



**Encontro Técnico
AESABESP**
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN
Feira Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Regulação dos recursos hídricos: mediando conflitos pelo uso da água

Jorge Enoch Furquim Werneck Lima

Pesquisador em Hidrologia

Membro do Comitê Diretivo da GWP



Global Water
Partnership



Embrapa

Instrumentos de GIRH (9.433/97)

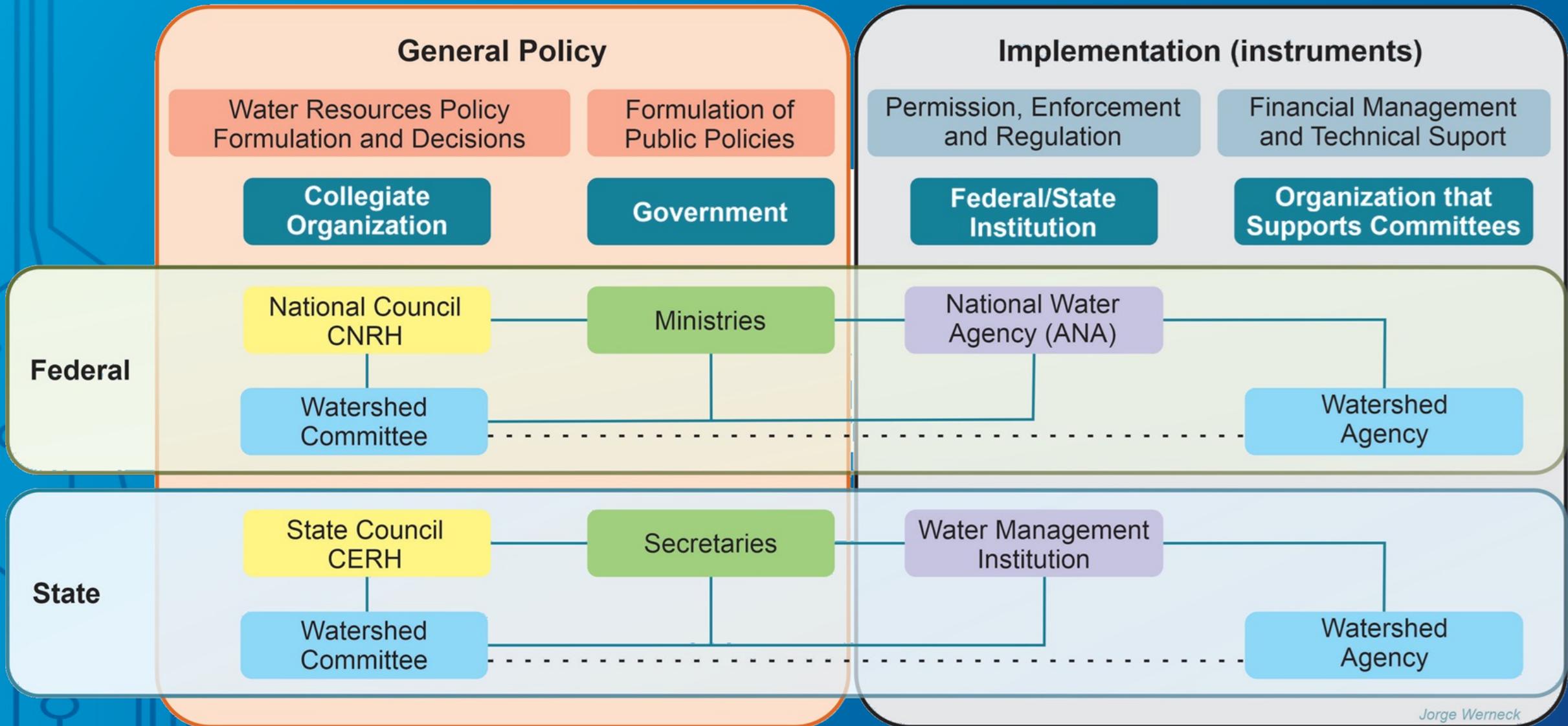
Política Nacional de Recursos Hídricos



O 6º “instrumento”:
Alocação Negociada

Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

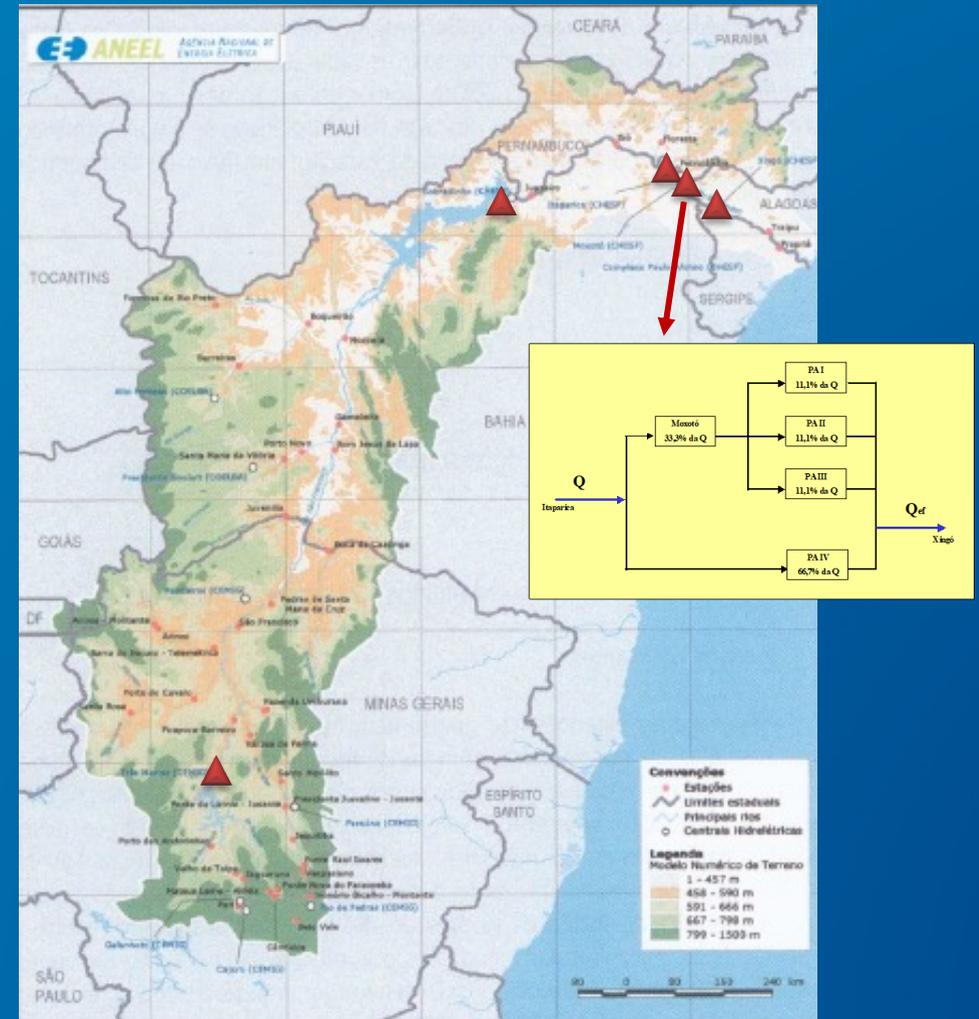
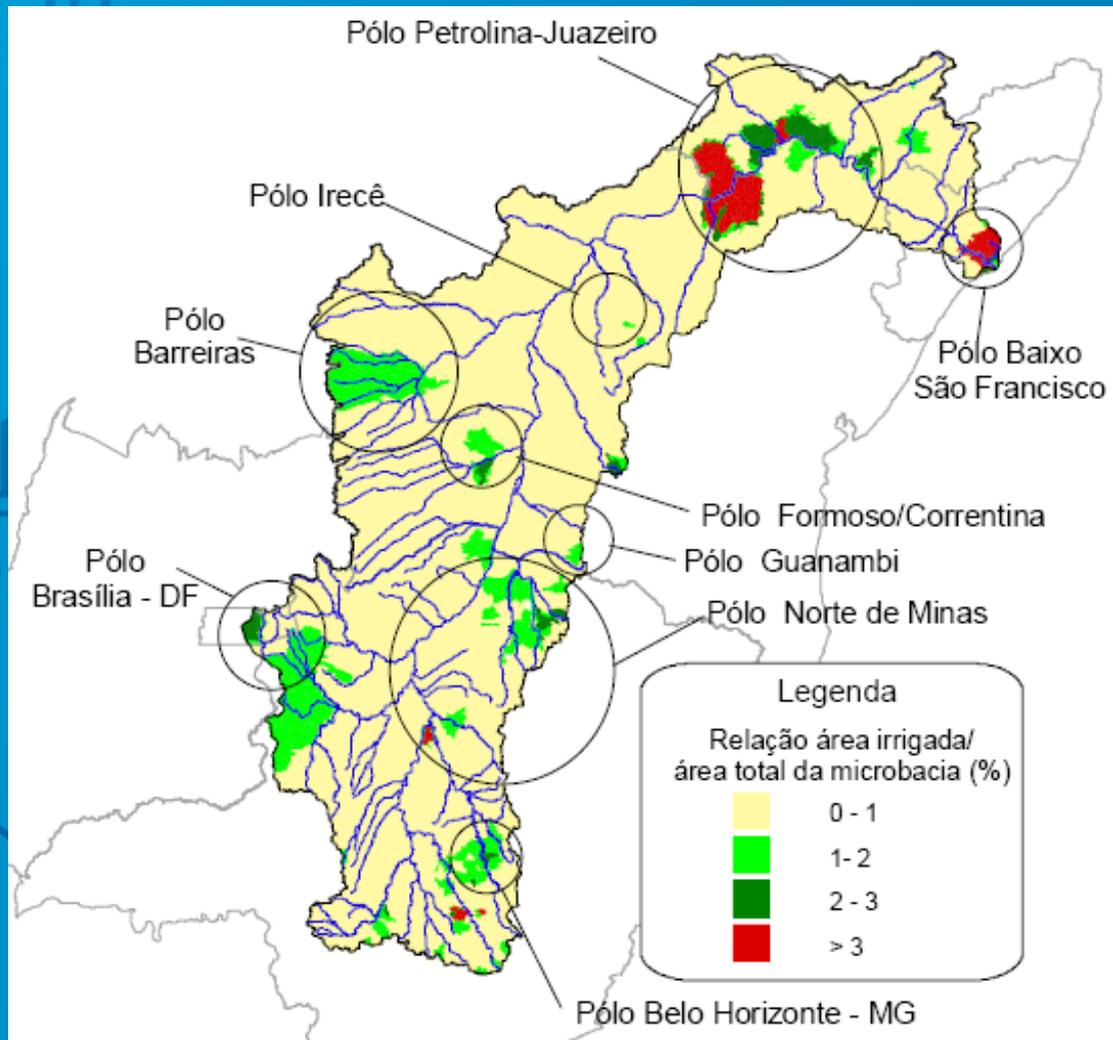
(Lei 9.433/97)



Caso 1: Crise do Apagão (2001-2002)

1. A **escassez de chuvas** e **problemas de planejamento e investimentos**, somados ao **aumento da demanda por água e energia elétrica** e à **alta dependência de hidrelétricas**, provocaram uma **sobrecarga no sistema elétrico** do país, o que gerou um sério risco de apagão entre junho de 2001 e março de 2002.

Energia x Irrigação



Crise do Apagão

1. Solução proposta pelo Setor Elétrico:

“Interromper temporariamente a irrigação na Bacia do Rio São Francisco”



WEF NEXUS – São Francisco River Basin

Capítulo do livro: Freitas, M.A.V. (Ed.) O Estado das Águas no Brasil 2001-2002. Brasília, DF: ANA. 2003, p.165-178.

ESTIMATIVA DA REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA DEVIDO AO USO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Jorge Enoch Furquim Werneck Lima¹

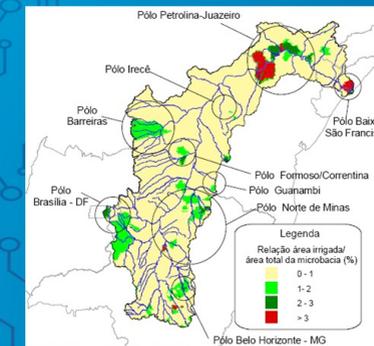
Raquel Scalia Alves Ferreira²

Henrvette Patricie Cruz³

INTRODUÇÃO

A utilização das águas do Rio São Francisco vem sendo cada vez mais discutida em âmbito nacional. Dos 640.000 km² da bacia, aproximadamente 58% estão compreendidos no Polígono das Secas, gerando um déficit hídrico elevado em algumas regiões. O clima do Vale do São Francisco é influenciado por diferentes massas de ar,

Water demand for irrigation in the São Francisco River Basin???



