

SEMINÁRIO

# Impactos da Crise Hídrica na área de atuação da AGEVAP



AGEVAP - CEIVAP

**Paulo Diniz**  
**Engenheiro Sênior Msc. Recursos Hídricos ONS**

**Rio de Janeiro, 11 de setembro de 2015**

# Sumário

---

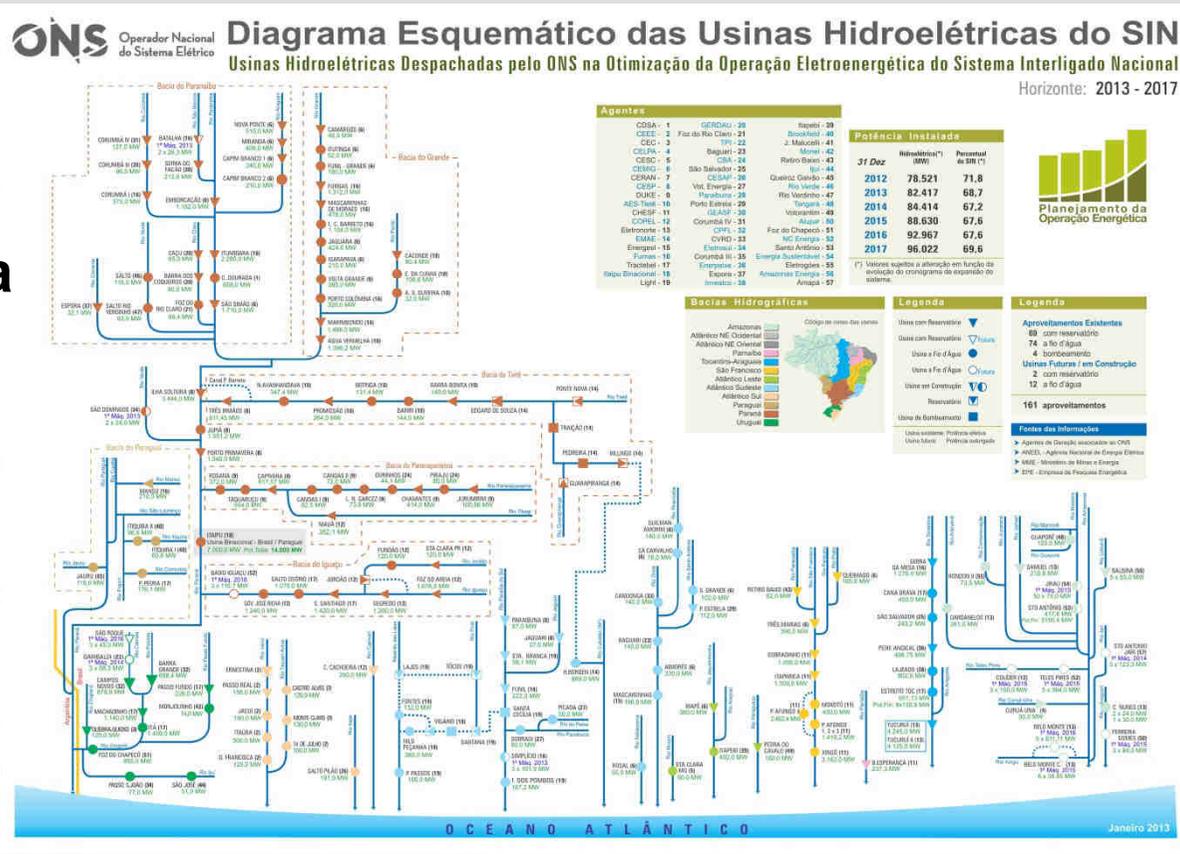
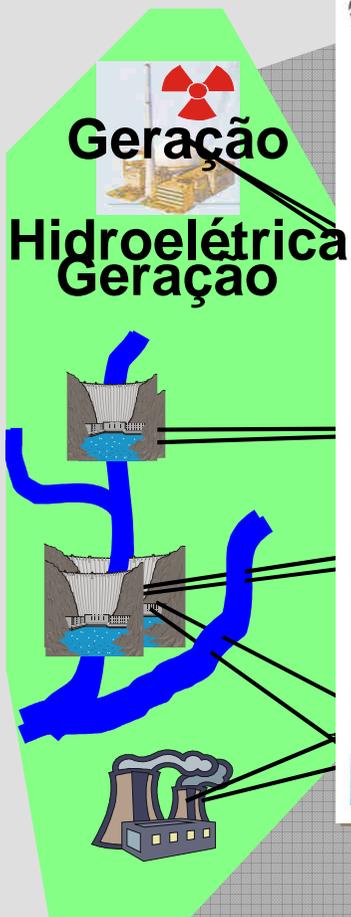
- Características do SIN e sua interface com o SINGRH
- “Crise” hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul – 2014/2015
- Regularização: controle de seca x controle de cheias

# Sumário

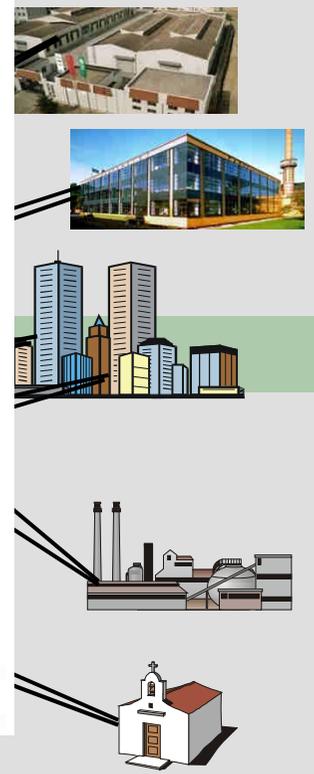
---

- Características do SIN e sua interface com o SINGRH
- “Crise” hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul – 2014/2015
- Regularização: controle de seca x controle de cheias

# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais



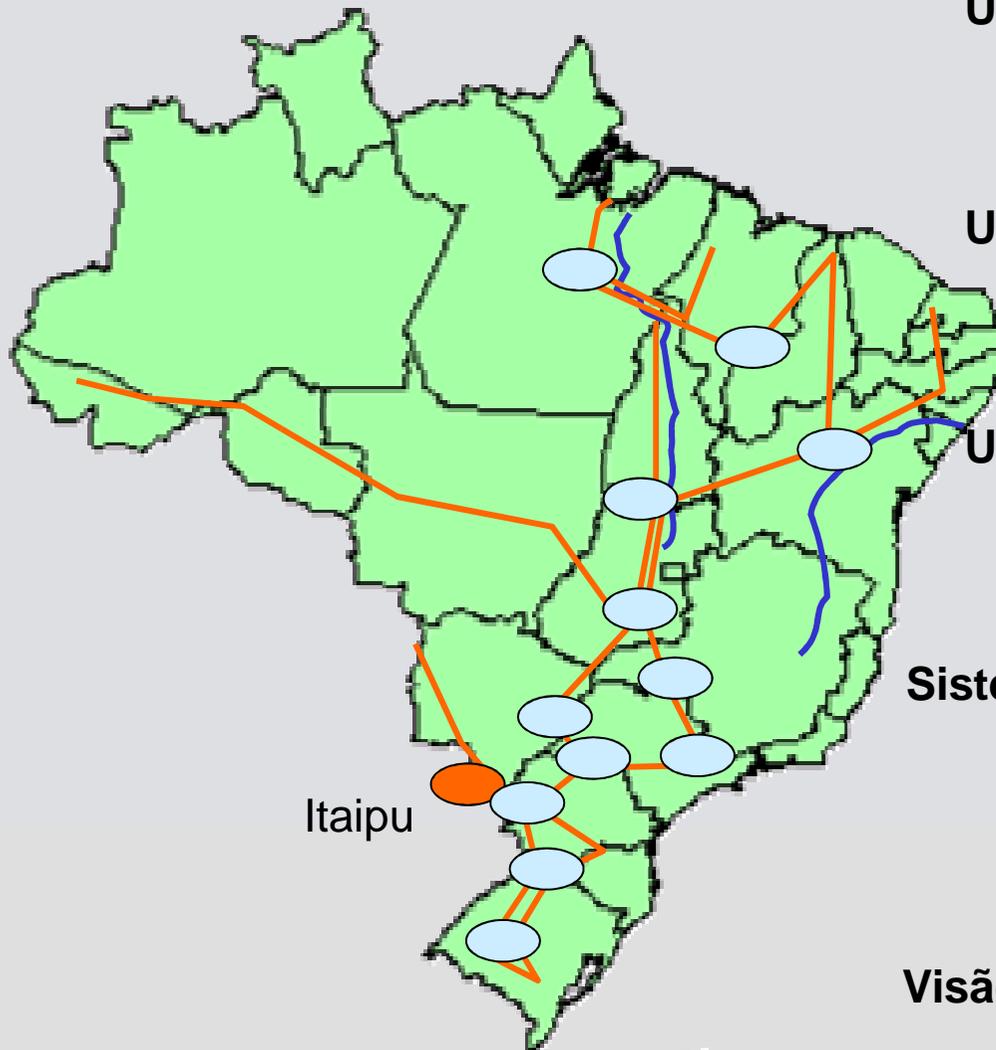
## Consumo



164 aproveitamentos hidroelétricos Distribuição 12 aprov. expansão

72 usinas com reservatórios de regularização 88 usinas a fio d'água

# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais



## Usinas hidrelétricas

predominam com 79% capacidade  
concentradas em 12 bacias  
distantes dos centros de carga

## Usinas termelétricas

cerca de 19% da capacidade  
localizadas perto da carga  
complementam produção hidráulica

## Usinas eólicas

cerca de 1% da capacidade

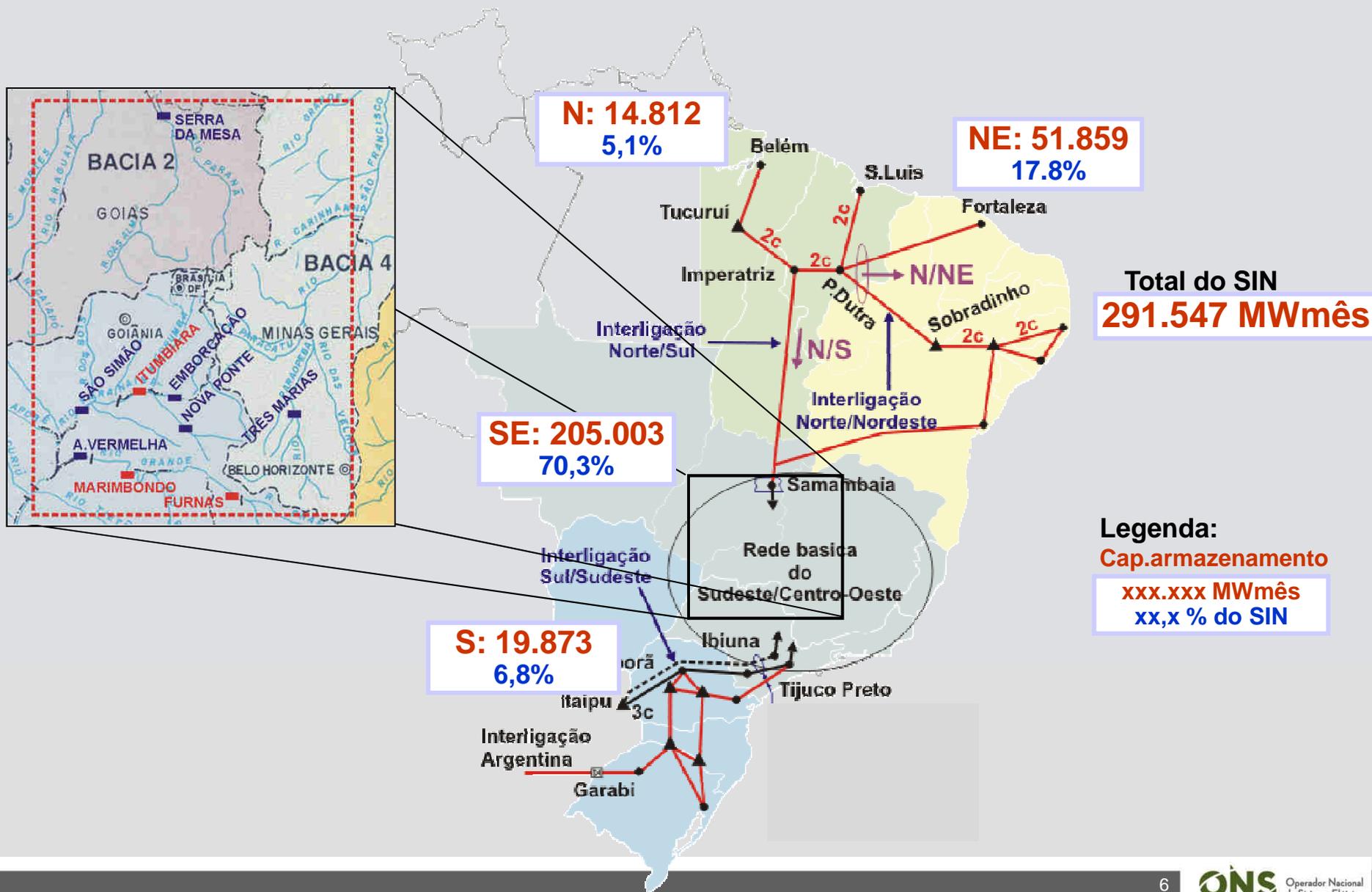
## Sistema de transmissão

dimensão do país com 117 mil km  
integra os recursos nacionais  
permite ainda integração internacional  
viabiliza a otimização

