

#AÁguaÉUmaSó

# Reservação de água no Paranapanema

4º Encontro Integrado do Paranapanema  
Setembro/2021





PIRH Paranapanema

Componente Gestão de Recursos Hídricos

Programa Gestão da oferta

Subprograma Reservação de água

## Motivação

Áreas de intenso uso agrícola - cotejo entre oferta e demanda de água preocupante

Nessas mesmas regiões há um grande número de pequenos reservatórios que provavelmente ampliam as garantias de água, mas que não são considerados nas estimativas de oferta hídrica.

Ação GRH.E.1.1: **Inventário de reservação de água;**

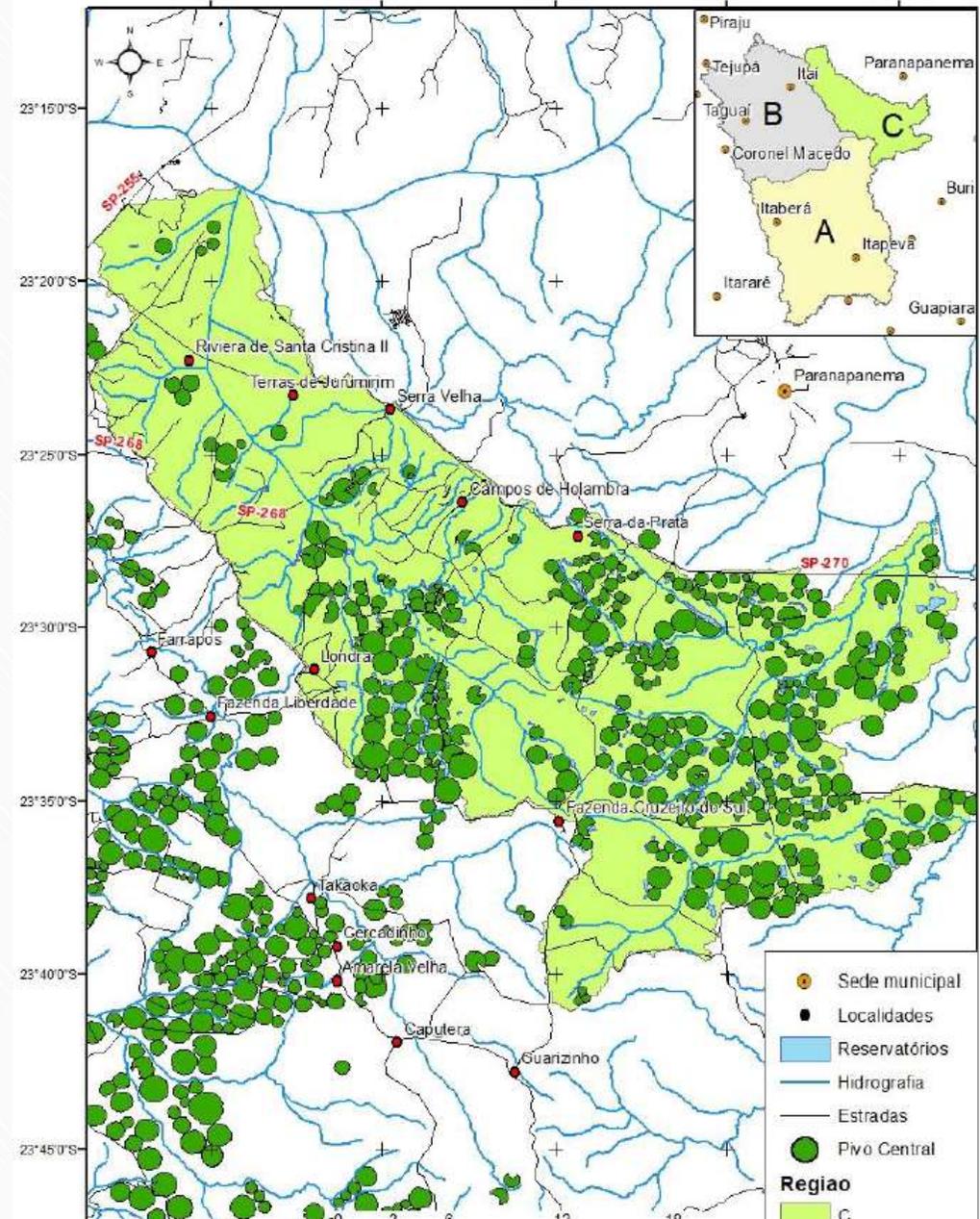
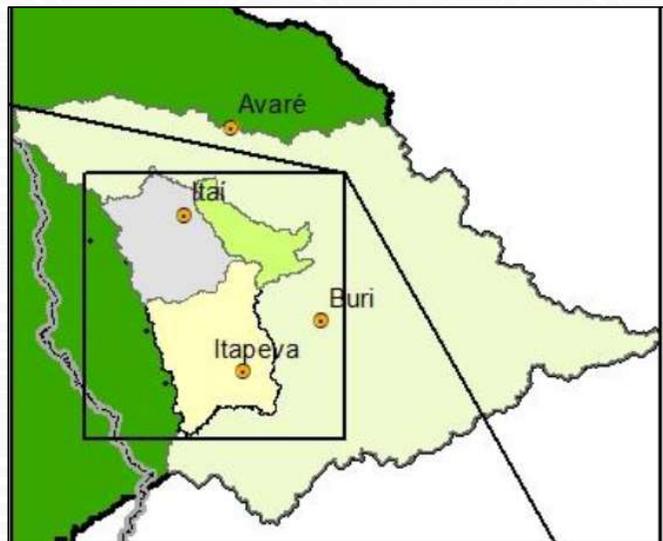
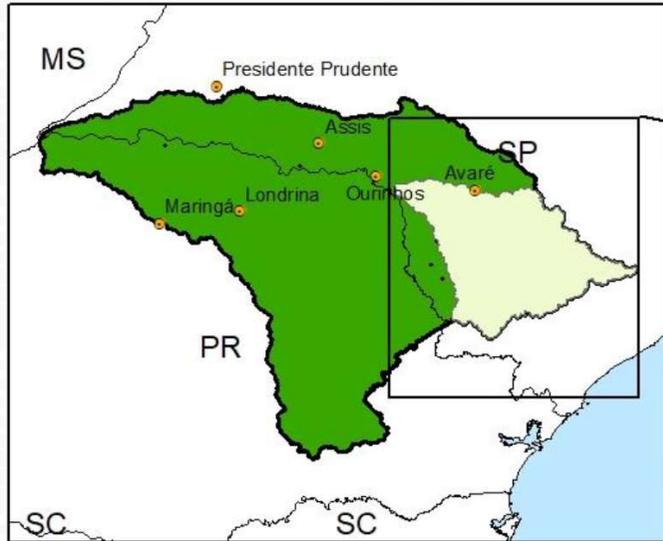
Ação GRH.E.1.2: Estudos de dimensionamento, localização e priorização de implantação para as reservações; e