☐ Rainfall

- Effective precipitation

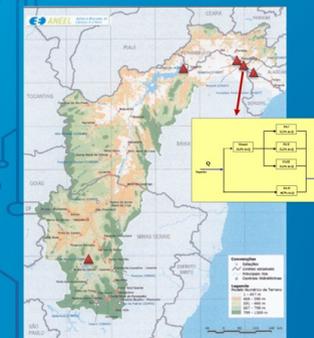
☐ Real Evapotranspiration (ET_{rc})

- Potential Evapotranspiration (ET_o)
- K_c (crop coefficient)
- K_s (soil coefficient)

☐ Irrigation Efficiency

Estimative

How much energy can be generated with the water consumed for irrigation in the São Francisco River Basin???



☐ Energy Production (GWh)

- Water discharge (Q)
- Fall height (H)
- Time (t)

$$E = H \cdot Q \cdot \text{gravity} \cdot E_f$$



Estimativa do potencial impacto do setor agrícola sobre a capacidade de geração de energia hidrelétrica na Bacia do Rio São Francisco

Nº de ha irrigados a montante de:	ÁREA IRRIG. ACUMULADA (ha)	VAZÃO CAPTADA (m³/s)	REDUÇÃO DA VAZÃO (m³/s)	QUEDA BRUTA (m)	REDUÇÃO DA POTÊNCIA (MWmed)	REDUÇÃO DA ENERGIA (GWh/ano)	PREJUÍZO FINANCEIRO (R\$/ano)
TRÊS MARIAS	10.000	4,00	3,40	56,80	1,5	13,5	316.828,09
SOBRADINHO	211.200	84,48	71,81	30,00	17,2	150,8	3.534.195,00
ITAPARICA	313.600	125,44	106,62	52,20	44,5	389,7	9.131.074,72
MOXOTÓ	320.000	128,00	36,27	21,20	6,1	53,8	1.261.362,53
PAULO AFONSO I	320.000	128,00	12,09	84,20	8,1	71,3	1.669.917,05
PAULO AFONSO II	320.000	128,00	12,09	84,20	8,1	71,3	1.669.917,05
PAULO AFONSO III	320.000	128,00	12,09	88,50	8,6	74,9	1.755.197,85
PAULO AFONSO IV	320.000	128,00	72,53	115,10	66,7	584,6	13.696.493,08
XINGÓ	320.000	128,00	108,80	118,50	103,1	902,8	21.151.621,59
TOTAL	320.000	128,00	108,80	-	264,01	2.312,70	54.186.606,96
Área irrigada a jusante de XINGÓ (ha)	13.312	5,32	4,53				
Área total irrigada na <u>bacia</u> (ha)	333.312	133,32	113,33				

~1,5% of the total

É muito importante considerar mais do que fatores econômicos na tomada de decisões sobre o uso da água em uma determinada bacia.

Lima et al., 2003

Caso 2: Crise Hídrica no DF

DF em 1999

2 milhões de pessoas
2,8 km³/ano
90 m³/s
15 L/s/km²
1.400 m³/(hab.ano)

ZONA COM
POTENCIAL
ESCASSEZ
HÍDRICA

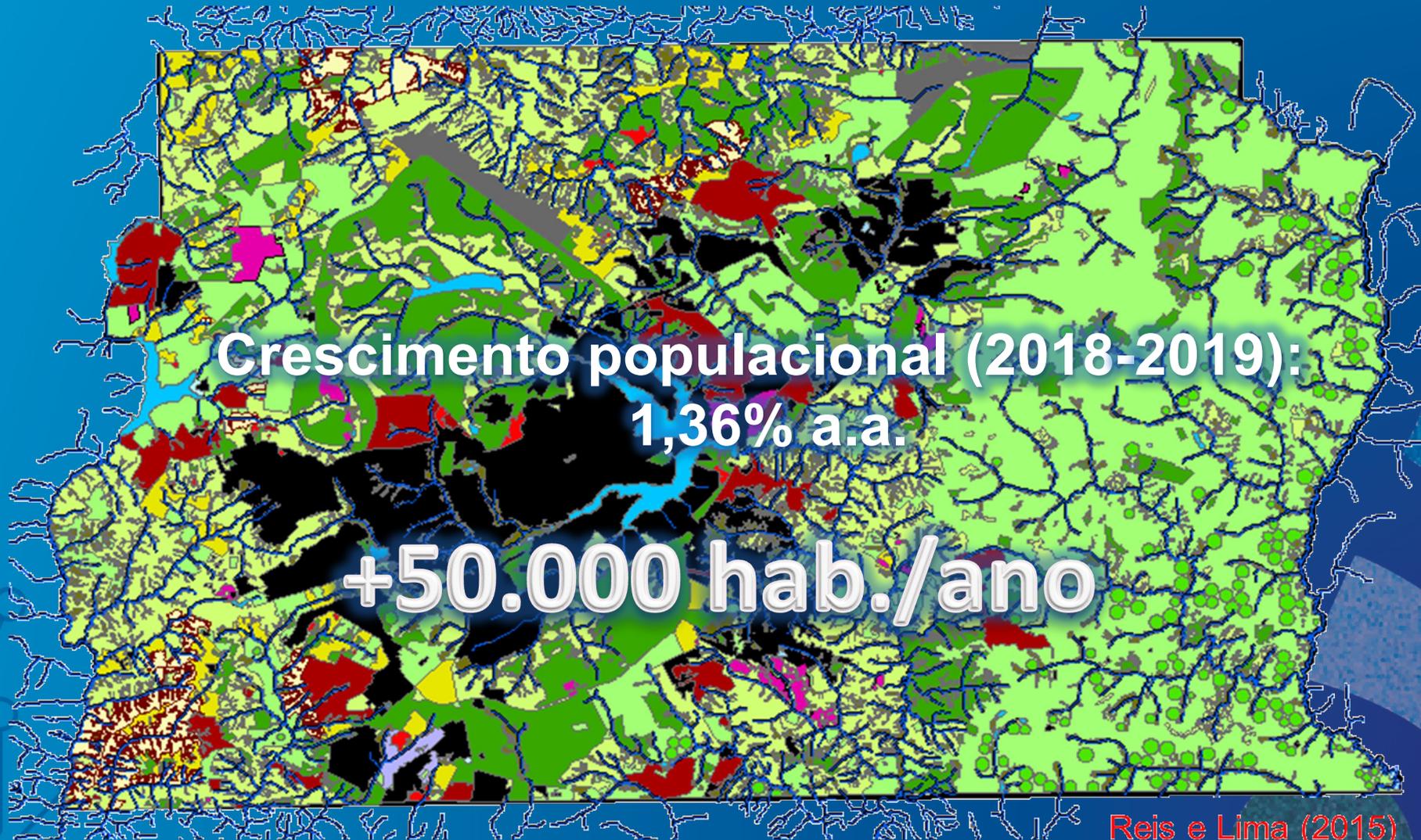


DF em 2019

3 milhões de pessoas
“2,8 km³/ano”
90 m³/s
15 L/s/km²
930 m³/(hab.ano)

ZONA DE
ESCASSEZ
HÍDRICA

Uso do solo x Crescimento populacional



Uso dos Recursos Hídricos no DF

3 milhões de pessoas



Cerca de 80% da demanda da CAESB é para consumo residencial

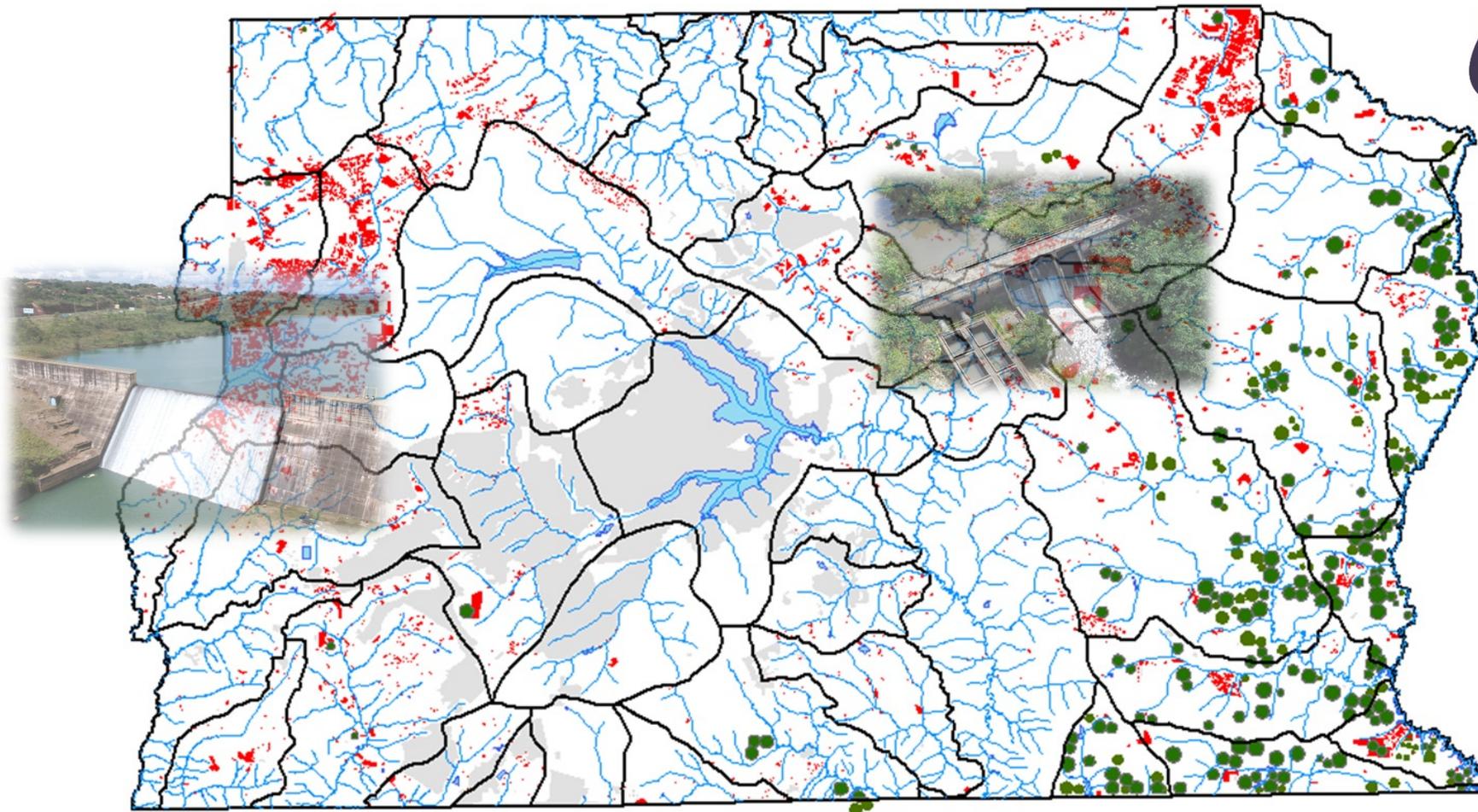
34 mil ha irrigados



Em 60 anos....