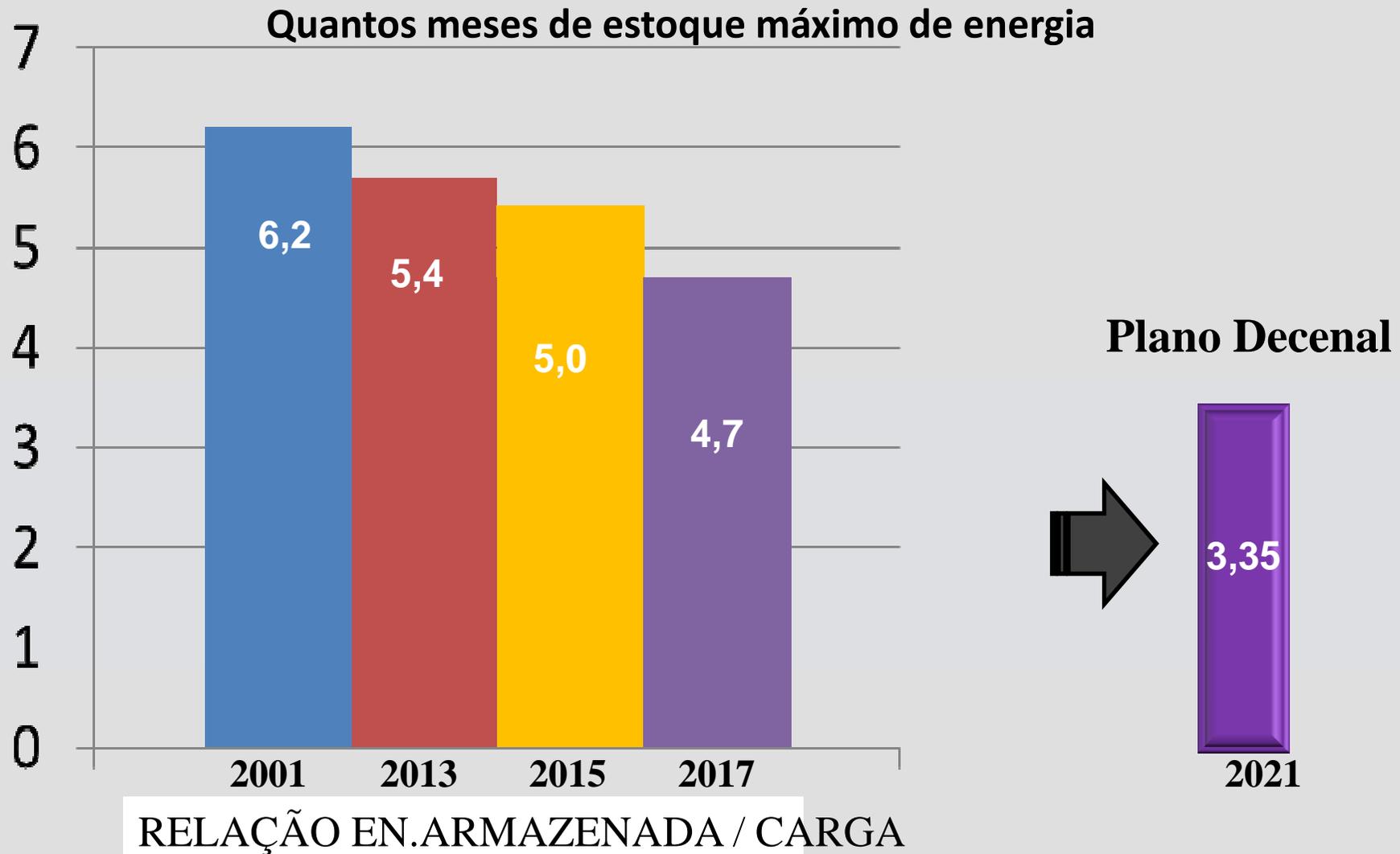
## Visão integrada do sistema

coordenação dos recursos

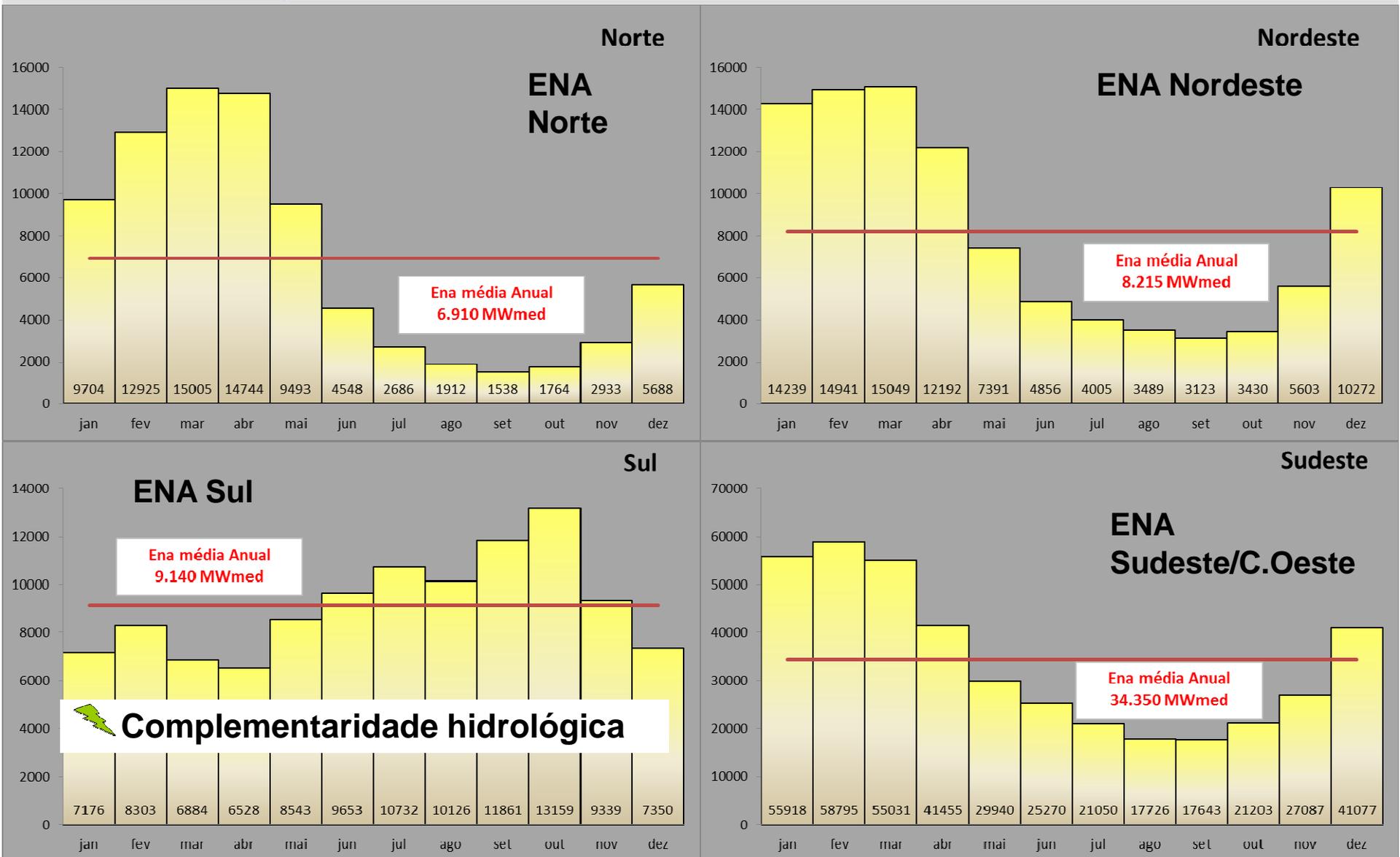
# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais



# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais

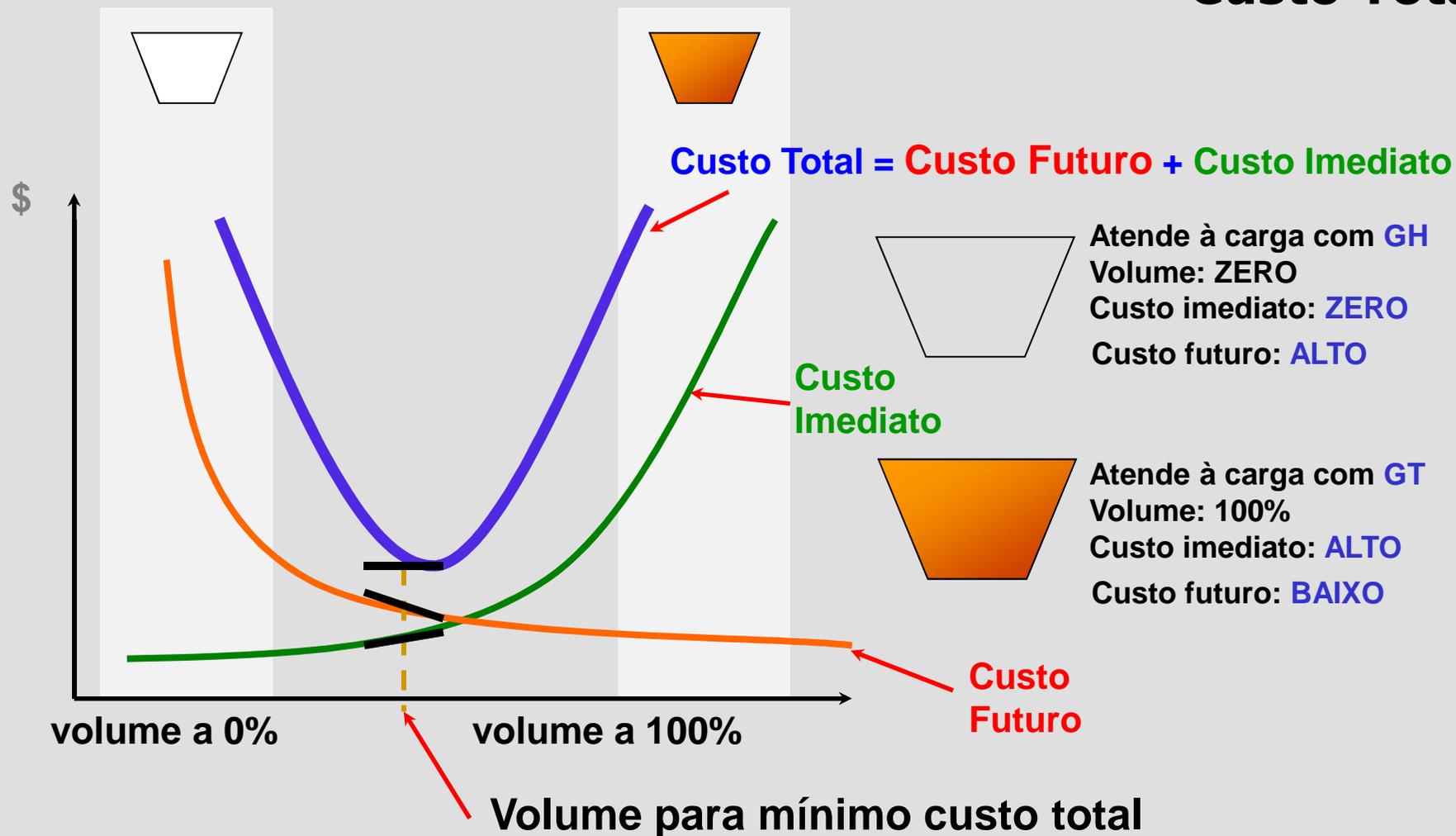


# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais



# Sistema Interligado Nacional – Características Gerais

## Planejamento da Operação do SIN – Minimização do Custo Total



# Planejamento da Operação do SIN

## INCERTEZA NOS RECURSOS



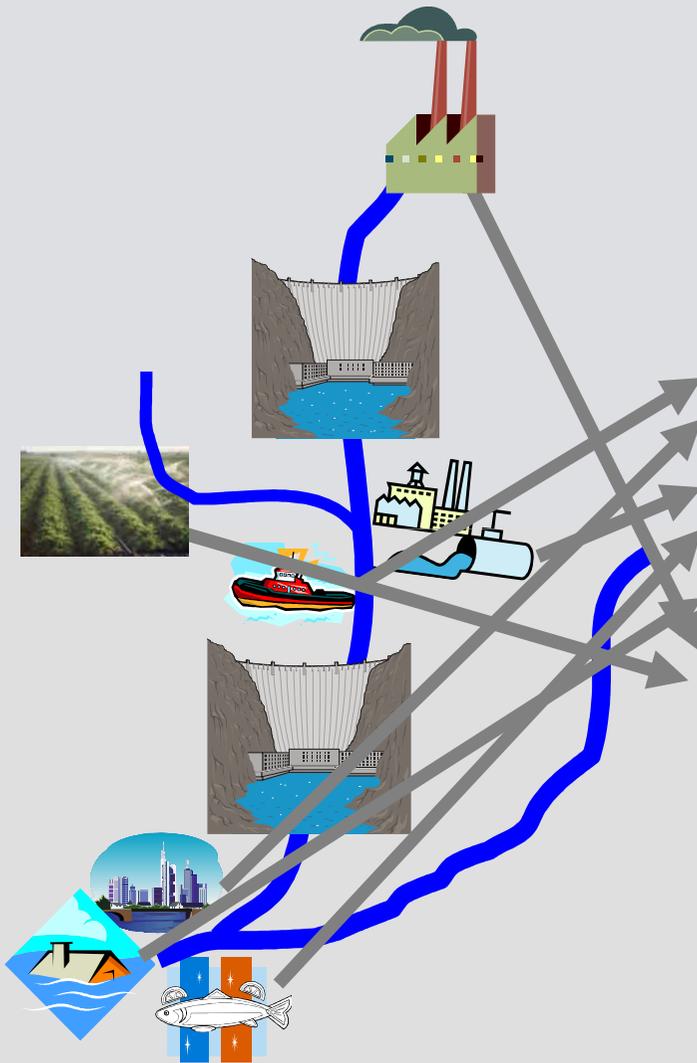
Sujeitos a **RESTRIÇÕES** Hidráulicas

- Características do SIN e sua interface com o SINGRH

## Planejamento da Operação do SIN

### RESTRIÇÕES

- USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA
- CONDICIONANTES AMBIENTAIS
- CONTROLE DE CHEIAS
- USOS CONSUNTIVOS DA ÁGUA



- ❑ Características do SIN e sua interface com o SINGRH

## Legislação de Recursos Hídricos e o Setor de Energia Elétrica

### Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997

- ✓ Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH
  - a água é um bem de domínio público
  - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico
  - em situações de escassez, o uso prioritário é o consumo humano e a dessedentação de animais
  - a gestão dos RH deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas
  - A bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da PNRH
  - a gestão dos RH deve ser descentralizada, com a participação do poder público, usuários e comunidades
- ✓ Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGRH

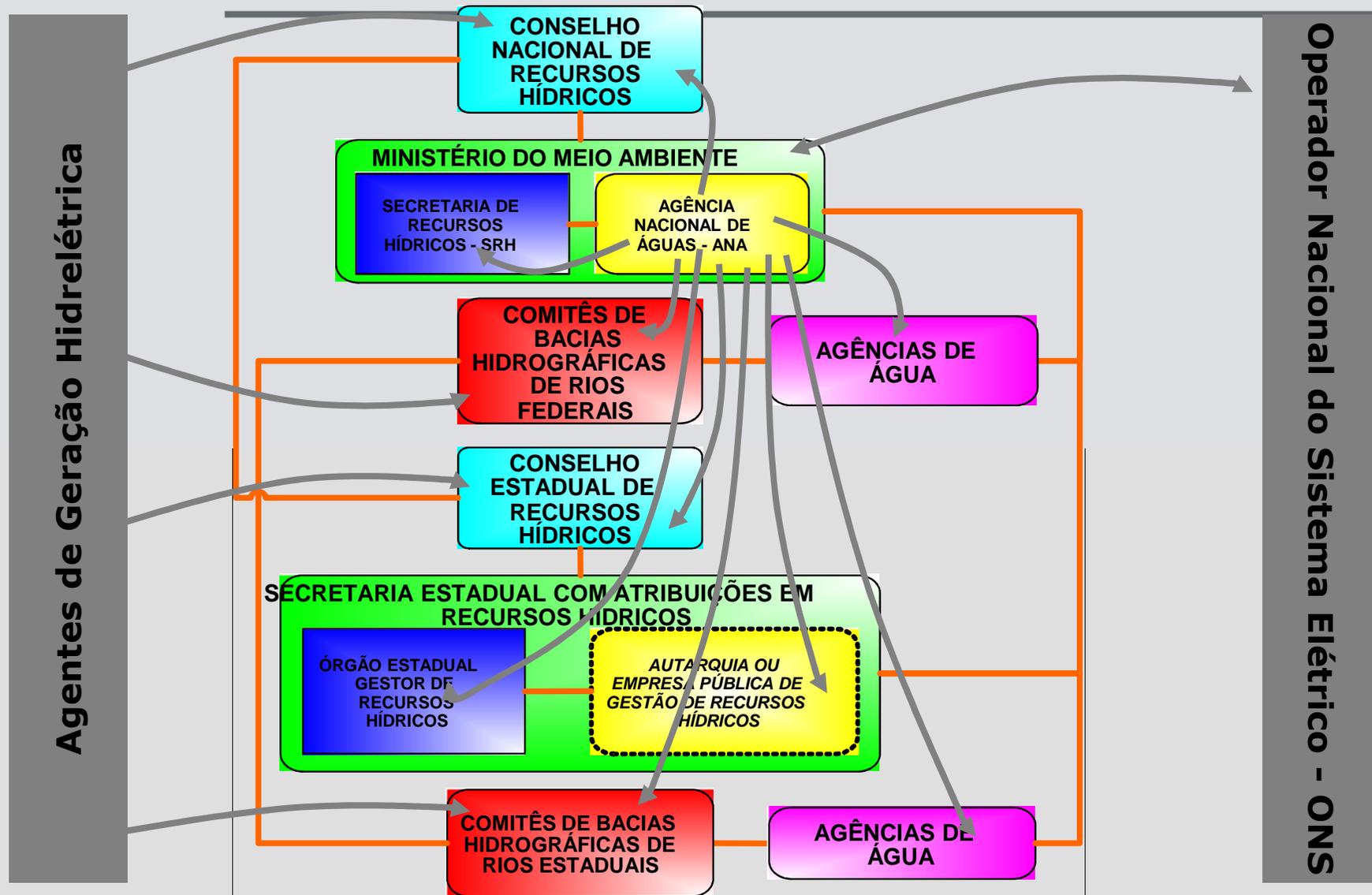
### Lei nº 9984, de 17 de julho de 2000

- ✓ Cria a Agência Nacional de Águas

“A definição das condições de operação dos reservatórios de aproveitamentos hidroelétricos será efetuada em articulação com o ONS”

(Artigo 4º, Parágrafo 3º)

❑ Características do SIN e sua interface com o SINGRH

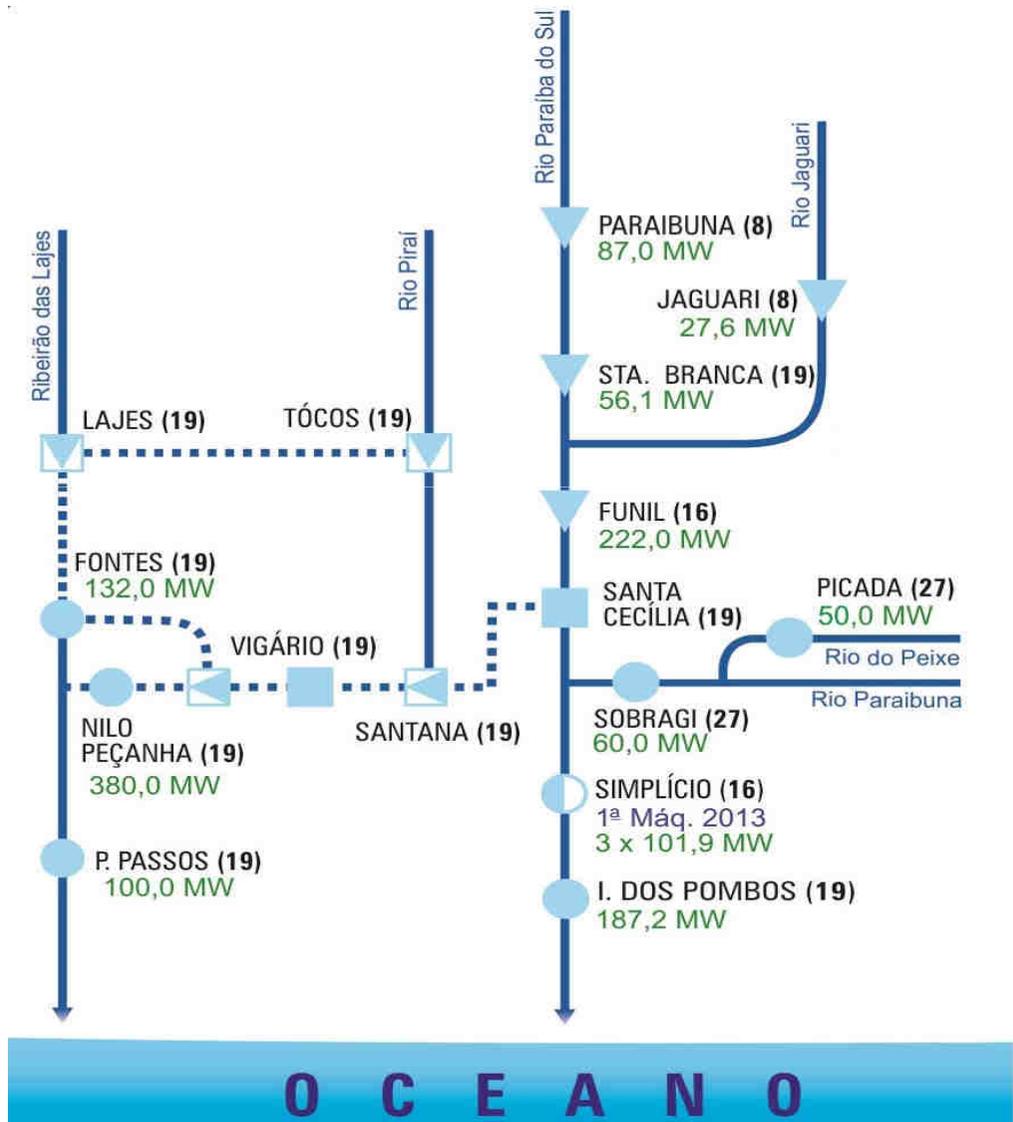


# Sumário

---

- Características do SIN e sua interface com o SINGRH
- “Crise” hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul – 2014/2015
- Regularização: controle de seca x controle de cheias

