

Parecer Técnico Conjunto nº 5/2017/SRE  
Documento nº 00000.053543/2017-86  
Referência: 02501.000590/2006

## Regras de uso – rio Pardo

1. O presente parecer apresenta uma proposta de regra de uso no rio Pardo, no reservatório de Machado Mineiro e a jusante deste, para o 2º semestre de 2017. A proposta visa a atualizar as resoluções ANA nº743, de 24 de abril de 2017 e nº1469, de 28 de julho de 2017.
3. Além das flexibilizações nas condições de operação do reservatório, que já foram incluídas nas resoluções anteriores, a proposta aqui contida contempla também restrições aos usuários de irrigação do reservatório e a jusante.
4. O estabelecimento de restrições à irrigação atende a um pedido das próprias lideranças desse setor na bacia, notadamente os usuários Lessivan Pacheco e Tércio Pascoal (este último representante da empresa MGX Agropecuária), que têm insistido na adoção de medidas adicionais de preservação do volume armazenado de forma voluntária, mas entendem ser pertinente que tais medidas constem também de ato normativo da ANA, de forma a ter mais peso e atingir todo o conjunto de irrigantes de forma isonômica.
5. A proposta a ser apresentada consta de uma curva-guia de volumes a serem respeitados no reservatório até o mês de outubro de 2018, quando está prevista a realização de uma reunião com a ANA e interessados na bacia, para reavaliação e ampliação das regras de forma a contemplar também o trecho do rio Pardo a montante do reservatório.

### Sobre a curva-guia

6. Para construção dessa curva-guia, foi necessário arbitrar uma afluência ao longo do próximo ano. Como o ano hidrológico 2016-2017 apresentou a menor recarga do reservatório, considera-se que um cenário conservador seria a repetição da ocorrência de um ano hidrológico similar.
7. Para quantificação do ano hidrológico 2016-2017, foi feito um balanço hídrico do reservatório, em que o volume afluente, em cada intervalo de tempo, foi calculado pela equação:  
$$V_{\text{afl}} = \Delta V + V_{\text{evap}} + V_{\text{defl}} + V_{\text{cap}}$$
8. A variação  $\Delta V$  foi obtida do histórico de níveis do reservatório ao longo do período e a evaporação foi calculada a partir do vetor de evaporação abaixo.

Tabela 1. Evaporação considerada (mm/mês)

Jan	142	Mai	99	Set	142
Fev	139	Jun	96	Out	137
Mar	123	Jul	103	Nov	121
Abr	102	Ago	135	Dez	107



9. Já a vazão defluente foi calculada a partir das vazões observadas na estação fluviométrica Vereda do Paraíso, acrescidas de uma captação no trecho incremental (arbitrada em 0,35 m<sup>3</sup>/s). A vazão de captação no lago foi arbitrada em 160 l/s. Considerando o ano hidrológico iniciando-se no mês de outubro, este não se encontra ainda finalizado. Entretanto, como a afluência já se encontra zerada desde fim de abril, pode-se considerar que a afluência será nula nos meses de agosto, setembro.

Tabela 2. Afluência considerada (m<sup>3</sup>/s)

Jan	0,83	Mai	0	Set	0,00
Fev	1,04	Jun	0	Out	0,49
Mar	0,00	Jul	0	Nov	2,64
Abr	1,52	Ago	0	Dez	3,75

10. Uma vez determinada a afluência, e, partindo-se do volume observado no fim de julho, foram feitas simulações de forma a determinar qual seria a maior vazão que poderia ser alocada para a irrigação, de forma a atingir o fim do período seco de 2018. Isso foi obtido para uma defluência média de aproximadamente 900l/s, com uma captação de 320 l/s na bacia hidráulica. A defluência mínima para atendimento dos usos prioritários a jusante, com perdas em trânsito, é estimada atualmente em 400 l/s, ou seja, essa operação representaria uma alocação de cerca de 500 l/s para a irrigação a jusante. A Figura 1 mostra a curva-guia resultante.