Ação GRH.E.1.3: Definição de incentivos administrativos, operacionais e financeiros à implantação de reservatórios.

# Método

- Foram identificados **575** reservatórios de área de **1 a 50 ha** na bacia do Alto Paranapanema, provavelmente relacionados ao uso agrícola devido à proximidade com áreas de plantio por pivô central;
- Os reservatórios foram divididos em **3 faixas de tamanho**: 1 a 3 ha, 3 a 10 ha e 10 a 50 ha;
- A bacia do Alto Paranapanema foi dividida em **3 regiões** representativas de **diferentes geomorfologias**;
- Para cada região foi definida uma **amostra** de reservatórios para:
  - ✓ Levantamento de **seções topobatimétricas** para saber o **volume** do reservatório;
  - ✓ Aplicação de **questionário** para entender a **utilização** do reservatório

# Localização das Atividades



## Quantitativos

	Área mapeados			Área levantamento executado		
Região	1 a 3 ha	3 a 10 ha	10 a 50 ha	1 a 3 ha	3 a 10 ha	10 a 50 ha
A	70	75	14	6	15	2
B	171	105	21	10	38	17
C	64	39	16	7	12	4
Total	575			111		

# Projeto pioneiro trará balanço hídrico de ponta para Alto Paranapanema

29 de maio de 2019 | Publicado em: Integração



*A Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema foi escolhida devido ao grande número de reservatórios presentes na região*

## Mobilização



# Levantamento

## Marco Topográfico



### SERVIÇO DE LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DE 200 PEQUENOS RESERVATÓRIOS NAS BACIAS DO PARANAPANEMA E PARANAÍBA

#### MONOGRAFIA DO MARCO – M2P063

Data do Levantamento: 04/11/2019	Município: Itai
Nome da propriedade: Fazenda do Naires	UF: SP
Nome do reservatório: P063	

#### INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Norte (m): 7.400.346,916	Desvio padrão (m): 0,011
Este (m): 694.295,022	Desvio padrão (m): 0,013
Altitude geométrica (m): 589,055	Desvio padrão (m): 0,017
Modelo geoidal: MapGeo2015 V1 (IBGE)	Fuso: 22 S
Ondulação geoidal (m): -3,44	Meridiano central: -51°
Altitude ortométrica (m): 592,495	Latitude: 23°29'43,61817"S
Referência planimétrica: UTM SIRGAS2000	Longitude: 49°05'50,35709"W

#### FOTO DO PONTO



#### IMAGEM DA REGIÃO DO MARCO



Equipamento	Receptor GNSS	Taxa de rastreo	Altura da antena inclinada (m)
		GMXZENITH25	15 seg
Horário de rastreo	Início (hh:mm:ss)	Término (hh:mm:ss)	Tempo (hh:mm:ss)
	10:41:45	15:57:00	05:15:15

#### LOCALIZAÇÃO

Marco localizado a aproximadamente 10,2 km de Itai/SP. Acesso por vias secundárias e estradas particulares, recomenda-se uso de GNSS de navegação para a localização do marco. Saindo do centro de Itai, acesse a R. Sete de Setembro em direção a Av. Santo Antônio, entre a esquerda da via, entre na Antônio Avelino Viera, a via ficará de areia. Ande por 9 km, converta para a esquerda 2 vezes retorne na via paralela, a frente estará o reservatório.

#### OBSERVAÇÃO

Marco com coordenadas ajustadas a partir das estações SPBO – Localizada em Botucatu – SP / Código Internacional 41692M001 e SPOR – Localizada em Ourinhos – SP / Código Internacional 48048M001, ambas pertencentes a Rede de Monitoramento Contínuo (RBMC) do IBGE.