# Diagrama esquemático das UHEs da bacia do Rio Paraíba do Sul integrantes do SIN:

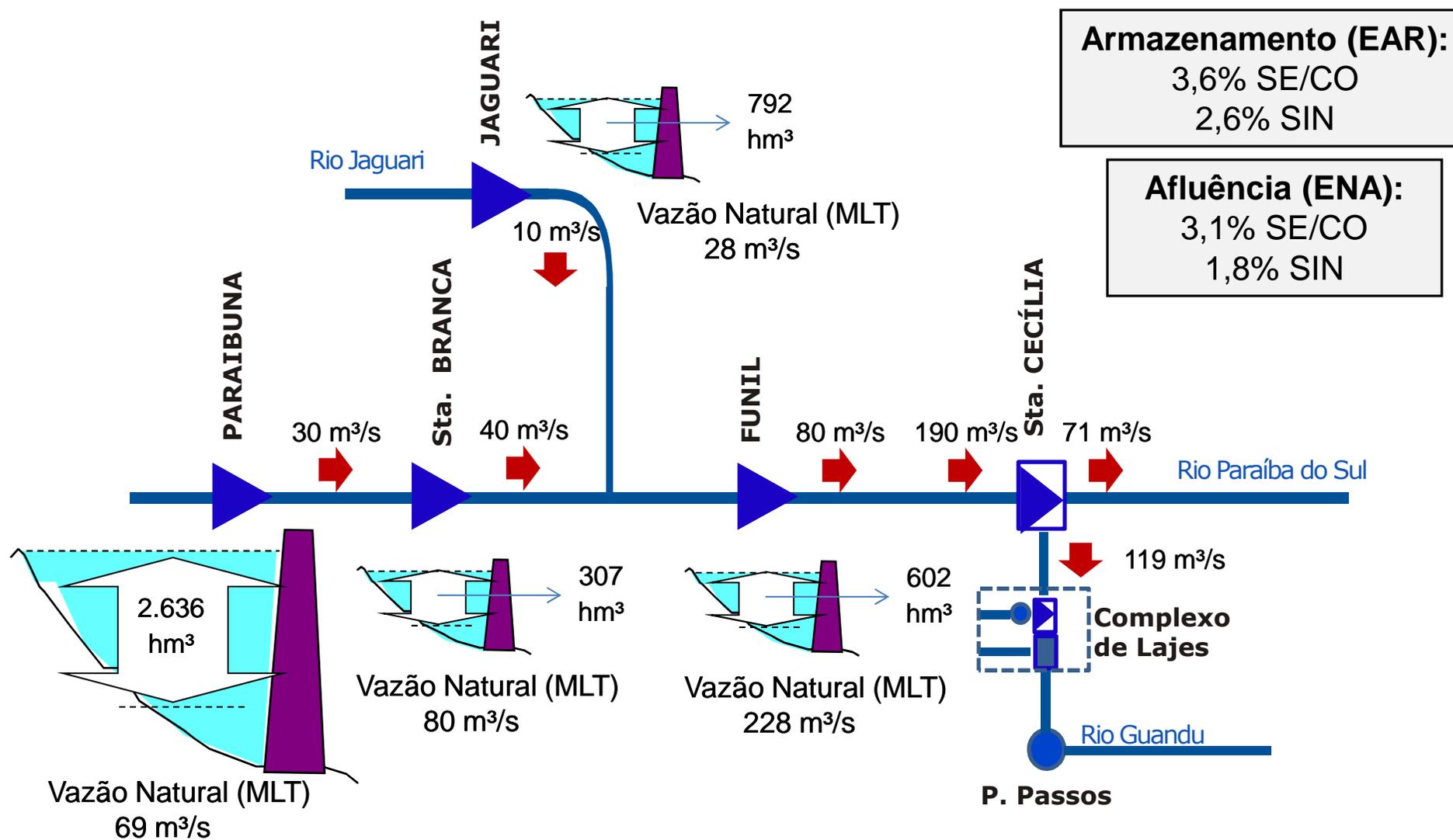


**Afluência (ENA):**  
3,1% SE/CO  
1,8% SIN

**Armazenamento (EAR):**  
3,6% SE/CO  
2,6% SIN

O C E A N O

# Paraíba do Sul - Vazões Mínimas e Armazenamentos

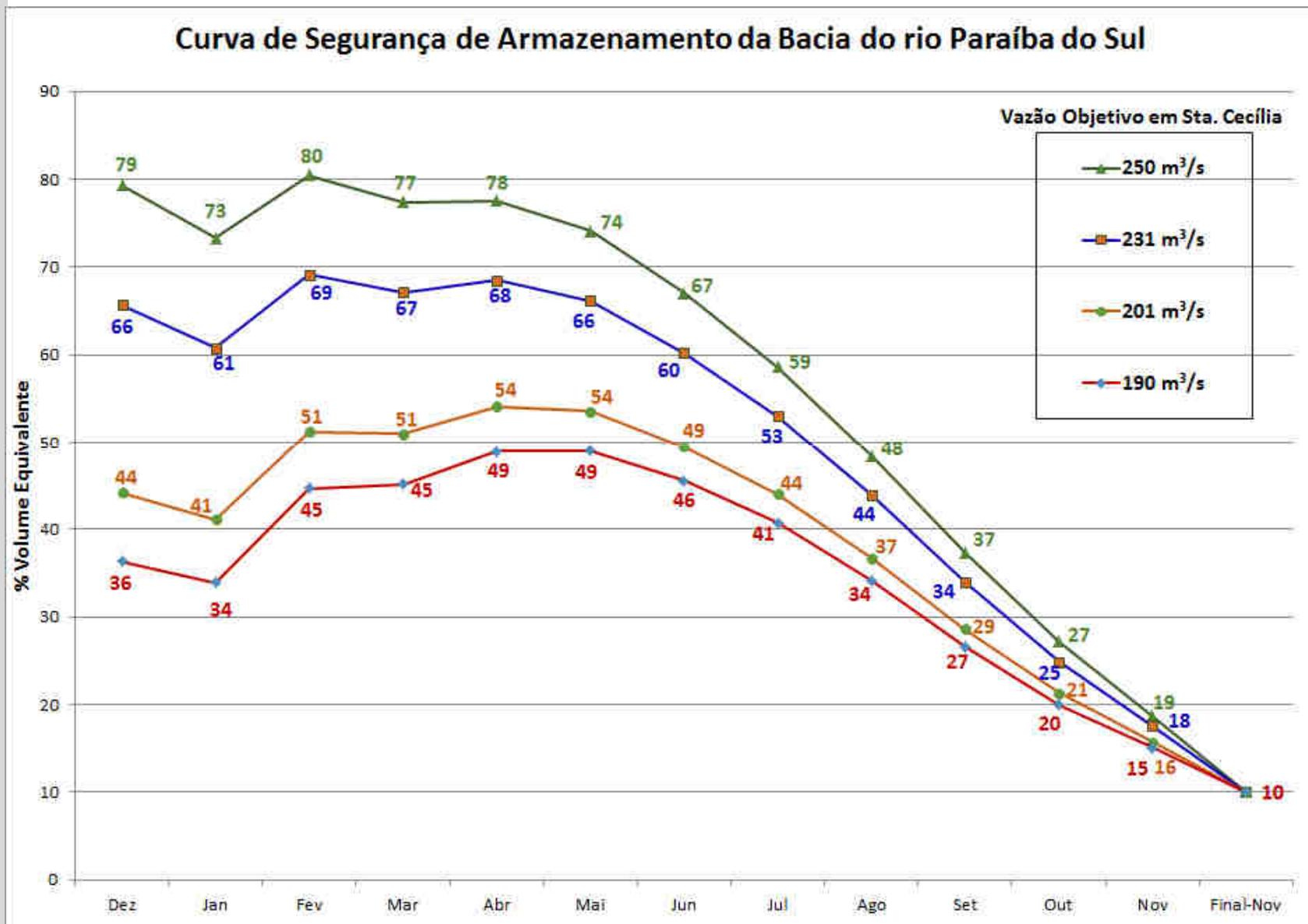


Referência: Restrições de vazões mínimas estabelecidas na Resolução ANA nº 211, de maio/2013.

# Nota Técnica ONS 0043/2014 - OBJETIVO

Apresentar uma avaliação das condições hidrológicas e de armazenamento da bacia do rio Paraíba do Sul no período hidrológico úmido de 2013/2014 e apresentar uma proposta de curvas de segurança de armazenamento como subsídio ao processo de tomada de decisão para a gestão da vazão objetivo em Santa Cecília.