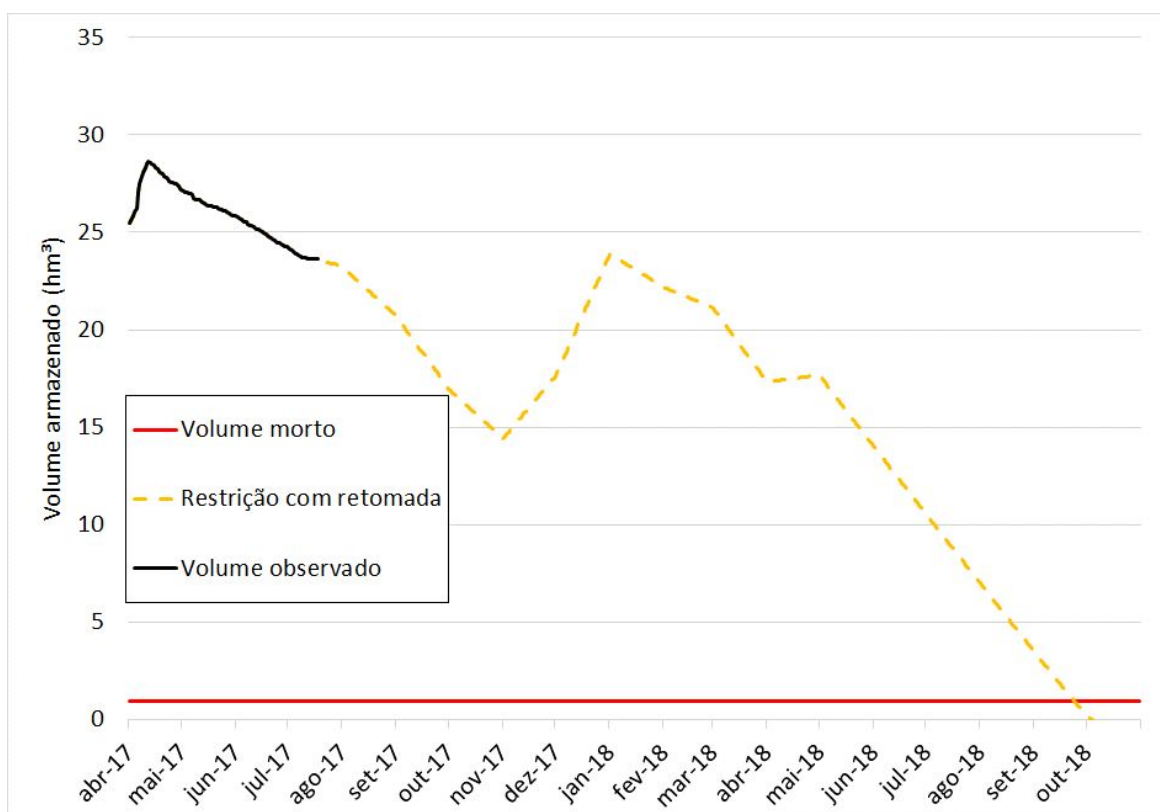


Figura 1. Curva-guia a constar da nova resolução do rio Pardo

### Sobre as restrições para irrigação

11. Como mencionado, as lideranças de irrigação na bacia tem solicitado que a ANA estabeleça restrições maiores para o conjunto de usuários, de forma a preservar o armazenamento de água no reservatório. Estes irrigantes remeteram à ANA um termo de compromisso, constando de 3 pontos principais:

- a. Cadastro de áreas irrigadas atuais por usuário, discriminadas em cafeeiros produtivos e cafeeiros novos;
- b. Proposta de estabelecimento de um consumo específico máximo de 5m<sup>3</sup>/ha/dia para cafeeiros produtivos e 3 m<sup>3</sup>/ha/dia para cafeeiros novos;
- c. Necessidade de instalação de equipamentos de medição de número de horas de funcionamento das bombas, os quais foram lacrados por técnicos designados pelo conjunto de usuários para evitar fraudes;

12. Ou seja, constata-se que há uma mobilização interessante no sentido de um controle social entre os próprios irrigantes, algo sempre almejado em regras deste tipo propostas pela ANA, mas nem sempre facilmente obtido.