# Batimetria



# Topografia

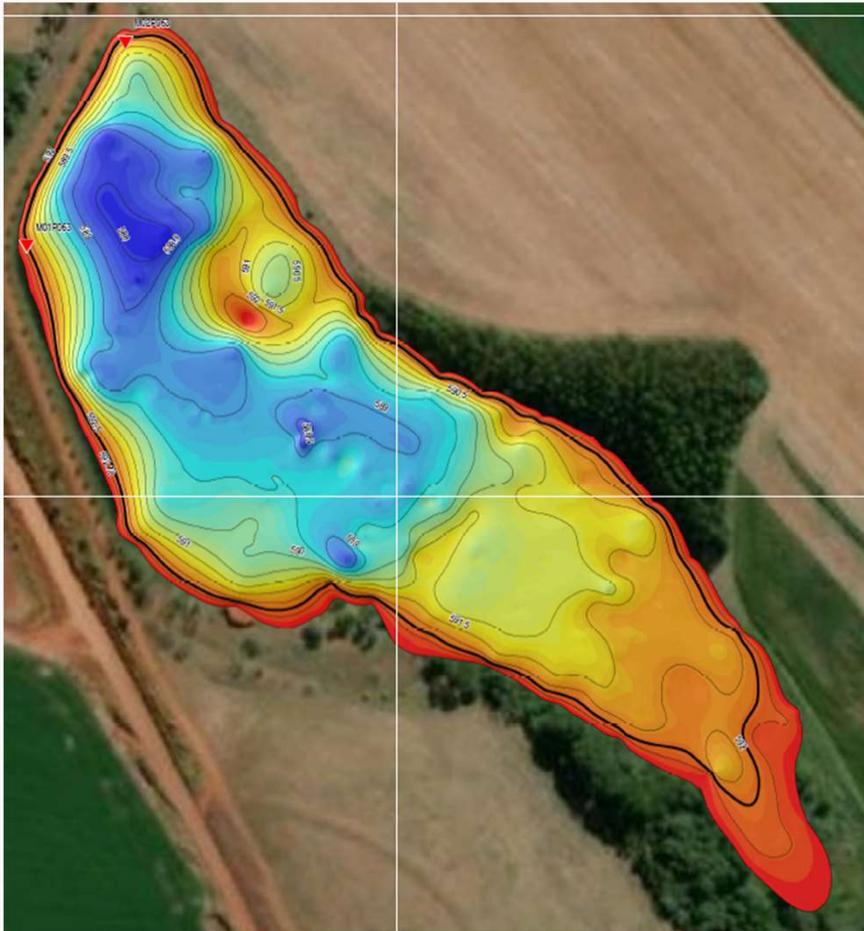


# Estruturas



# Processamento dos dados

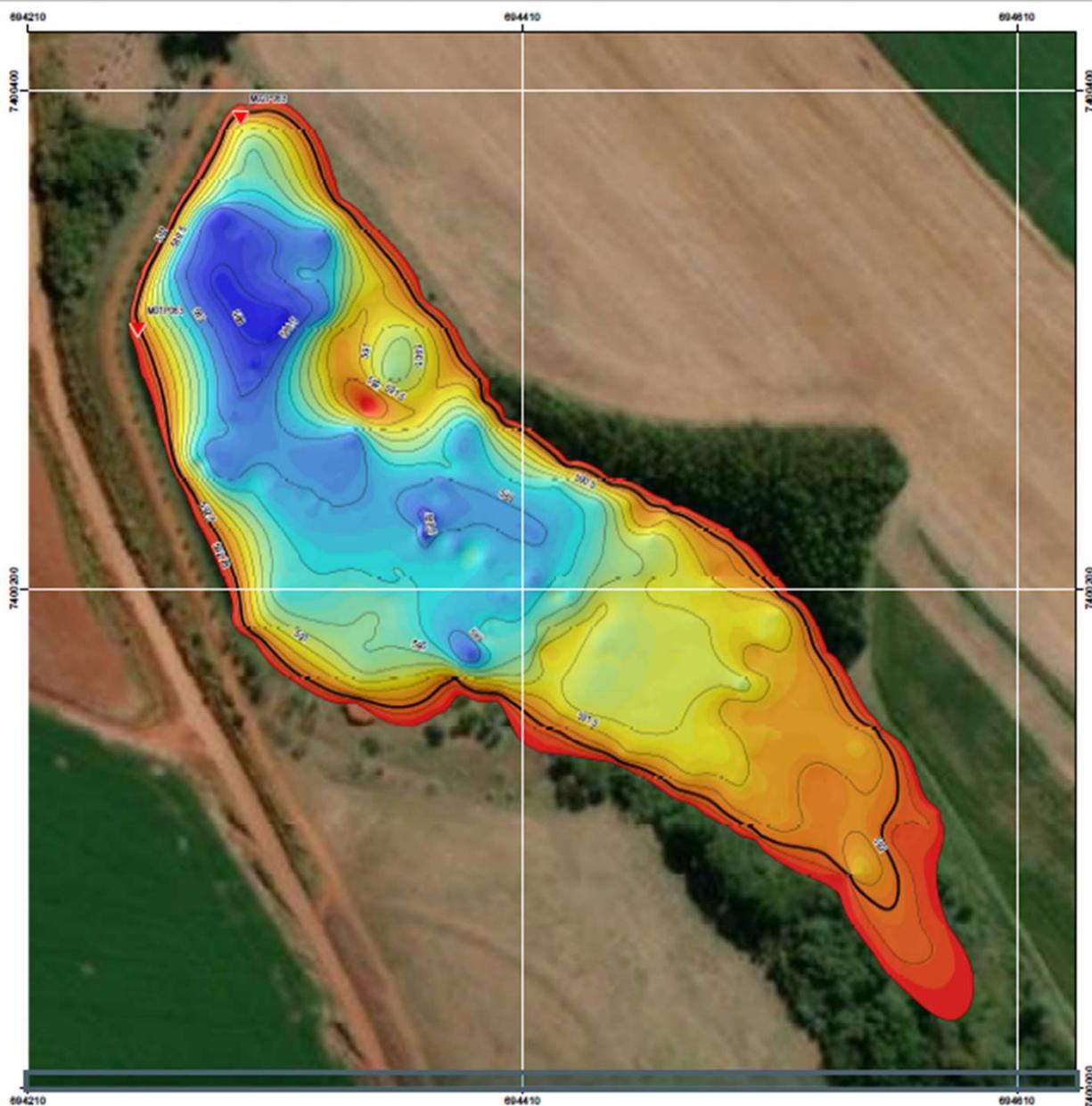
## Curvas de nível



## Curvas CAV

Cota [m]	Área [m <sup>2</sup> ]	Volume [m <sup>3</sup> ]
587,77	0	0
588,0	424	29
588,5	2101	687
589,0	5612	2348
589,5	12018	6824
590,0	16135	13966
590,5	19049	22804
591,0	24185	33437
591,5	29603	46962
592,0	35541	63157
592,29	39157	75081
592,5	41093	82373
592,78	45339	95648