Adasa

MAPA DE ÁREAS IRRIGADAS NO DF - 2020



Área Irrigada (34.198 ha)

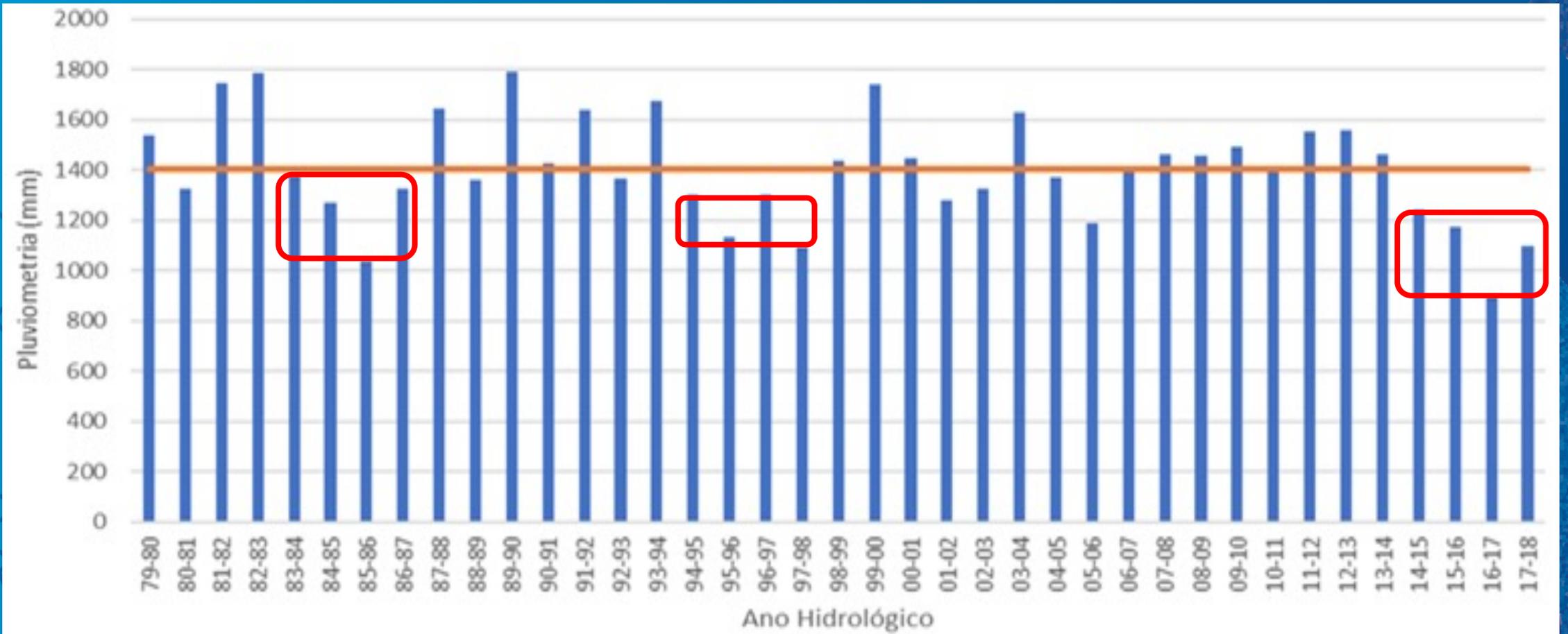
● Pivô-central (15.564 ha; 46%)

■ Outros métodos (18.634 ha; 54%)

Área Urbana

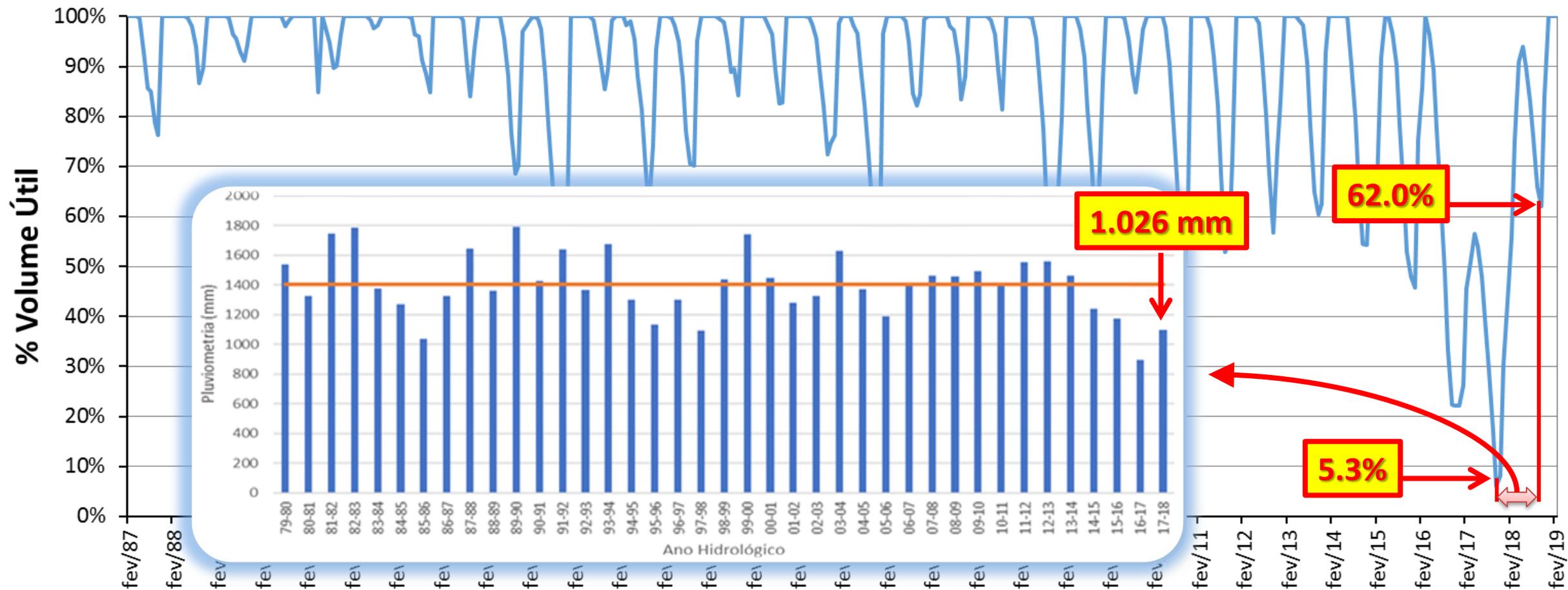
■ Área urbana

Chuva Anual



Situação do Volume Útil do Reservatório

Reservatório do Descoberto



**Reservatório do Descoberto
vertendo desde 27/12/2018**



**Reservatório do Santa Maria
vertendo desde 19/05/2019**



Como conseguimos sair da crise?



21 Estratégias adotadas para o enfrentamento da Crise Hídrica no DF

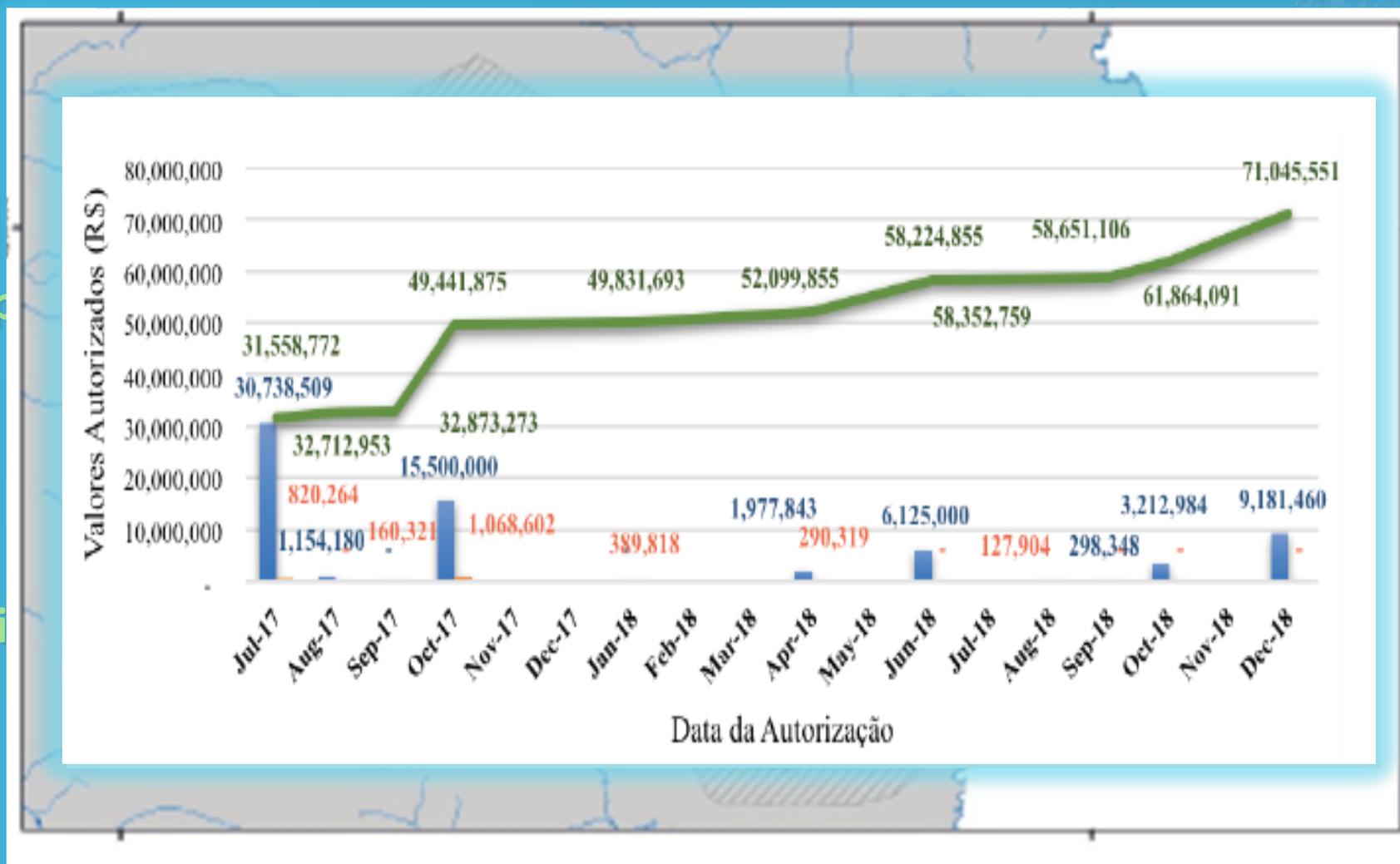
80 participantes
328 p.

1. **Governança e regulação**
2. **Monitoramento** e apoio à decisão
3. Intervenções no meio **urbano**
4. Intervenções no meio **rural**