13. As áreas irrigadas cadastradas são mostradas na Tabela 3. Verificou-se que todos os usuários cadastrados encontram-se outorgados, embora alguns tenham áreas irrigadas ligeiramente superiores à outorga. A maioria, entretanto, tem áreas bem inferiores, além de existirem diversos usuários outorgados que ainda não se implantaram.

Tabela 3. Áreas irrigadas cadastradas

<b>Na bacia hidráulica do reservatório</b>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
MGX Florestal LTDA	926/2014	440	0
Veronica Frota Sposito (Habson Frota)	570/2015	0	65
Mauro E. da Rocha Mendes	188/2012	0	80
Claudio Arroyo (Ricardo Arroyo)	1451/2014	150	0
Agropecuária Baianeira	1071/2014	280	0
Manoel Hernandez (Paulo Hernandez)	1934/2014	143	73
Wagmar J. de Oliveira	650/2014	51	0
<b>Entre Machado Mineiro e Cândido Sales</b>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
Camila Khoury (Eduardo Khoury)	319/2016	244	0
Nilo Coelho	1819/2014	665	0
Lessivan Pacheco	797/2015	244	0
Luis Monguilod	1215/2014 1898/2014 1353/2016	265	0
Luiz Ricardo Vieira Alves	1766/2014	100	0
Manoel C. de Oliveira e outros (pessoal do milho)	646/2011	35	0
<b>A jusante de Cândido Sales</b>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
Antônio Carlos Brito	1788/2014	165	0
Abílio Nascimento	769/2014	0	47
Marcos Lacerda Gonçalves	1098/2014 1789/2014	82	0



14. Sugere-se que a resolução atenda somente a esse conjunto de irrigantes já instalados, vedando-se, por enquanto, a ampliação de áreas irrigadas<sup>1</sup>. Considerando a área irrigada identificada, a vazão alocada de 500 l/s a jusante corresponde, aproximadamente, a um consumo específico médio, ao longo do ano, de 25 m<sup>3</sup>/ha/dia, para cafeeiros produtivos, e 15 m<sup>3</sup>/haa/dia para cafeeiros novos. Assim, esse seria um valor médio a ser respeitado ao longo do ano. Entretanto, seria desejável que os volumes se mantivessem o mais acima possível da curva-guia, para possibilitar a recuperação do armazenamento.

15. O consumo específico proposto pelos irrigantes, de 3m<sup>3</sup>/ha/dia, também é bastante restritivo, uma vez que corresponde a uma lâmina bruta de 0,3 mm por dia, bastante inferior à evapotranspiração de referência para a região. Entretanto, cabe ressaltar que, pela proposta dos irrigantes, esse consumo seria válido somente para o mês de agosto, havendo períodos de maior consumo ao longo do ciclo anual do café (floração em setembro/outubro, enchimento do grão, etc). Os meses de dezembro a fevereiro também podem ser de alto consumo, caso as chuvas esperadas para esses meses fiquem abaixo da média, por serem muito quentes e de alta radiação.

16. Assim, a resolução deveria prever uma definição mais a longo prazo destes consumos específicos, levando em conta também essas variações na demanda da cultura irrigada. Dado que o coletivo de irrigantes tem demonstrado uma parcimônia na gestão da água, sugere-se que a resolução delegue para esse grupo a definição, mês a mês, do consumo específico máximo para o mês seguinte. Nessa linha, o grupo de irrigantes proporia o consumo específico a ser estabelecido até o dia 25 do mês anterior, e a ANA validaria o valor com base no cumprimento da curva-guia, e no consumo médio de 25 m<sup>3</sup>/ha/dia. Se de acordo, a ANA comunicaria o consumo específico pactuado a todos os irrigantes.