# Plantas



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO

### LEGENDA

- ▼ Marco de Apolo
- ~ Isolinhas (m)
- ∫ Volume máximo armazenável

#### Cotas (m)

507.77 - 508	506.0 - 507
508.1 - 508.5	507.1 - 507.5
508.6 - 509	508.6 - 509
509.1 - 509.5	509.1 - 509.5
509.6 - 510	509.6 - 510
510.1 - 510.5	510.1 - 510.5
510.6 - 511	510.6 - 511
511.1 - 511.5	511.1 - 511.5
511.6 - 512	511.6 - 512
512.1 - 512.5	512.1 - 512.5
512.6 - 513	512.6 - 513
513.1 - 513.5	513.1 - 513.5
513.6 - 514	513.6 - 514
514.1 - 514.5	514.1 - 514.5
514.6 - 515	514.6 - 515
515.1 - 515.5	515.1 - 515.5
515.6 - 516	515.6 - 516
516.1 - 516.5	516.1 - 516.5
516.6 - 517	516.6 - 517
517.1 - 517.5	517.1 - 517.5
517.6 - 518	517.6 - 518
518.1 - 518.5	518.1 - 518.5
518.6 - 519	518.6 - 519
519.1 - 519.5	519.1 - 519.5
519.6 - 520	519.6 - 520
520.1 - 520.5	520.1 - 520.5
520.6 - 521	520.6 - 521
521.1 - 521.5	521.1 - 521.5
521.6 - 522	521.6 - 522
522.1 - 522.5	522.1 - 522.5
522.6 - 523	522.6 - 523
523.1 - 523.5	523.1 - 523.5
523.6 - 524	523.6 - 524
524.1 - 524.5	524.1 - 524.5
524.6 - 525	524.6 - 525
525.1 - 525.5	525.1 - 525.5
525.6 - 526	525.6 - 526
526.1 - 526.5	526.1 - 526.5
526.6 - 527	526.6 - 527
527.1 - 527.5	527.1 - 527.5
527.6 - 528	527.6 - 528
528.1 - 528.5	528.1 - 528.5
528.6 - 529	528.6 - 529
529.1 - 529.5	529.1 - 529.5
529.6 - 530	529.6 - 530
530.1 - 530.5	530.1 - 530.5
530.6 - 531	530.6 - 531
531.1 - 531.5	531.1 - 531.5
531.6 - 532	531.6 - 532
532.1 - 532.5	532.1 - 532.5
532.6 - 533	532.6 - 533
533.1 - 533.5	533.1 - 533.5
533.6 - 534	533.6 - 534
534.1 - 534.5	534.1 - 534.5
534.6 - 535	534.6 - 535
535.1 - 535.5	535.1 - 535.5
535.6 - 536	535.6 - 536
536.1 - 536.5	536.1 - 536.5
536.6 - 537	536.6 - 537
537.1 - 537.5	537.1 - 537.5
537.6 - 538	537.6 - 538
538.1 - 538.5	538.1 - 538.5
538.6 - 539	538.6 - 539
539.1 - 539.5	539.1 - 539.5
539.6 - 540	539.6 - 540
540.1 - 540.5	540.1 - 540.5
540.6 - 541	540.6 - 541
541.1 - 541.5	541.1 - 541.5
541.6 - 542	541.6 - 542
542.1 - 542.5	542.1 - 542.5
542.6 - 543	542.6 - 543
543.1 - 543.5	543.1 - 543.5
543.6 - 544	543.6 - 544
544.1 - 544.5	544.1 - 544.5
544.6 - 545	544.6 - 545
545.1 - 545.5	545.1 - 545.5
545.6 - 546	545.6 - 546
546.1 - 546.5	546.1 - 546.5
546.6 - 547	546.6 - 547
547.1 - 547.5	547.1 - 547.5
547.6 - 548	547.6 - 548
548.1 - 548.5	548.1 - 548.5
548.6 - 549	548.6 - 549
549.1 - 549.5	549.1 - 549.5
549.6 - 550	549.6 - 550
550.1 - 550.5	550.1 - 550.5
550.6 - 551	550.6 - 551
551.1 - 551.5	551.1 - 551.5
551.6 - 552	551.6 - 552