Estratégias de Governança e Regulação

1. Governança
2. Comunicação e Camp
3. Ações Regulatórias
4. Alocação Negociada
5. Tarifa de Contingênci



Estratégias de Monitoramento e Apoio à Decisão

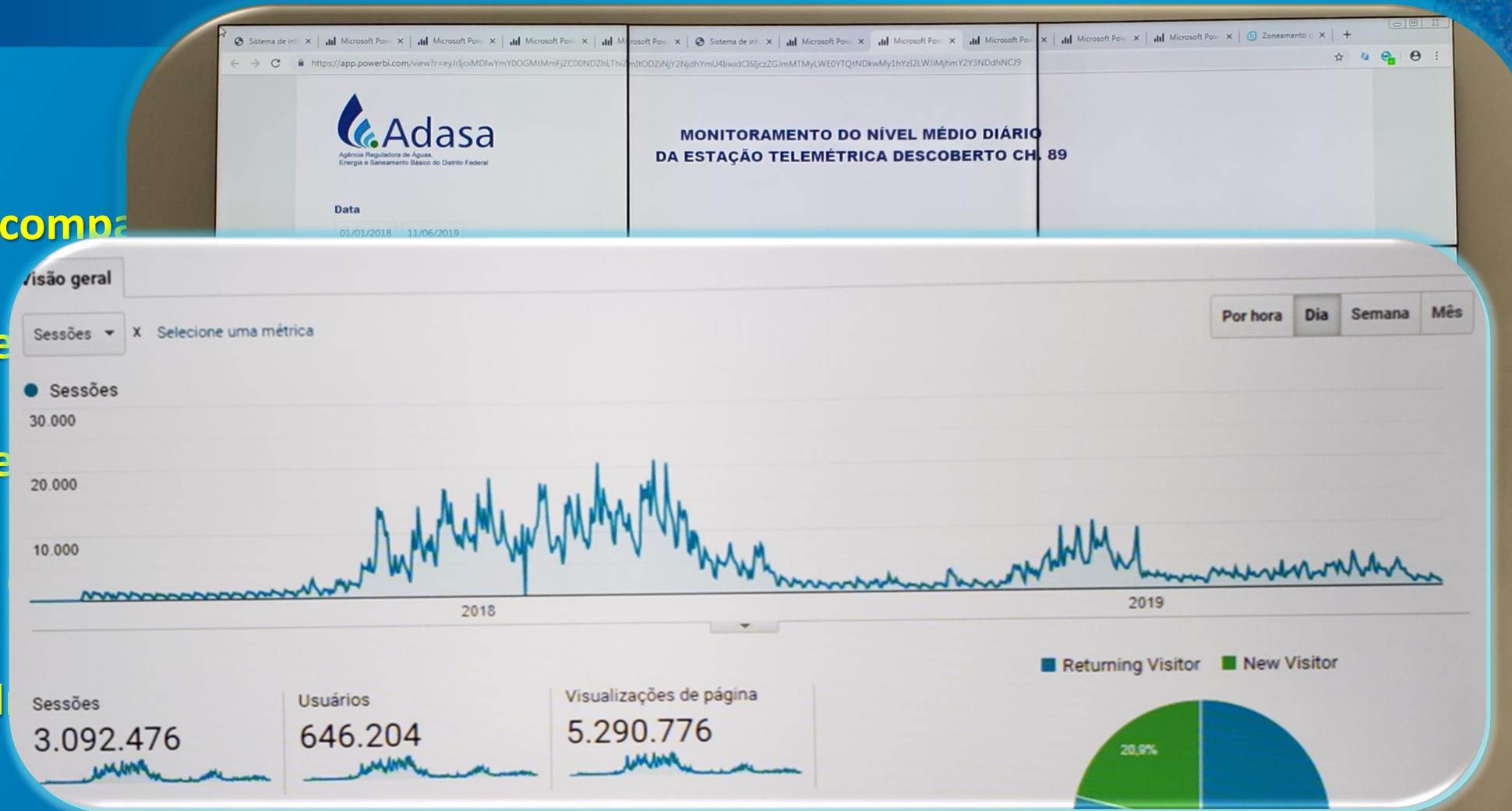
6. Curvas de Acompanhamento

7. Monitoramento de Sessões

8. Monitoramento de Usuários

9. Fiscalização

10. Sistema de Informação



Intervenções no meio urbano

11. Redução da Pressão nos Sistemas de Distribuição

12. R

13. C

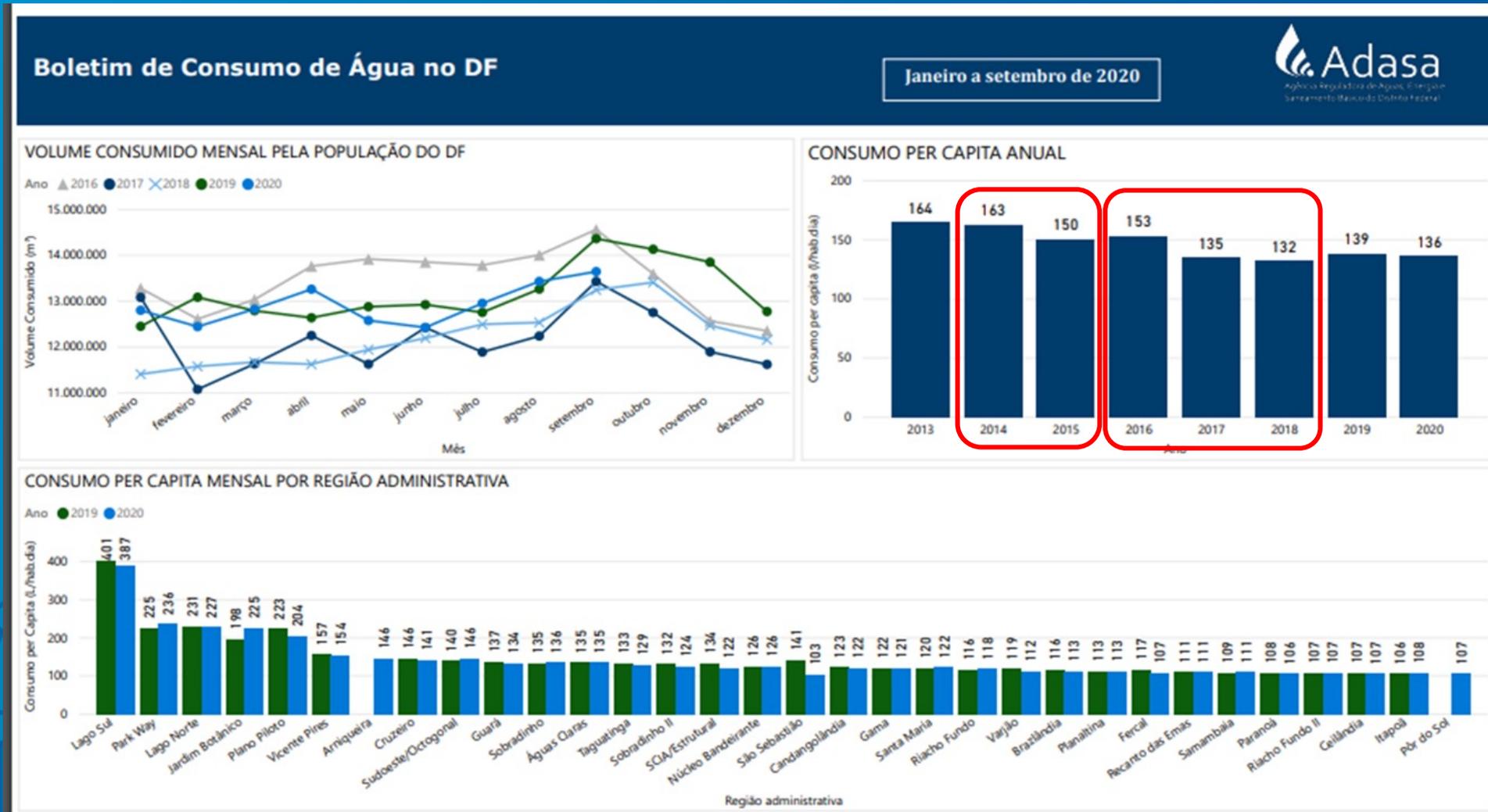
14. n

15



Consumo Urbano de Água no DF

Monitoramento / Transparência



Intervenções no meio rural

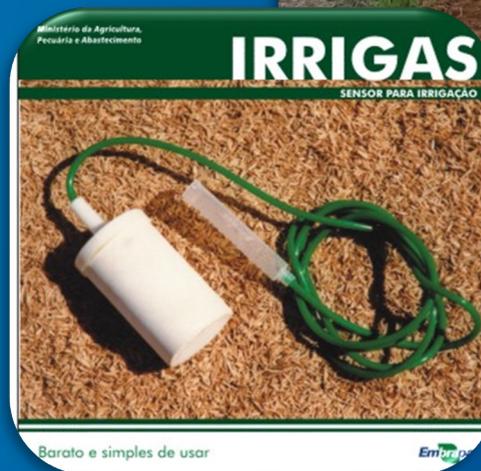
16. Cadastramento e Usuários e Usos da Terra

17. Manejo e Conservação de Água e Solo

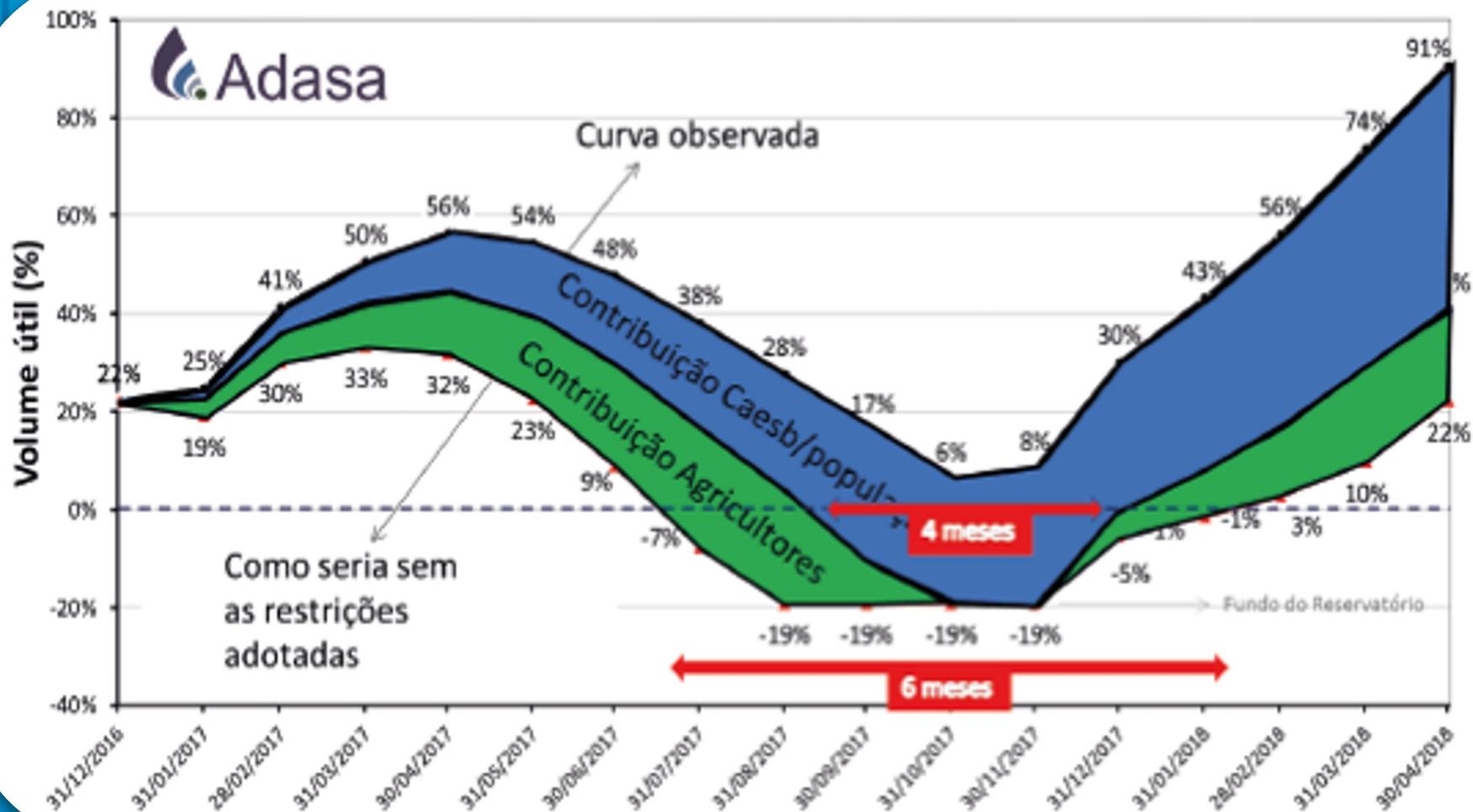
18. Tubulação de Canais de Irrigação

19. Outras Técnicas de Uso Racional da Água

20. Racionamento



Impactos da GIRH



Resultado das Resoluções da ADASA

Caesb:
 Captação máxima: 5000 L/s
 Demanda normal: 4700 L/s
 Jan-Out17: 3800 L/s
 Nov17-Jan18: 3500 L/s
 Fev-Abr18: 3300 L/s

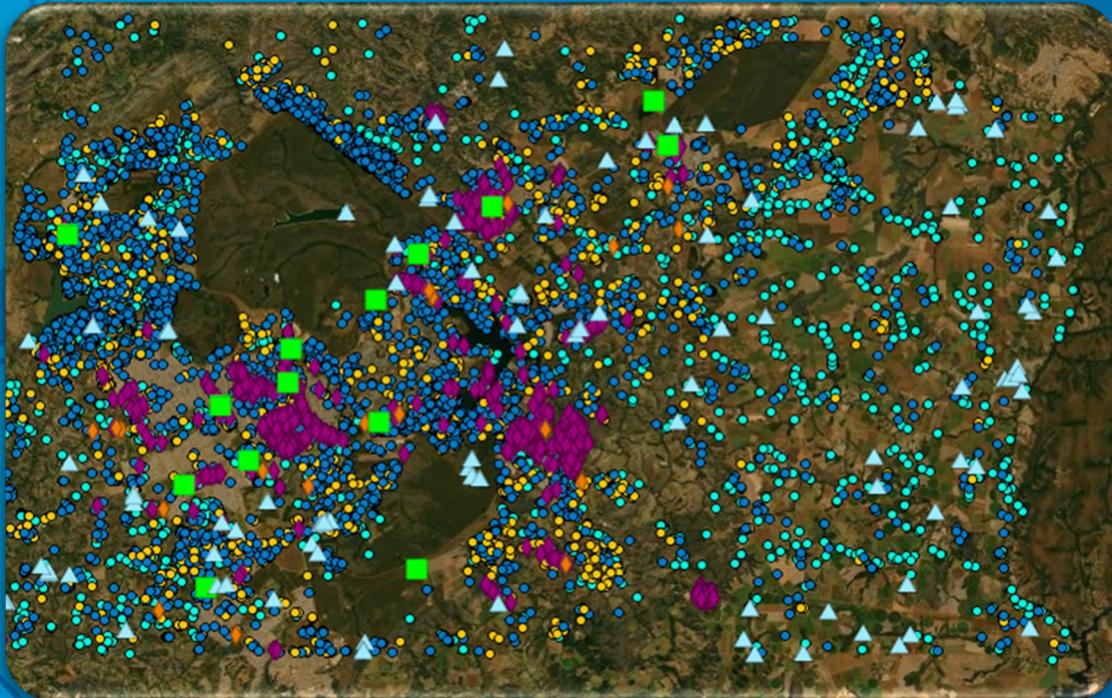
Irrigação:
 Área irrigável: 2500 ha
 Demanda normal: 2000 L/s
 Jan-Mar17: 1200 L/s
 Mar-Dez17: 800 L/s
 Dez17-mar18: 600 L/s