17. Como todos os usuários se comprometeram a instalar horímetro, sugere-se que a resolução também estabeleça a necessidade de envio mensal dos dados de volume captado, ou tempo de funcionamento da bomba, para aferição do cumprimento da regra.

18. Cabe salientar que a minuta de resolução proposta foi discutida em videoconferência realizada em 7/8/2017, em que os irrigantes concordaram com a operacionalização na forma em que foi descrita neste parecer.

#### **Demais aspectos**

19. De resto, sugere-se que a resolução mantenha os comandos já estabelecidos nas resoluções anteriores, relativos à vazão mínima a ser observada em Cândido Sales como uma referência para a operação por parte da CEMIG.

20. Neste ponto, também há um bom entendimento entre CEMIG, EMBASA e irrigantes, que acompanham de forma local a operação e tem mostrado parcimônia no gerenciamento do volume armazenado. Nessa articulação, há entendimentos para que o atendimento aos usuários a jusante se dê em pulsos de dois ou três dias, para otimização e redução de perdas. Assim, sugere-se que a resolução dê essa flexibilidade à CEMIG, havendo um acerto entre os demais atores.

21. Além disso, foi sugerido que a resolução incorporasse também uma cláusula prevendo a necessidade de adaptação de todos os usuários às flutuações de nível do rio Pardo e do reservatório, de forma a evitar a necessidade de manutenção de vazões altas somente por restrição de nível

---

<sup>1</sup> Nos casos em que a área cadastrada foi superior à outorgada, corrigiu-se para o valor outorgado. O valor corrigido já consta na tabela



22. Se de acordo, segue minuta de resolução.

É o parecer técnico.

Brasília, 17 de agosto de 2017.

(assinado eletronicamente)  
Antonio Augusto Borges de Lima  
Especialista em Recursos Hídricos  
Coordenador de Reservatórios e Sistemas Hídricos - SOE

(assinado eletronicamente)  
Bruno Collischonn  
Especialista em Recursos Hídricos  
Coordenador de Regulação – SRE

De acordo. Ao Senhor Diretor da Área de Regulação, para inclusão na Pauta da próxima Reunião da Direc.

(assinado eletronicamente)  
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES  
Superintendente de Regulação

(assinado eletronicamente)  
JOAQUIM GONDIM  
Superintendente de Operações e Eventos Críticos



RESOLUÇÃO Nº XX, DE XX DE AGOSTO DE 2017

Documento nº @@nup\_protocolo@@

**Dispõe sobre as condições de operação do reservatório da PCH Machado Mineiro e de uso da água a jusante no rio Pardo.**

O DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA DE ÁGUAS-ANA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 103, inciso XVII, do Regimento Interno aprovado pela Resolução no 828, de 15 de maio de 2017, torna público que a DIRETORIA COLEGIADA, em sua XXXª Reunião Ordinária, realizada em X de xxxxxx de 20XX, considerando o disposto no art. 7º, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e com base nos elementos constantes do Processo nº 02501.000590/2006, que

considerando o disposto no art. 4º, inciso XII e § 3º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que estabelece caber à ANA 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;

considerando o agravamento das condições hidrológicas e de armazenamento na bacia do rio Pardo; e

considerando a importância de preservar o volume armazenado no reservatório da Central Geradora Hidrelétrica - PCH Machado Mineiro, face a sua importância na continuidade do atendimento aos usos múltiplos, resolve;

**Seção 1 – Da curva-guia de acompanhamento do reservatório**

Art. 1º Os usos da água no reservatório e a jusante e a defluência do reservatório de Machado Mineiro deverão se dar de forma que o armazenamento seja igual ou superior à curva-guia apresentada no anexo 1.

§ 1º A curva-guia visa a garantir o uso múltiplo da água em condições mínimas até outubro de 2018, início do período chuvoso 2018-2019, repetida a afluência estimada no ano hidrológico 2016-2017 e considerando um consumo médio de 25 m<sup>3</sup>/hectare/dia para irrigação.