552.1 - 552.5	552.1 - 552.5
552.6 - 553	552.6 - 553
553.1 - 553.5	553.1 - 553.5
553.6 - 554	553.6 - 554
554.1 - 554.5	554.1 - 554.5
554.6 - 555	554.6 - 555
555.1 - 555.5	555.1 - 555.5
555.6 - 556	555.6 - 556
556.1 - 556.5	556.1 - 556.5
556.6 - 557	556.6 - 557
557.1 - 557.5	557.1 - 557.5
557.6 - 558	557.6 - 558
558.1 - 558.5	558.1 - 558.5
558.6 - 559	558.6 - 559
559.1 - 559.5	559.1 - 559.5
559.6 - 560	559.6 - 560
560.1 - 560.5	560.1 - 560.5
560.6 - 561	560.6 - 561
561.1 - 561.5	561.1 - 561.5
561.6 - 562	561.6 - 562
562.1 - 562.5	562.1 - 562.5
562.6 - 563	562.6 - 563
563.1 - 563.5	563.1 - 563.5
563.6 - 564	563.6 - 564
564.1 - 564.5	564.1 - 564.5
564.6 - 565	564.6 - 565
565.1 - 565.5	565.1 - 565.5
565.6 - 566	565.6 - 566
566.1 - 566.5	566.1 - 566.5
566.6 - 567	566.6 - 567
567.1 - 567.5	567.1 - 567.5
567.6 - 568	567.6 - 568
568.1 - 568.5	568.1 - 568.5
568.6 - 569	568.6 - 569
569.1 - 569.5	569.1 - 569.5
569.6 - 570	569.6 - 570
570.1 - 570.5	570.1 - 570.5
570.6 - 571	570.6 - 571
571.1 - 571.5	571.1 - 571.5
571.6 - 572	571.6 - 572
572.1 - 572.5	572.1 - 572.5
572.6 - 573	572.6 - 573
573.1 - 573.5	573.1 - 573.5
573.6 - 574	573.6 - 574
574.1 - 574.5	574.1 - 574.5
574.6 - 575	574.6 - 575
575.1 - 575.5	575.1 - 575.5
575.6 - 576	575.6 - 576
576.1 - 576.5	576.1 - 576.5
576.6 - 577	576.6 - 577
577.1 - 577.5	577.1 - 577.5
577.6 - 578	577.6 - 578
578.1 - 578.5	578.1 - 578.5
578.6 - 579	578.6 - 579
579.1 - 579.5	579.1 - 579.5
579.6 - 580	579.6 - 580
580.1 - 580.5	580.1 - 580.5
580.6 - 581	580.6 - 581
581.1 - 581.5	581.1 - 581.5
581.6 - 582	581.6 - 582
582.1 - 582.5	582.1 - 582.5
582.6 - 583	582.6 - 583
583.1 - 583.5	583.1 - 583.5
583.6 - 584	583.6 - 584
584.1 - 584.5	584.1 - 584.5
584.6 - 585	584.6 - 585
585.1 - 585.5	585.1 - 585.5
585.6 - 586	585.6 - 586
586.1 - 586.5	586.1 - 586.5
586.6 - 587	586.6 - 587
587.1 - 587.5	587.1 - 587.5
587.6 - 588	587.6 - 588
588.1 - 588.5	588.1 - 588.5
588.6 - 589	588.6 - 589
589.1 - 589.5	589.1 - 589.5
589.6 - 590	589.6 - 590
590.1 - 590.5	590.1 - 590.5
590.6 - 591	590.6 - 591
591.1 - 591.5	591.1 - 591.5
591.6 - 592	591.6 - 592
592.1 - 592.5	592.1 - 592.5
592.6 - 593	592.6 - 593
593.1 - 593.5	593.1 - 593.5
593.6 - 594	593.6 - 594
594.1 - 594.5	594.1 - 594.5
594.6 - 595	594.6 - 595
595.1 - 595.5	595.1 - 595.5
595.6 - 596	595.6 - 596
596.1 - 596.5	596.1 - 596.5
596.6 - 597	596.6 - 597
597.1 - 597.5	597.1 - 597.5
597.6 - 598	597.6 - 598
598.1 - 598.5	598.1 - 598.5
598.6 - 599	598.6 - 599
599.1 - 599.5	599.1 - 599.5
599.6 - 600	599.6 - 600