# Curva de Segurança



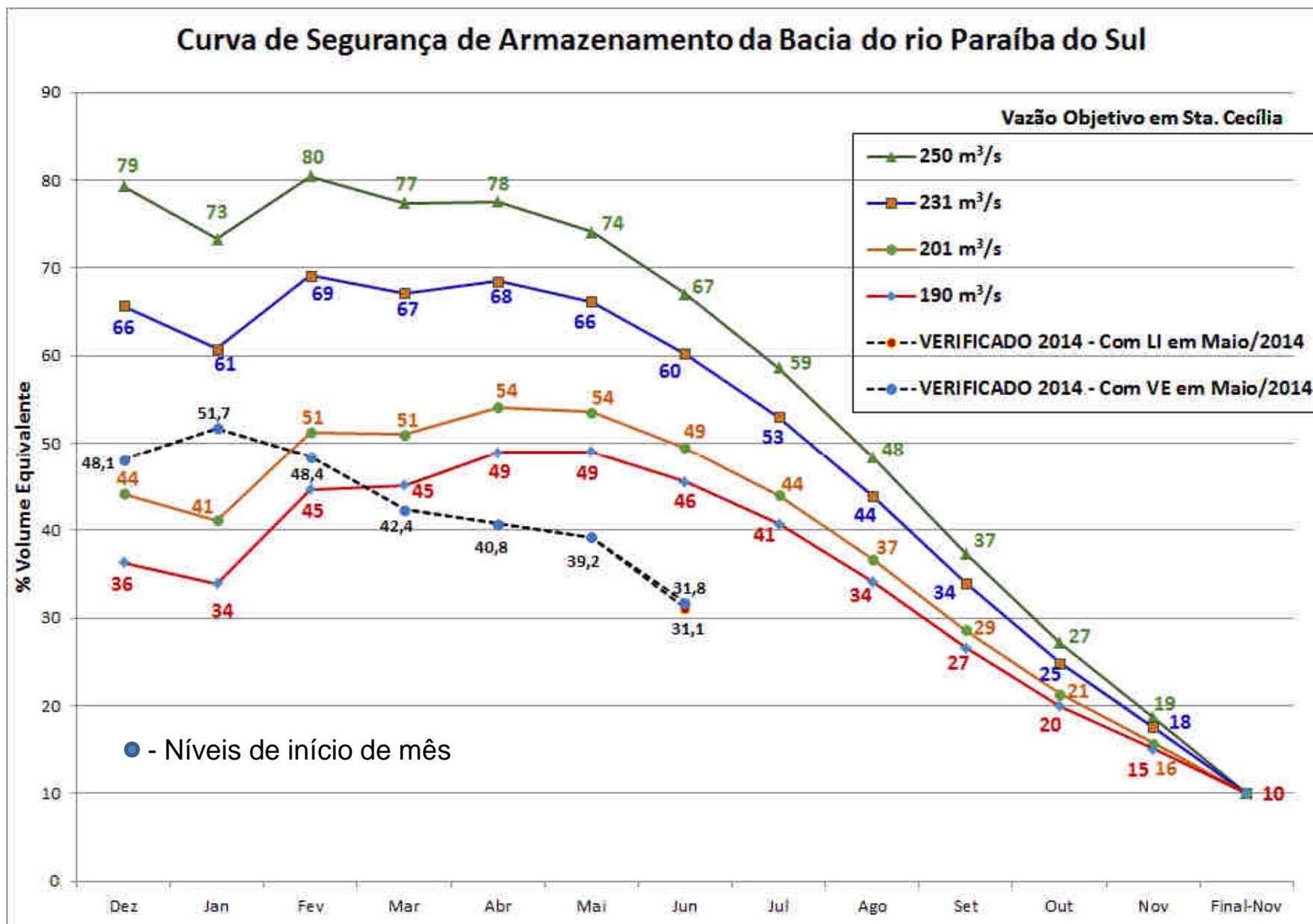
# Situação Hidrológica Atual

## Vazões naturais em Santa Cecília:

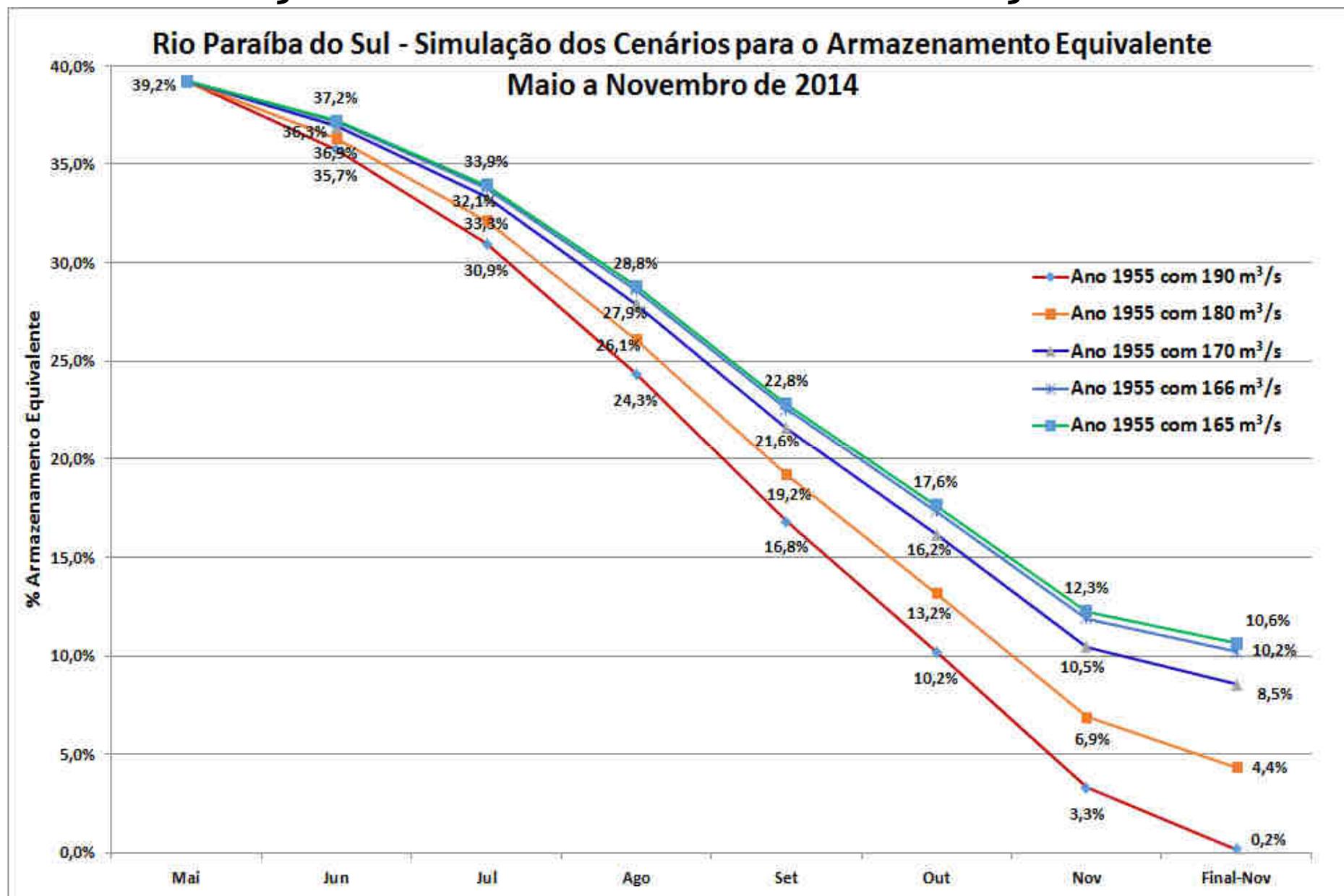
Janeiro/2014:	42% MLT - 2º pior do histórico
Fevereiro/2014:	22% MLT - pior do histórico
Março/2014:	35% MLT - pior do histórico