Contribuição para manutenção do volume útil:

50% – Caesb/Abast.
50% – Agric./Irrigação

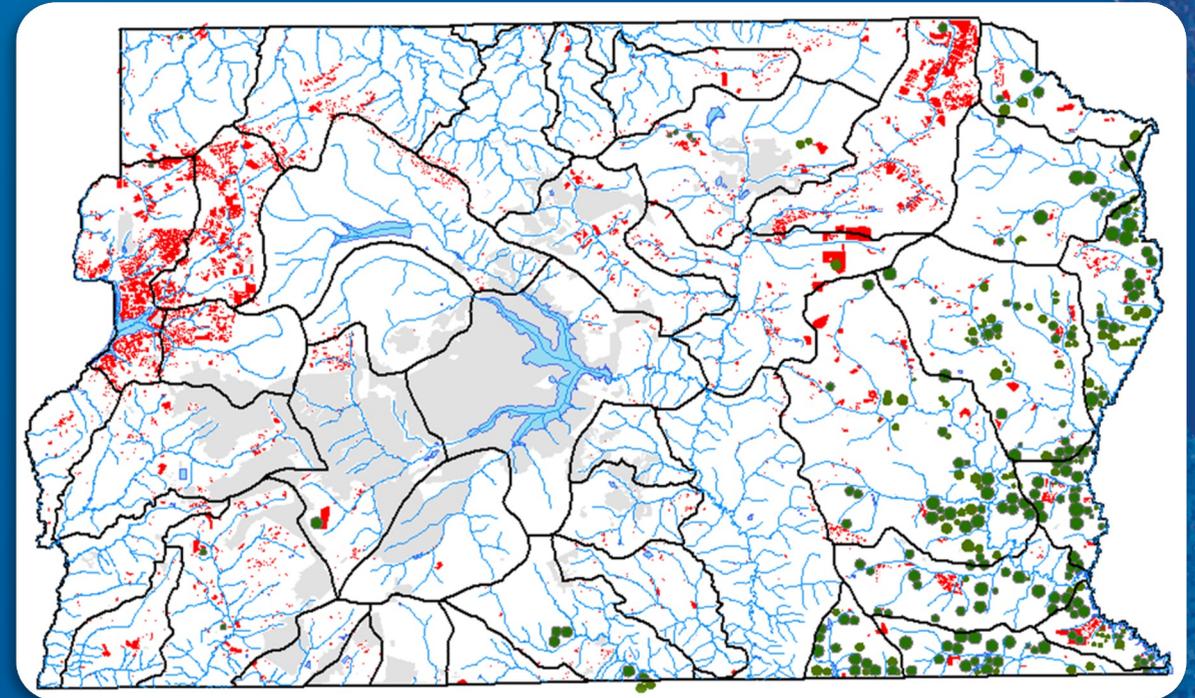
Monitoramento x Gestão

Outorgas e Registros (2020)

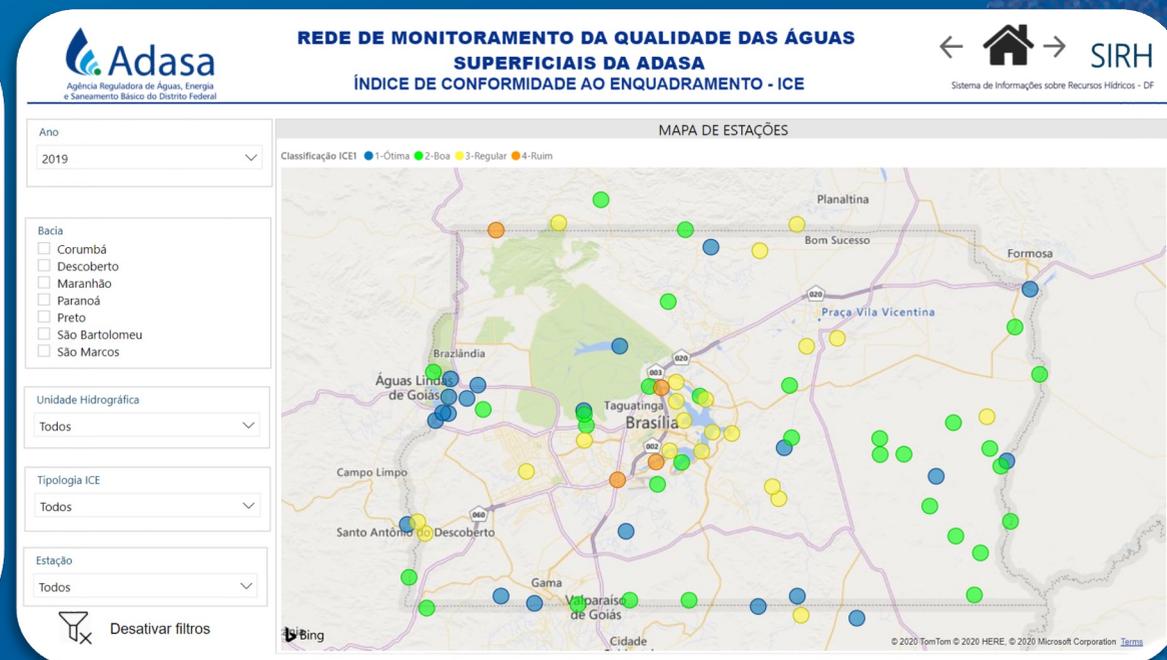
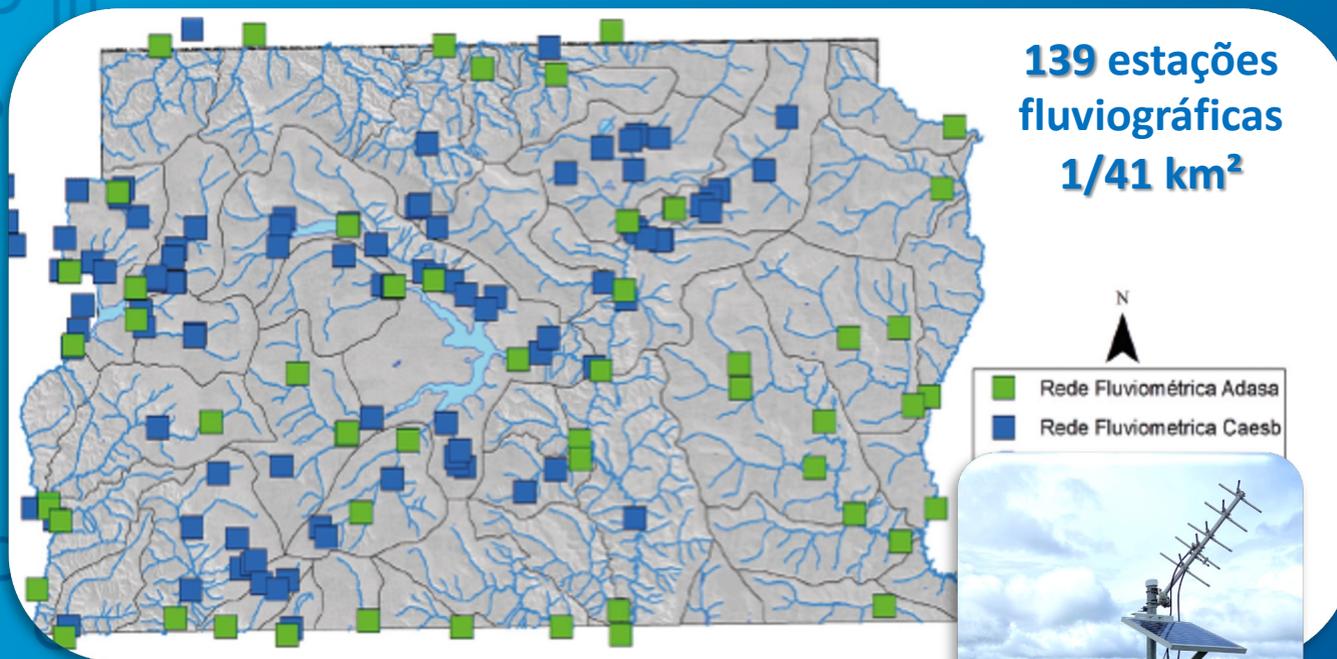


vs.

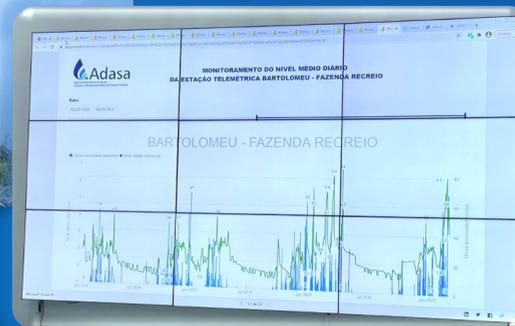
Área Irrigada (2020)



Monitoramento x Gestão



**Disponibilidade hídrica?
Vazão remanescente?**



**Qualidade
da Água?**

Monitoramento das Demandas

Alocação Negociada



RESOLUÇÃO Nº 11, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2019.

Sensor com data logger



Internet



Download



Acesso Online



Computadores, tablets e smartphones



Nexus Analysis for Water Security Under Severe Water Scarcity in Brasilia (DF) Through the Use of a Hydro-Economic Model: A Case Study in the Upper Descoberto Basin

Technical Note 17 – December 2019

RTI International / Inter-American Development Bank

Review – February 2020

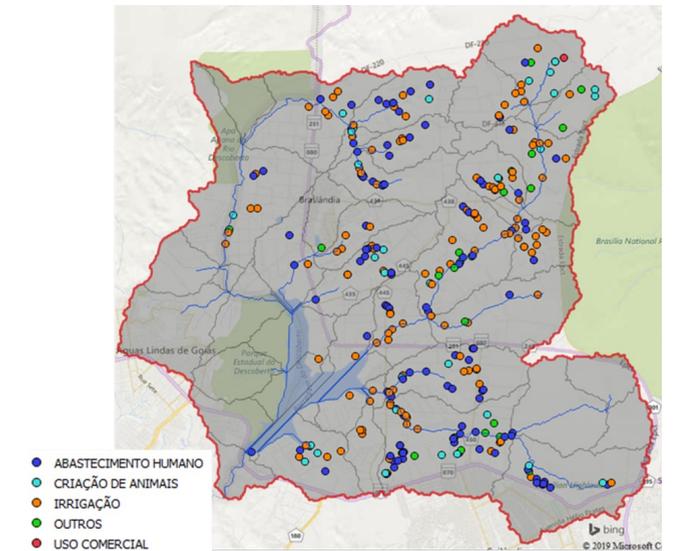
**Regulatory Agency for Water, Energy and Basic Sanitation of the Federal District -
Adasa**

This document presents the contributions to the Technical Note 17 made by Adasa's specialists involved in the project.

