para irrigação nos corpos hídricos de domínio da União da bacia hidrográfica do rio Pardo até a soleira da captação da EMBASA em Encruzilhada – BA, localizada nas coordenadas 15º 26` 49” Sul e 40º 56` 32” Oeste.

Seção 4 – Da operação do reservatório

Art. 6º A vazão defluente do reservatório de Machado Mineiro será ajustada semanalmente pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, a partir de deliberações conjuntas da Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA, da CEMIG e de representante dos irrigantes constantes no Anexo II desta Resolução.

§ 1º A vazão defluente deverá ser tal que atenda às necessidades de irrigação a jusante, nos termos do art. 2º e proporcione o estoque de água para abastecimento urbano de Cândido Sales (BA) e Encruzilhada (BA), nas respectivas soleiras de armazenamento.

§ 2º A defluência prevista no *caput* será realizada preferencialmente por meio das unidades geradoras da PCH Machado Mineiro, no limite da vazão necessária ao atendimento aos usos a jusante, podendo ser reduzida na ocorrência de vazões incrementais que atendam os usos a jusante.

§ 3º Quando o armazenamento for superior a 100%, correspondente a cotas acima de 688 m, não haverá qualquer restrição para a geração hidrelétrica.

§ 4º A CEMIG encaminhará à ANA informe semanal da operação praticada na PCH Machado Mineiro.

Seção 5 – Das disposições finais

Art. 7º Os usuários para abastecimento público devem adaptar suas captações às possíveis flutuações de nível do rio Pardo e do reservatório de Machado Mineiro.

Art. 8º Esta Resolução revoga, em todos os seus efeitos legais, a Resolução ANA nº 99, de 10 de dezembro de 2018.

Pauta da Reunião

- 1. Programa de Operação, Manutenção e Monitoramento de Barragens - geração fotovoltaica
- 2. Marco Regulatório – apresentação e discussão da proposta inicial
- **3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019**
- 4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso
- 5. Comissão de Acompanhamento da Alocação