### RELAÇÃO COTA X ÁREA X VOLUME

Cota (m)	Área (m²)	Volume (m³)
507.77	0	0
508.0	424	26
508.5	2101	667
509.0	5812	2343
509.5	12010	6524
510.0	18135	13498
510.5	19049	23804
511.0	24185	33437
511.5	25853	45523
512.0	26541	63157
512.5	26157	75031
513.0	41063	82373
513.5	45339	95548

### DATA DO LEVANTAMENTO

01 e 04 de novembro de 2016  
21 de fevereiro, 08 e 10 de agosto de 2020

### COORDENADAS UTM MARCO

MARCO DE APOLO	UTM E (m)	UTM N (m)
001	694253.451	7400260.818
002	694295.022	7400346.516

### CONTRATANTE:

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
ANA  
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

### EXECUTOR:

ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA  
água+solo

### CARTA IMAGEM: BARRIAMENTO POB

Responsável Técnico: Lawson Beltrame  
CREABR-010020  
Gerente de projeto: Alceu Correas  
CREABR-231925

### DATUM HORIZONTAL

COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
SIRGAS 2000  
DATUM VERTICAL  
MAP/GE0 2015

### COORDENADAS GEOGRÁFICAS

UTM 22 S  
EDCALA DE REFERÊNCIA  
1/1 500

### REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

LIM. POLÍTICO, CAP. SEDE: IBGE 2015  
SERVICE LAYER CREDITS SOURCE: ESRI

## Resultados dos questionários

- Como se comporta o reservatório:
  - 4% Esvazia todo ano
  - 40% Reduz pouco durante o ano
  - 56% Reduz  $\pm$  a metade todo ano
  - 1% N/I
- O reservatório costuma verter/sangrar todo ano?
  - 81% sim 19% não
  - 76% vertem por mais de 2 meses
  - 53% têm comporta
- Existe descarga de fundo: 24% sim 76% não
- Existe estação de bombeamento? 97% sim 3% não

## Próximos passos

- Ação GRH.E.1.2: Estudos de dimensionamento, localização e priorização de implantação para as reservas; e
  - Identificação do aporte dos pequenos reservatórios à disponibilidade hídrica;
  - Extrapolação/regionalização dos volumes dos reservatórios amostrados para os demais mapeados por geomorfologia e porte a partir de modelagem matemática;
  - Refinamento do balanço hídrico;
- Ação GRH.E.1.3: Definição de incentivos administrativos, operacionais e financeiros à implantação de reservatórios.

#AÁguaÉUmaSó

Obrigada!

Mariane Ravanello

[mariane.ravanello@ana.gov.br](mailto:mariane.ravanello@ana.gov.br)



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