The contributions are related to specific parts of the report. They are either necessary corrections, or simply suggestions or comments. In some cases, there are additional notes

From the pilot study, we can conclude that:

- This modeling system demonstrated that, using data readily available and custom tools to process the data, it is possible to efficiently get initial assessments of the system's water supply vulnerabilities.
- The new economics module implemented in this project provides an integrated way to evaluate benefits and costs as a function of the hydrology and the water allocation logic. This module organizes information regarding costs and potential benefits of agricultural operations and municipal water supply to compare performance of different scenarios. **Nevertheless, it should be noted that the limitations and simplifications of the parameters and inputs used in the economics module allow only for a preliminary assessment of the capabilities of the proposed methodology. Therefore, the simulated scenarios and the respective outcomes should not be considered as robust projections, but only a showcase of the versatility and the potential of the model to support decision-making.**

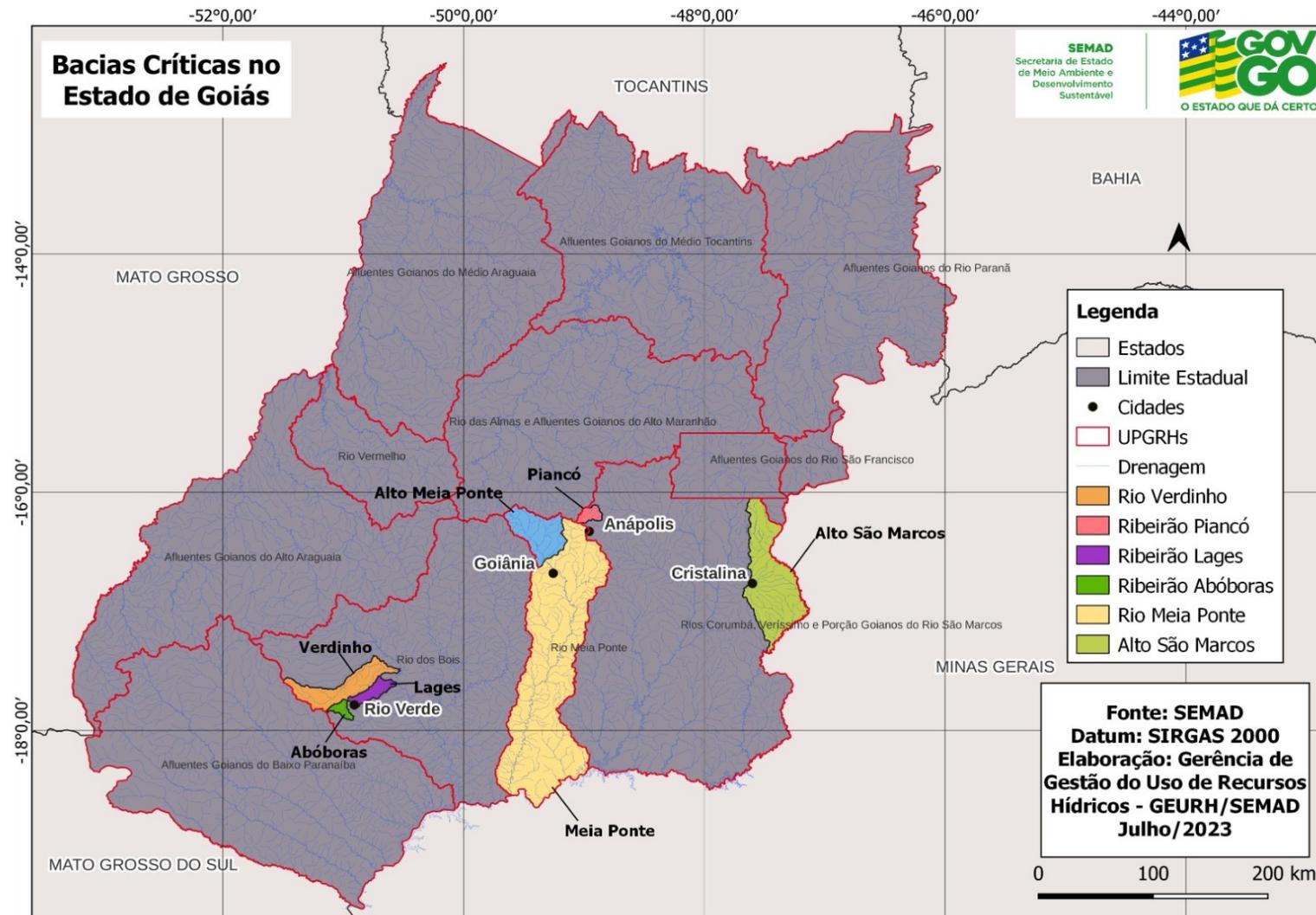


It is very important to consider more than economic factors when making decisions regarding water use in a given basin, as well as the social and environmental ones.

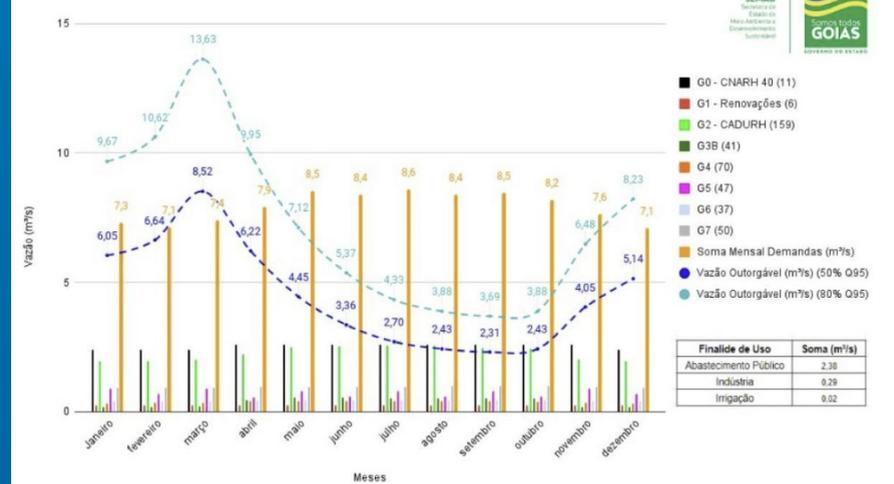
Table 4-1. Present value of economic benefits by demand type for historical baseline simulation

Demand Type	Net Benefit (Present value) [Million R\$]
Domestic (in-basin)	1,275
Brasilia	17,191
Agriculture	50

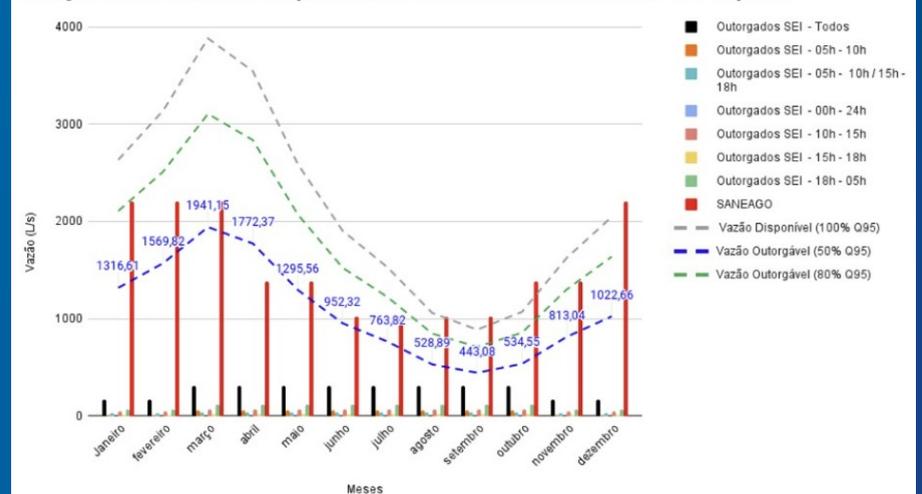
Caso 3: Conflitos no Estado de Goiás



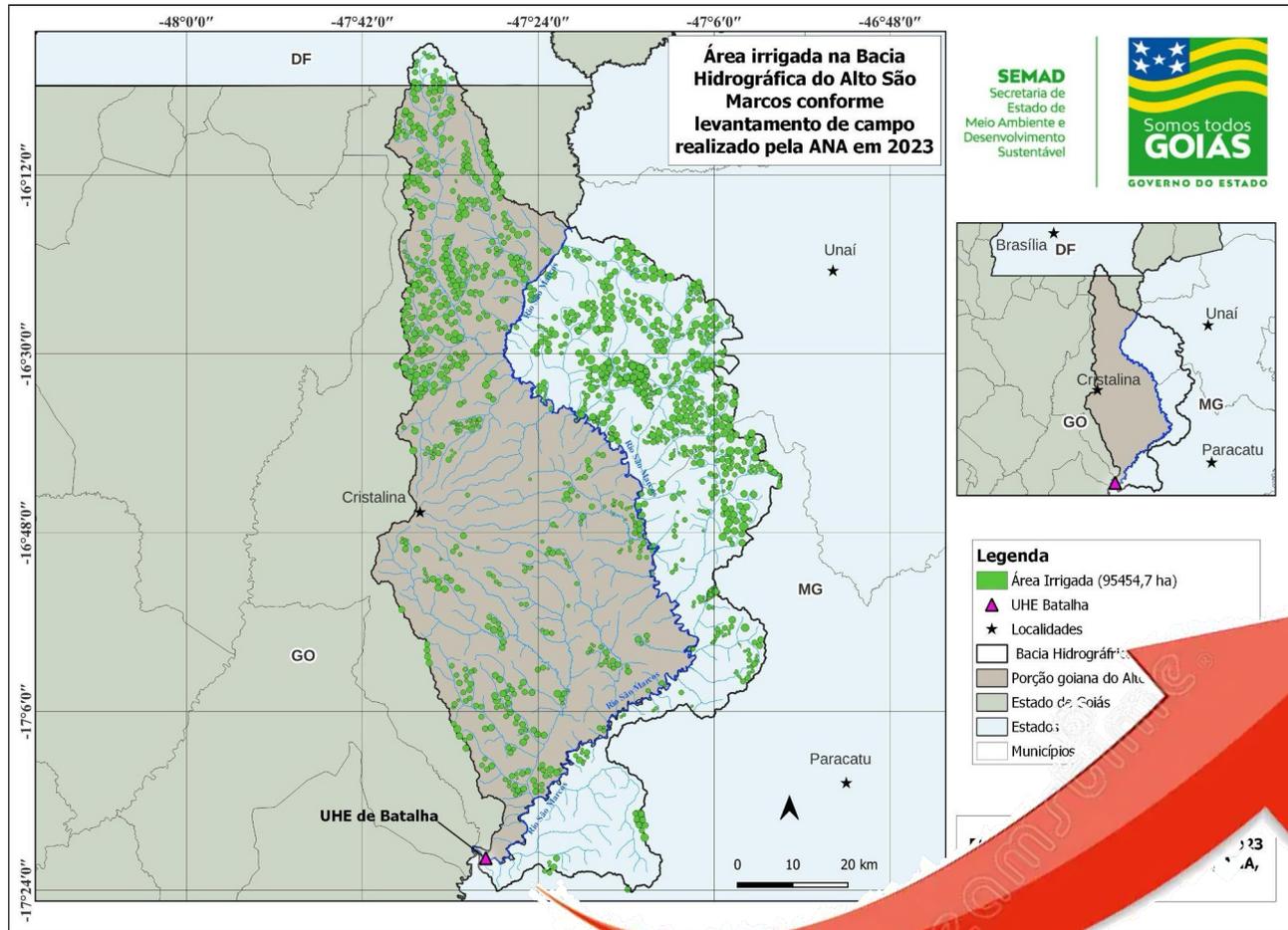
Relação entre Disponibilidade Hídrica e Demandas no Alto Meia Ponte