§ 2º Caso seja verificado armazenamento inferior à curva-guia, restrições maiores às previstas nessa resolução poderão ser estabelecidas para a defluência do reservatório e nos usos a montante e a jusante do reservatório

## **Seção 2 – Dos usos para irrigação**

Art. 2º Os usos da água outorgados para irrigação ficam restritos aos limites de área irrigada e consumo específico estabelecidos nesta resolução.

§ 1º durante o mês de agosto de 2017, os irrigantes outorgados ficam limitados a um consumo de 5 m<sup>3</sup> por hectare por dia, para cafeeiros produtivos (área antiga), e 3 m<sup>3</sup> por hectare por dia, para cafeeiros plantados em 2017 (área nova);

§ 2º nos meses seguintes, o consumo específico será estabelecido de acordo com o manejo dos cultivos pelo conjunto de irrigantes, que comunicará à ANA o valor acordado até o dia 25 do mês anterior.

§ 3º o consumo específico acordado deverá ser definido de modo a respeitar a curva-guia estabelecida no Art. 1 e deverá resguardar a mesma proporção original de 60% entre áreas novas e áreas antigas;

§ 4º a ANA avaliará o consumo específico proposto para o mês seguinte e irá determiná-lo por ofício a todos os irrigantes.

§ 5º a área irrigada a ser considerada no cálculo do volume alocado a cada irrigante será aquela constante no anexo 2 da presente resolução.

Art. 3º Todos os irrigantes deverão remeter mensalmente informação à ANA sobre os volumes de água captados, com base nas leituras de medição de equipamentos (hidrômetros ou horímetros) e contas de energia elétrica:

§ 1º – No caso de adoção de horímetro, o irrigante deve apresentar ainda:

- I- Laudo de medição da vazão instantânea do sistema de captação por empresa idônea;
- II- Proteção do equipamento com lacre numerado que impeça desconectar temporariamente o equipamento, de modo a salvaguardar a integridade da informação;
- III- Fotos do equipamento devidamente lacrado, em que esteja visível número do lacre e display do horímetro, enviada mensalmente.

Art. 4º Irrigantes outorgados que não tenham se instalado até a data desta resolução ficam proibidos de iniciar seus empreendimentos ou ampliar suas áreas irrigadas durante a vigência desta.

Parágrafo único. Fica suspensa a emissão de novas outorgas para irrigação a jusante e no reservatório da PCH Machado Mineiro.

## **Seção 3- Da operação do reservatório de Machado Mineiro**

Art. 5º A vazão defluente mínima da PCH Machado Mineiro deverá ser suficiente para a manutenção de uma vazão média diária de 400 l/s na estação fluviométrica Cândido Sales (código 53620000).

§ 1º – na ausência do dado telemedido, a vazão de referência será obtida por meio da leitura da régua, que deverá ser efetuada pelos irrigantes locais e repassada à CEMIG.

§ 2º – A ANA deverá disponibilizar à CEMIG a curva-chave atualizada da estação de Cândido Sales para obtenção do dado de vazão a partir da leitura da régua.

Art. 6º O procedimento de ajuste da defluência da PCH Machado Mineiro, a partir da média de vazões diárias observadas na estação Cândido Sales, será realizado nos dias úteis pela CEMIG, a partir de deliberações colegiadas entre os diversos atores da bacia (EMBASA, CEMIG e irrigantes)

§ Único - Para atendimento das demandas de irrigação a jusante, a defluência poderá se dar por pulsos, em comum acordo entre CEMIG e irrigantes a jusante.

#### **Seção 4- Das disposições finais**

Art. 7º A CEMIG encaminhará informe diário da operação praticada na PCH Machado Mineiro

Art. 8º todos usuários, inclusive de abastecimento público, devem adaptar suas captações às possíveis flutuações de nível do rio Pardo e do reservatório de Machado Mineiro.

Art. 9º Esta Resolução revoga, em todos os seus efeitos legais, a Resolução ANA nº 1469, de 28 de julho de 2017.