3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA 2018/2019 - RIO PARDO

Abril/2019

Estados Hidrológicos / Volume Esperado / Volume Observado

Alocação de Água

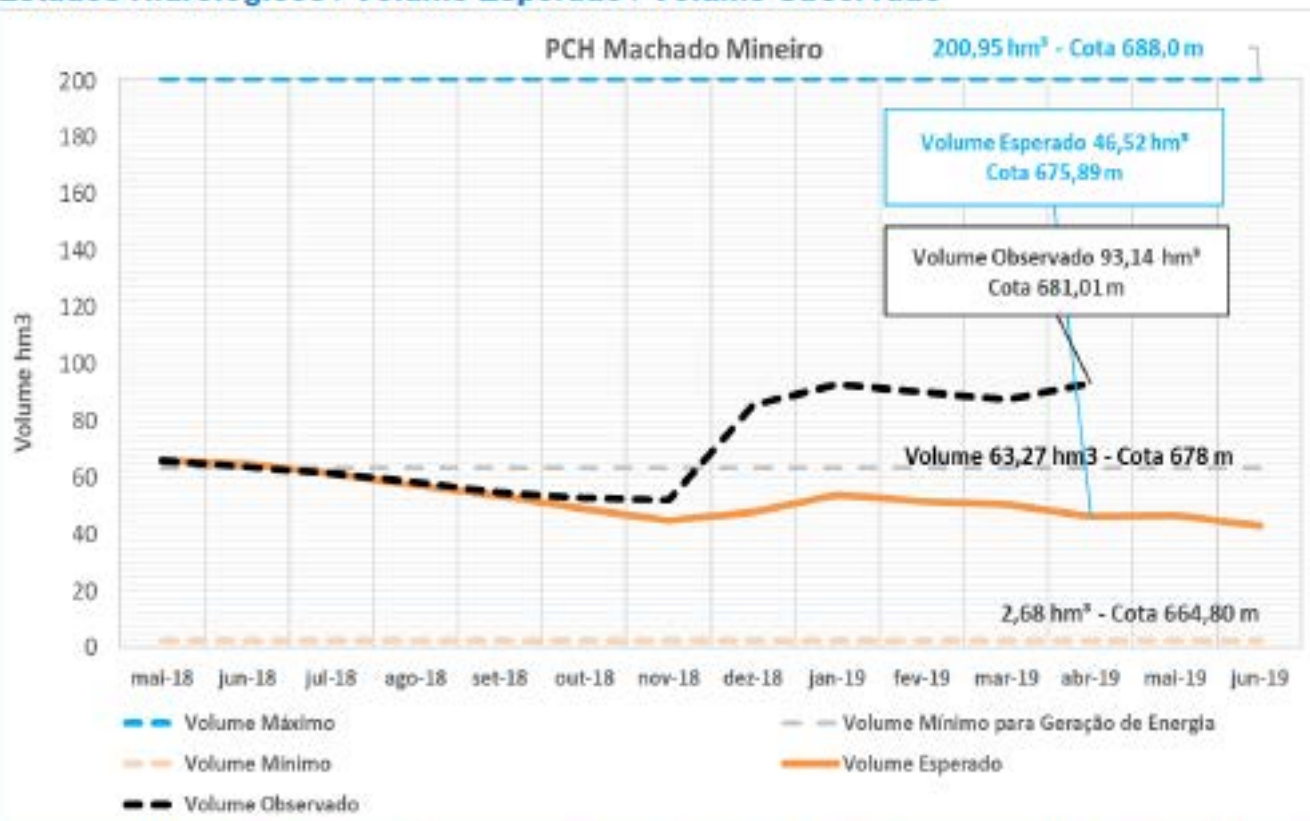
07/06/2018

Taboemas-MG

08/06/2018 - Águas

Vermelhas - MG

ANA – Coordenação de Marcos
Regulatórios e Alocação de
Água (61) 2109-5566
comar@ana.gov.br



Mês	Volume Esperado (hm³)	Volume Observado (hm³)	Mês	Volume Esperado (hm³)	Volume Observado (hm³)	Mês	Volume Esperado (hm³)	Volume Observado (hm³)
jun/18	64,95	63,72	out/18	49,11	52,87	fev/19	51,80	90,09
jul/18	61,34	61,45	nov/18	44,87	51,88	mar/19	50,45	87,71
ago/18	57,37	58,30	dez/18	47,83	85,65	abr/19	46,52	93,14
set/18	53,37	54,69	jan/19	53,75	92,70	mai/19	46,69	
						jun/19	42,82	

BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA 2018/2019 - RIO PARDO

Abril/2019

Usos Esperados

Demanda/Usos (l/s)	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Média
Abastecimento público Taiobeiras*	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Abastecimento público Berizal*	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Irrigação café entorno e jusante MM**	905	905	167	501	905	905	905	905	905	905	905	905	905	818
Irrigação Faz. HP*	67	69	78	39	34	23	11	31	67	58	69	69	67	53
Total	1052	1054	325	620	1018	1008	996	1016	1052	1043	1054	1054	1052	950

Usos Observado

Demanda/Usos (l/s)	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Média
Abastecimento público Taiobeiras	34	32	34	35	32	36	37	40	42	36	37			36
Abastecimento público Berizal	4	4	4	5	4	4	3	4	5	3	3			4
Irrigação café entorno e jusante MM	263	266	371	499	367	214	194	526	567	512	416			381
Irrigação Faz. HP	30	32	40	39	29	22	22	23	52	36	65			35
Total	332	335	448	577	433	276	256	593	666	588	521			457

Vazão Pontos Controle (l/s)	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	Média
Passagem das Éguas	SI	150	86	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			118
Vazão afluente Fazenda HP	223	125	36	0	0	SI	SI	SI	SI	SI	SI			77
Vazão defluente Fazenda HP	190	107	32	0	0	SI	SI	SI	SI	SI	SI			66
Laranjeiras	SI	80	35	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			58
Vereda do Paraíso (jusante MM)	129	89	213	256	65	242	337	1034	529	573	280			341
Cândido Sales	261	170	339	236	297	327	1052	903	653	1034	550			529

Situação das soleiras da COPASA em Taiobieras, de montante para jusante, em 22/02/2019:

Trairas	Vertendo, 13 cm acima do stop-log
Canoas	Vertendo, 13 cm acima do stop-log
Hosmiltom	Vertendo, 13 cm acima do stop-log
Cássio (captação taiobeiras)	Vertendo, 13 cm acima do stop-log