Relação entre Demanda e Disponibilidade Hídrica no Ribeirão Piancó - PC Capivari

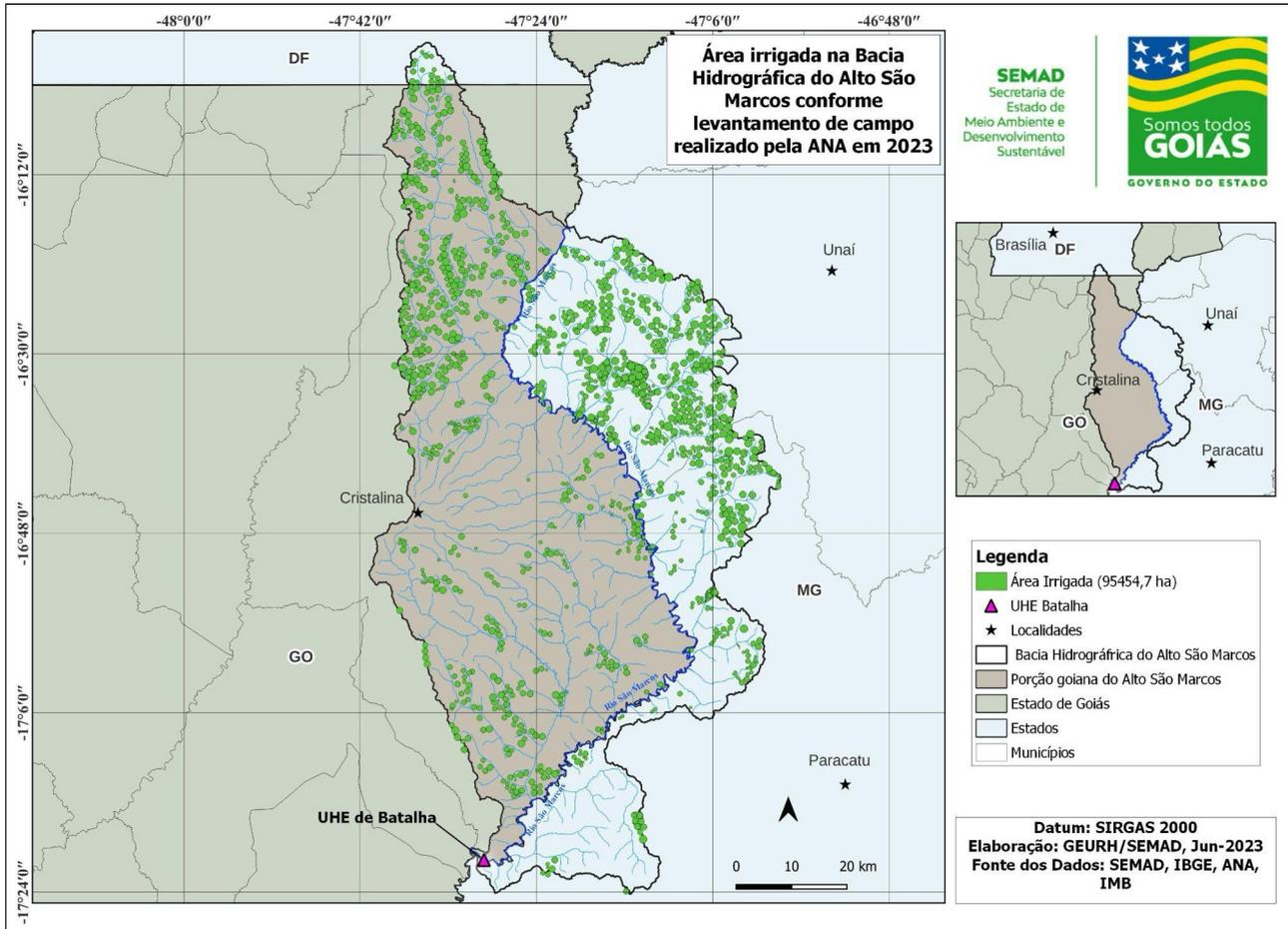


Bacia do Alto São Marcos



- Pot. Inst.: 52,5 MW
- Altura da Barragem: 50 m
- 1.782 milhões de m³.

Bacia do Alto São Marcos



Área Irrigável Total Alto São Marcos (ha)	
Distrito Federal	1.160
Goiás	48.689
Minas Gerais	48.857
Federal	13.264
Estadual	85.442
Total	98.706

Diretrizes do CBH Paranaíba

Deliberação n°
70/2016

Art. 1° - Define a **irrigação como uso prioritário** na Bacia do Alto Rio São Marcos, à montante da UHE Batalha.

Deliberação n°
88/2018

Anexo I, Item 1 - Eleva para **13,61 m³/s** a vazão limite para usos consuntivos a montante da UHE Batalha.

Resolução Conjunta nº 109/2021

(ANA, ADASA/DF, IGAM/MG e SEMAD/GO)

Art. 1º

Estabelece o **Marco Regulatório para Bacia Hidrográfica do Rio São Marcos** (MRSM), pactuado entre os órgãos gestores de GO, MG, do DF e a ANA.

Art. 2º

O limite máximo outorgável a montante da UHE Batalha é de **13,61 m³/s**.

Art. 3º

Suspensão de novos pedidos até a convocatória, **ressalvados os pedidos de renovação, transferência ou alteração** de outorgas existentes, desde que não haja aumento da área irrigada, vazão ou volume já outorgados.



REGLA

Demanda por Grupo na Bacia do Alto São Marcos

Grupo	Demanda							
	nº pedidos				Área (ha)			
	GO	MG	DF	TOTAL	GO	MG	DF	TOTAL
CNARH (G0)	194	168	12	374	21.412	35.060	1.117	57.589
G1	68	53		121	6.434	11.679		18.113
G2	251	47		298	30.595	12.916		43.511
G3	96	37		133	10.070	5.432		15.502
TOTAL	609	305	12	926	68.511	65.087	1.117	134.715

Outorgado = G0 + G1 = 75.702 ha

ANA e SEMAD-GO definem condições de entrega das outorgas na porção goiana da Bacia Hidrográfica do rio São Marcos

Publicado em 27/09/2024 18h18 | Atualizado em 30/09/2024 13h20

Compartilhe: [f](#) [in](#) [wa](#) [wh](#)



Foto: Jonilton Lima



Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos no Estado de Goiás

Chuva



Rios e Vazões



Qualidade da água



Águas Subterrâneas



Reservatórios



Normas



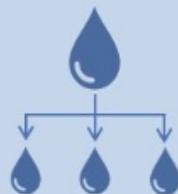
Outorga



Bacias Críticas



Alocação



Manejo de Bacias



Segurança de Barragens



Fiscalização



Área Irrigada



Monitor de Secas



Planos



Enquadramento



Cobrança



Órgão Gestor

SEMAD



High-Level Panel:

A new vision for IWRM: Systems Approach to Deliver Water to People

23 March 2022

9TH WORLD WATER
FORUM | DAKAR 2022

Building strong collaborative relationships to promote development in water-conflict basins

Jorge Werneck

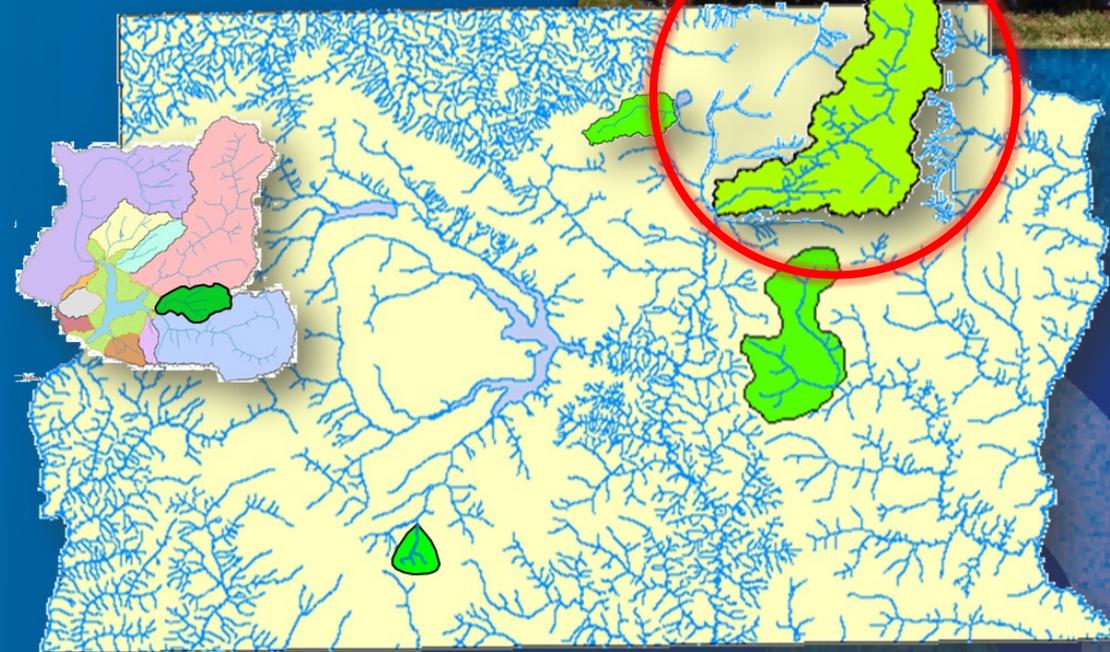
PhD Hydrology



Projeto Produtor de Água do Pípiripau

“O principal objetivo do projeto é minimizar os conflitos pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Pípiripau (235 km²) por meio da boa governança, da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) e da implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e da água.”

Jorge Werneck (2020)



Pipiripau's Project: *Integrated Approach*

Federal Government

State Government

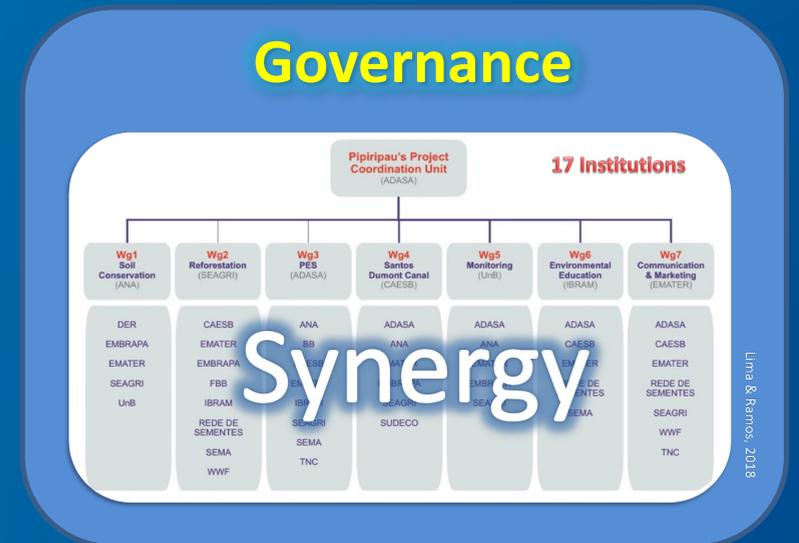
NGOs

Private Sector

Water Resources Management Agencies



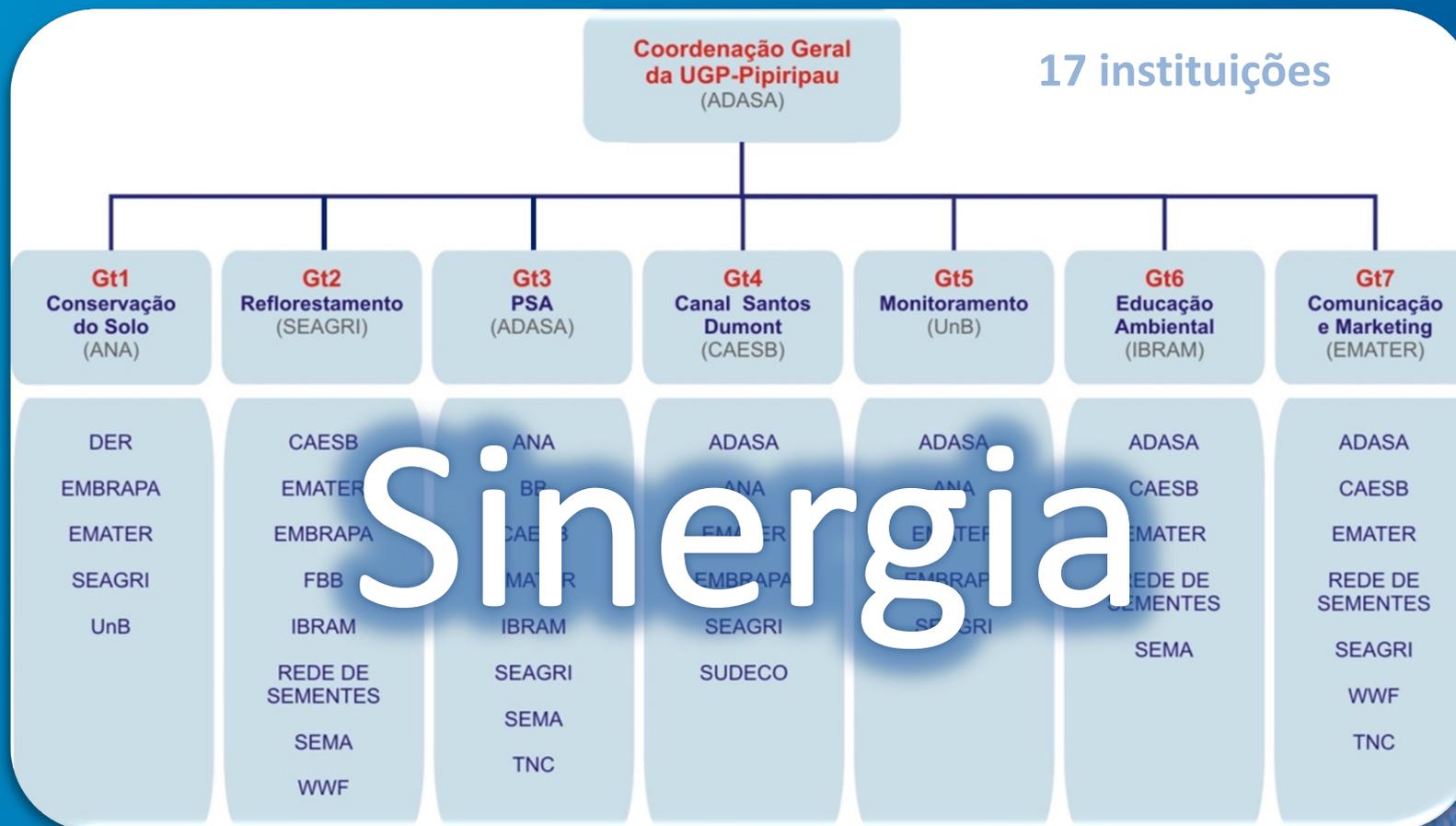

Research

Technical Cooperation Agreement

Projeto Produtor de Água do Pípiripau

Modelo de Governança - Cooperação



Sinergia

“o projeto é de todos os parceiros, não só os institucionais, mas também os produtores rurais, sem os quais, ele nem existiria!”