Art. 10º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

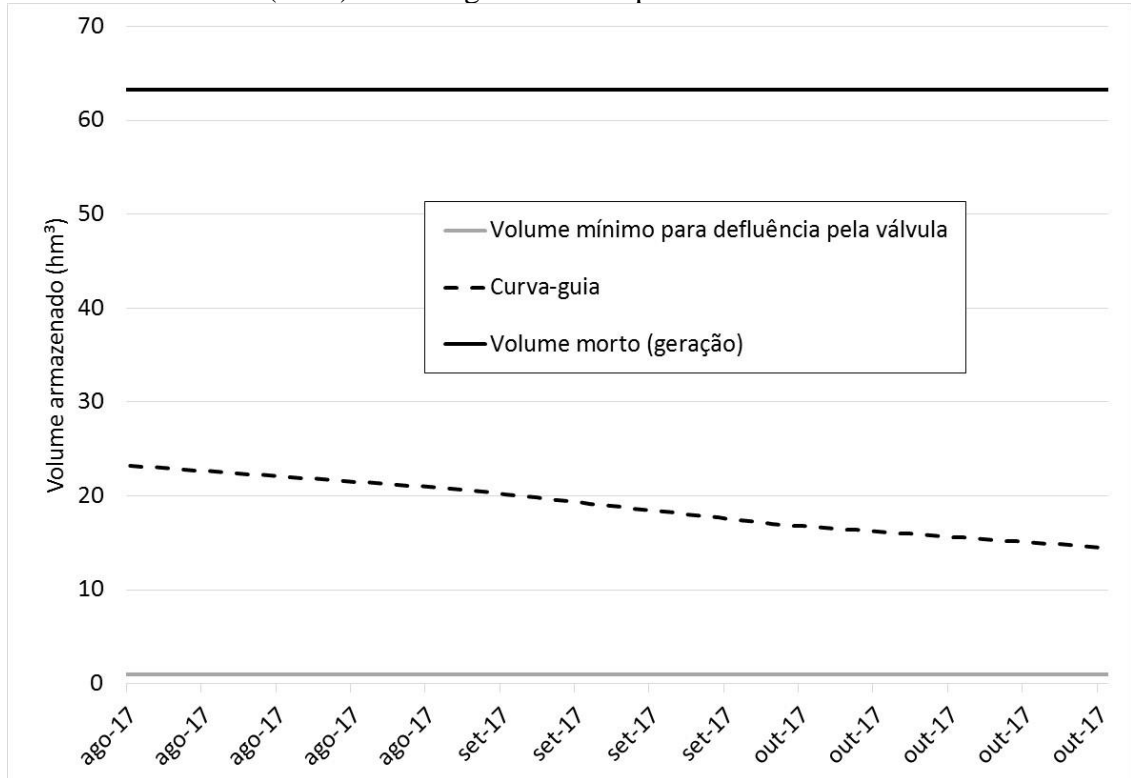
(assinado eletronicamente)  
VICENTE ANDREU