* Conforme outorga

** Conforme Resolução ANA 99/2018

SI - Sem informação

O Termo de Alocação e os Boletins de Acompanhamento estão disponíveis na página da ANA: [Regulação >>>](#)
[Resoluções e Normativos >>>](#) [Regras especiais -](#)



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA 2018/2019 - RIO PARDO

Abril/2019

	Atividade	Responsável	Prazo / Periodicidade	ATENDIDA	ATENÇÃO	NÃO ATENDIDA
1	Monitoramento					
1.1	Medição das vazões afluentes, das vazões captadas e das vazões defluentes da soleira de nível localizada a montante das soleiras da COPASA	Usuário Outorgado	Diário com envio mensal			
1.2	Medição dos volumes captados para abastecimento de Taiobeiras e de Berizal	COPASA	Mensal			
1.3	Estimativa das condições de armazenamento de água nas soleiras para abastecimento de Taiobeiras e Berizal	COPASA	Diário com envio mensal			
1.4	Medição das cotas do reservatório Machado Mineiro e das estações fluviométricas Cândido Sales e Vereda do Paraíso	CEMIG	Diário	OBS 1		
2	Instrumentação					
2.1	Avaliação da viabilidade de implantação de novas seções e monitoramento hidrológico no Rio Pardo	ANA/ IGAM/ INEMA	imediate		OBS 2	
3	Regulação dos usos					
3.1	Proposta de marco regulatório de usos de Recursos Hídricos	ANA	1º semestre de 2019			
4	Outras ações					
4.1	Apresentação do plano de contingência para abastecimento das cidades de Berizal e Taiobeiras	COPASA	Imediato			
4.2	Atualização do estudo de viabilidade hidrológica da barragem de Berizal	ANA	2º semestre de 2018		OBS 5	



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA 2018/2019 - RIO PARDO

Abril/2019

Observações:

- 1) As vazões das estações Vereda do Paraíso (logo a jusante de Machado Mineiro) e Cândido Sales podem foram corrigidas desde junho de 2018 com a equação de curva chave mais adequada.
- 2) Atividade reprogramada para início de 2019 em função da agenda da COMAR/ANA.
- 3) O uso para irrigação em café no entorno e a jusante de Machado Mineiro seguem as regras definidas na Resolução ANA 1570/2017.
- 4) Em 10/12/2018 foi publicada a Resolução ANA 99/2018 com as condições operativas do reservatório PCH Machado Mineiro e rio Pardo a jusante, conforme divulgado por e-mail em 13/12/2018.
- 5) A atualização do estudo de viabilidade hidrológica de Berizal será realizado ao final do período úmido corrente, de forma a incluir os respectivos dados na série histórica.

4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso

Usos consolidados:

- Irrigação em culturas perenes, com destaque para o café (4.950 L/s)
- Irrigação em pequenas áreas (até 1 L/s é dispensado de outorga: usos de pouca expressão, sujeito a cadastro no REGLA)
- Geração de energia elétrica
- Abastecimento urbano:

Machado Mineiro e povoados de Águas Vermelhas em MG (17,37 L/s)

Cândido Sales e Encruzilhada na BA (77,78 L/s)

Associação de Mandacaru (1,54 L/s)

- Pecuária
- Dessedentação animal

Pauta da Reunião

- 1. Programa de Operação, Manutenção e Monitoramento de Barragens - geração fotovoltaica
- 2. Marco Regulatório – apresentação e discussão da proposta inicial
- 3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019
- 4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso
- 5. Comissão de Acompanhamento da Alocação

Pauta da Reunião

- 1. Programa de Operação, Manutenção e Monitoramento de Barragens - geração fotovoltaica
- 2. Marco Regulatório – apresentação e discussão da proposta inicial
- 3. Ações previstas na Alocação de Água 2018/2019
- 4. Alocação de Água 2019/2020 – demandas, disponibilidades e regras gerais de uso
- 5. Comissão de Acompanhamento da Alocação

COMAR – Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água

comar@ana.gov.br | (+55) (61) 2109–5566

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr

The Facebook logo, consisting of the word "facebook" in white lowercase letters on a dark blue rectangular background.

www.facebook.com/anagovbr

The YouTube logo, featuring the word "You" in black and "Tube" in white on a red rounded rectangular background.

www.youtube.com/anagovbr