Projeto Produtor de Água do Pípiripau

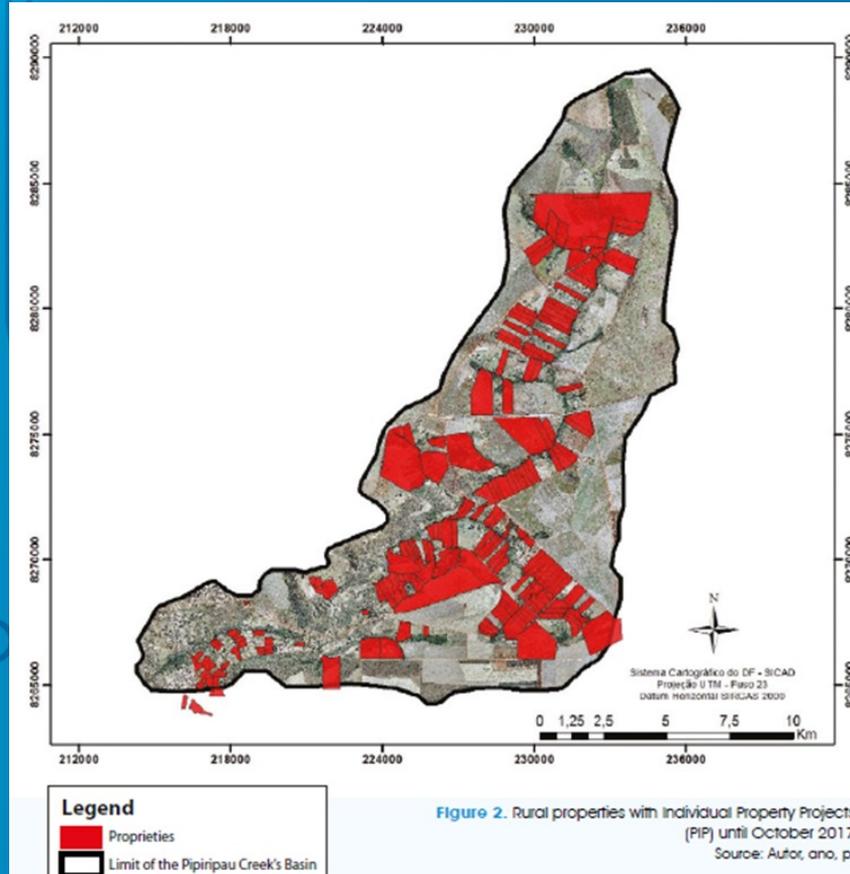
Infraestrutura (cinza e verde), BMPs, NBSs, PSA, Mobilização

- ❑ 420.000 mudas de árvores nativas (~300 ha em processo de recuperação);
- ❑ Terraços implementados em 1.400 ha;
- ❑ Readequação de 134 km de estradas rurais;
- ❑ 1.200 barraginhas;
- ❑ 1.858 ondulações transversais em estradas;
- ❑ O Canal Santos Dumont foi tubulado (20 km);
- ❑ Muitos eventos, visitas e seminários foram promovidos envolvendo fazendeiros, técnicos, jornalistas, políticos, estudantes e outros.



Projeto Pípiripau

Implementação



- ❑ ~Hoje, cerca de 1/3 (200) das propriedades (600) participam do Projeto e já recebem Pagamento por Serviços Ambientais (PSA);
- ❑ A CAESB (Companhia de Saneamento) repassa anualmente R\$ 400.000,00 para a ADASA, que, por meio de edital, efetua os contratos com os produtores.

- ❑ 40% da área da Bacia do Pípiripau já recebeu ações do Projeto.

Quanto isso vale?

Projeto Pípiripau

Principais Resultados

- Aproximou o órgão gestor dos recursos hídricos, os irrigantes e a companhia de saneamento, favorecendo de maneira significativa a GIRH na bacia (alocação negociada; marco regulatório; e outros);
- Aumentou a segurança hídrica de mais de 200.000 pessoas, no campo e na cidade;
- Os produtores rurais passaram de vilões a parceiros na gestão das águas da bacia, aproximando o Rural e o Urbano;
- Os produtores dizem com orgulho que são “Produtores de Água”;
- O Projeto está sendo replicado na bacia do Descoberto;
- O Projeto promoveu a união de pequenos produtores, fortalecendo a Associação dos Usuários do Canal Santos Dumont, a criação de Associação de Orgânicos, o estabelecimento de grupos de CSA e outros.
- Os produtores relatam o retorno de animais silvestres na região.

Projeto Pípiripau

Reconhecimento Internacional




#WATERCHANGEMAKERS
IT'S YOUR TIME
TO HAVE YOUR SAY!
CAST YOUR *VOTE!*

GWP.ORG/VOTE

Rumo à COP26!!!

Projeto Produtor de Água do Pípiripau: construindo resiliência em área de conflito no Brasil



Responsável pela submissão:
 Jorge Werneck - ADASA



Eram 340 Projetos De 80 países

Classificação Final
 (júri técnico - OFICIAL):

2º LUGAR

Voto Popular:

3º LUGAR

12.116 votos

Parabéns para todos os
PARCEIROS do PPA-PIPIRIPAU!



GIRH como instrumento de PAZ!

Adasa

Sustentabilidade de Projetos?

AVISO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

ADASA comunica a realização de Audiência Pública sobre normas para **reconhecimento, na tarifa** dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do DF, de valores destinados pela concessionária para o **Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**.

06/04/2021 - 9h
Plataforma TEAMS - Virtual



CAESB		COMPANHIA DE ABASTECIMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL	
R. SENE GALVÃO - LÁZ. 3221 - Águas Claras - DF - CEP 71425-220		INSCRIÇÃO NO CFP: 07.324.087091-47	
CNPJ: 00.958.030005-07		MUNICÍPIO:	
VENCIMENTO:		INSCRIÇÃO:	
NOME	EMPRESA	ENDEREÇO	CIDADE
DATA	ESTABELECIDOR	ESTABEC.	ESTABEC.
DATA	ESTABELECIDOR	ESTABEC.	ESTABEC.
DATA	ESTABELECIDOR	ESTABEC.	ESTABEC.



INSCRIÇÕES e CONTRIBUIÇÕES
e-mail: ap_001_2021@adasa.df.gov.br
<http://www.adasa.df.gov.br>



Regular é nossa natureza!



(Minuta)

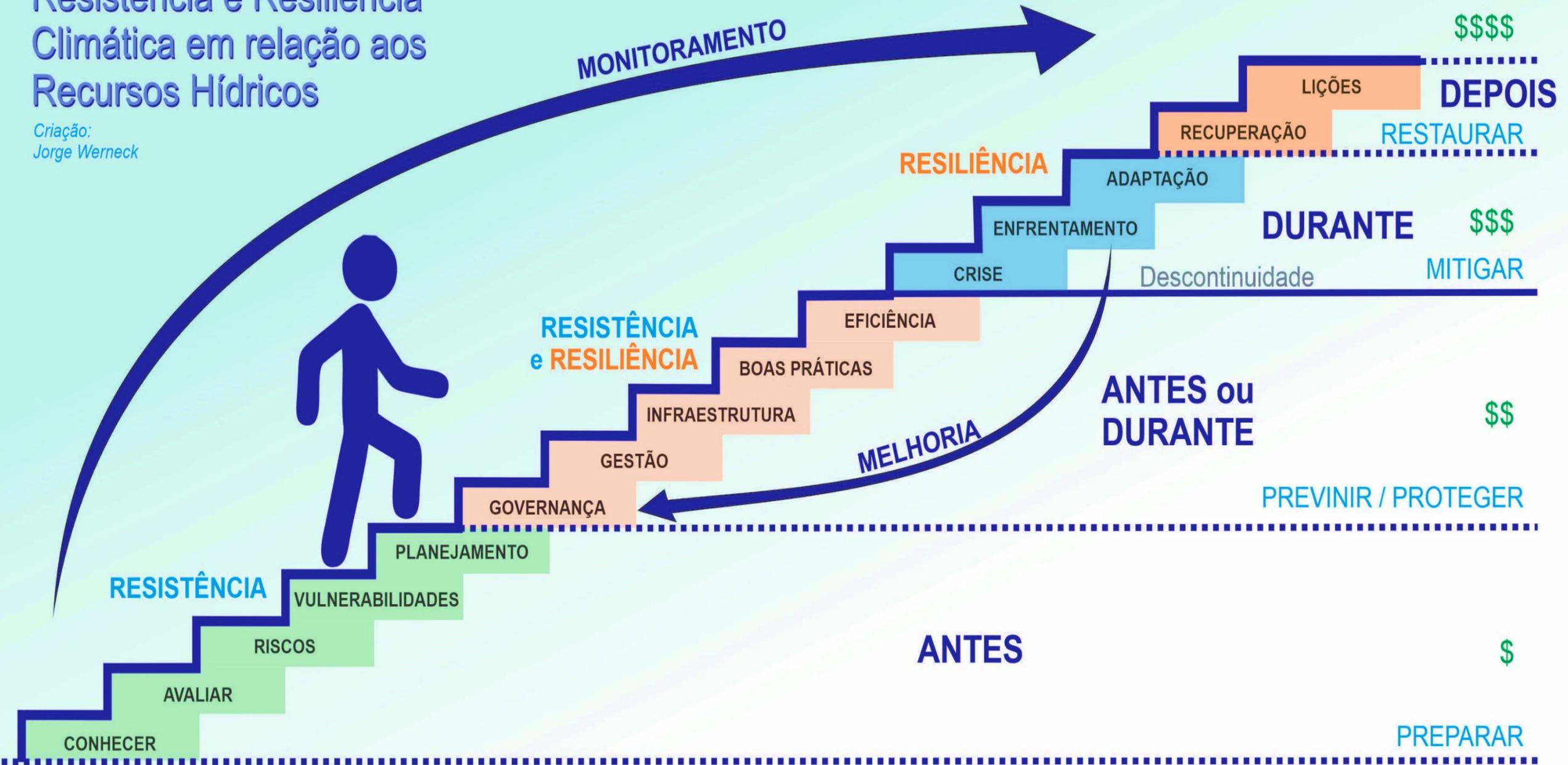
RESOLUÇÃO Nº _____, DE _____ DE _____ DE 2021.

Estabelece normas para o reconhecimento, na tarifa dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de valores destinados pela concessionária para o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), e disciplina as regras para análise dos projetos prioritários e a forma de apresentação de seus resultados.

Adasa

Resistência e Resiliência Climática em relação aos Recursos Hídricos

Criação:
Jorge Werneck





**Encontro Técnico
AESABESP**
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN
Feira Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Regulação dos recursos hídricos: mediando conflitos pelo uso da água

Jorge Enoch Furquim Werneck Lima

Pesquisador em Hidrologia

Membro do Comitê Diretivo da GWP



Global Water
Partnership



Obrigado!