Anexo 1 – curva-guia de acompanhamento do reservatório

<b>Data</b>	<b>Cota (m)</b>	<b>Volume (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Data</b>	<b>Cota (m)</b>	<b>Volume (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Data</b>	<b>Cota (m)</b>	<b>Volume (hm<sup>3</sup>)</b>
1/8/17	671,95	23,22	1/9/17	671,4	20,70	1/10/17	670,52	16,93
2/8/17	671,93	23,14	2/9/17	671,37	20,57	2/10/17	670,5	16,85
3/8/17	671,91	23,06	3/9/17	671,34	20,44	3/10/17	670,48	16,77
4/8/17	671,89	22,97	4/9/17	671,31	20,32	4/10/17	670,46	16,69
5/8/17	671,87	22,89	5/9/17	671,29	20,19	5/10/17	670,44	16,60
6/8/17	671,85	22,81	6/9/17	671,26	20,06	6/10/17	670,42	16,52
7/8/17	671,84	22,73	7/9/17	671,23	19,94	7/10/17	670,4	16,44
8/8/17	671,82	22,65	8/9/17	671,21	19,81	8/10/17	670,38	16,36
9/8/17	671,8	22,56	9/9/17	671,18	19,68	9/10/17	670,36	16,28
10/8/17	671,78	22,48	10/9/17	671,15	19,56	10/10/17	670,34	16,20
11/8/17	671,77	22,40	11/9/17	671,12	19,43	11/10/17	670,32	16,12
12/8/17	671,75	22,32	12/9/17	671,09	19,31	12/10/17	670,3	16,04
13/8/17	671,73	22,24	13/9/17	671,07	19,18	13/10/17	670,28	15,96
14/8/17	671,71	22,16	14/9/17	671,04	19,06	14/10/17	670,26	15,87
15/8/17	671,7	22,07	15/9/17	671,01	18,93	15/10/17	670,24	15,79
16/8/17	671,68	21,99	16/9/17	670,98	18,80	16/10/17	670,22	15,71
17/8/17	671,66	21,91	17/9/17	670,95	18,68	17/10/17	670,2	15,63
18/8/17	671,64	21,83	18/9/17	670,92	18,55	18/10/17	670,18	15,55
19/8/17	671,62	21,75	19/9/17	670,89	18,43	19/10/17	670,16	15,47
20/8/17	671,61	21,67	20/9/17	670,86	18,30	20/10/17	670,14	15,39
21/8/17	671,59	21,59	21/9/17	670,83	18,18	21/10/17	670,12	15,31
22/8/17	671,57	21,51	22/9/17	670,8	18,05	22/10/17	670,1	15,23
23/8/17	671,56	21,42	23/9/17	670,77	17,93	23/10/17	670,08	15,15
24/8/17	671,54	21,34	24/9/17	670,74	17,80	24/10/17	670,06	15,07
25/8/17	671,52	21,26	25/9/17	670,7	17,68	25/10/17	670,04	14,99
26/8/17	671,5	21,18	26/9/17	670,67	17,55	26/10/17	670,02	14,91
27/8/17	671,49	21,10	27/9/17	670,64	17,43	27/10/17	670	14,83
28/8/17	671,47	21,02	28/9/17	670,61	17,30	28/10/17	669,97	14,75
29/8/17	671,45	20,94	29/9/17	670,58	17,18	29/10/17	669,95	14,67
30/8/17	671,43	20,86	30/9/17	670,55	17,05	30/10/17	669,93	14,59
31/8/17	671,41	20,78				31/10/17	669,9	14,51

Anexo 1 (cont.) – curva-guia de acompanhamento do reservatório



## Anexo 2 – áreas irrigadas autorizadas

<i>Na bacia hidráulica do reservatório</i>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
MGX Florestal LTDA	926/2014	440	0
Veronica Frota Sposito (Habson Frota)	570/2015	0	65
Mauro E. da Rocha Mendes	188/2012	0	80
Claudio Arroyo (Ricardo Arroyo)	1451/2014	150	0
Agropecuária Baianeira	1071/2014	280	0
Manoel Hernandez (Paulo Hernandez)	1934/2014	143	73
Wagmar J. de Oliveira	650/2014	51	0
<i>Entre Machado Mineiro e Cândido Sales</i>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
Camila Khoury (Eduardo Khoury)	319/2016	244	0
Nilo Coelho	1819/2014	665	0
Lessivan Pacheco	797/2015	244	0
Luis Monguilod	1215/2014 1898/2014 1353/2016	265	0
Luiz Ricardo Vieira Alves	1766/2014	100	0
Manoel C. de Oliveira e outros (pessoal do milho)	646/2011	35	0
<i>A jusante de Cândido Sales</i>			
<b>Usuário</b>	<b>Resolução</b>	<b>Área antiga (ha)</b>	<b>Área nova (ha)</b>
Antônio Carlos Brito	1788/2014	165	0
Abílio Nascimento	769/2014	0	47
Marcos Lacerda Gonçalves	1098/2014 1789/2014	82	0