Abril/2014:	52% MLT - 2º pior do histórico
Maió/2014:	47% MLT - pior do histórico

## Vazão Objetivo em Santa Cecília: 190 m<sup>3</sup>/s

# Situação Atual x Curva de Segurança

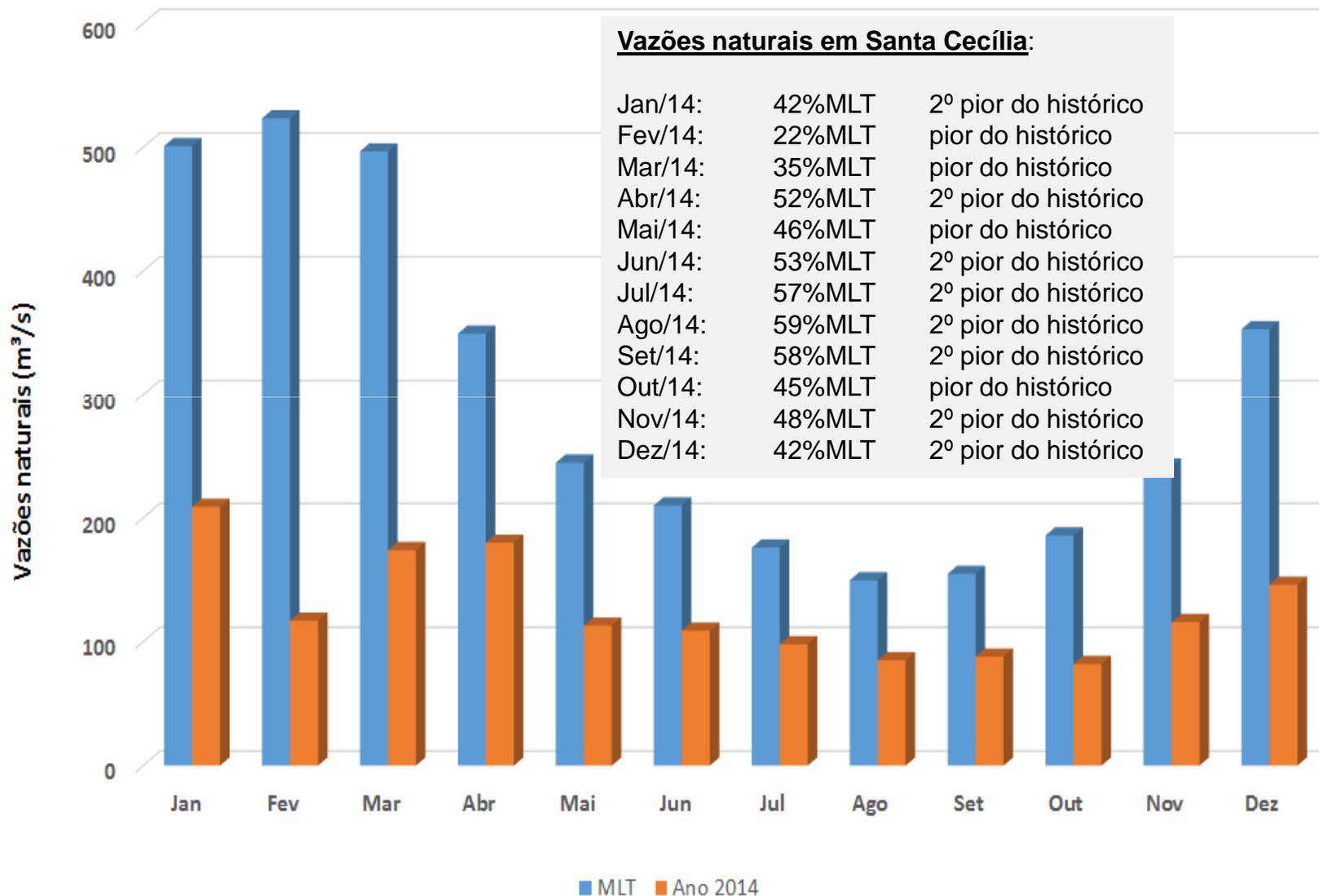


# Simulação considerando as condições atuais

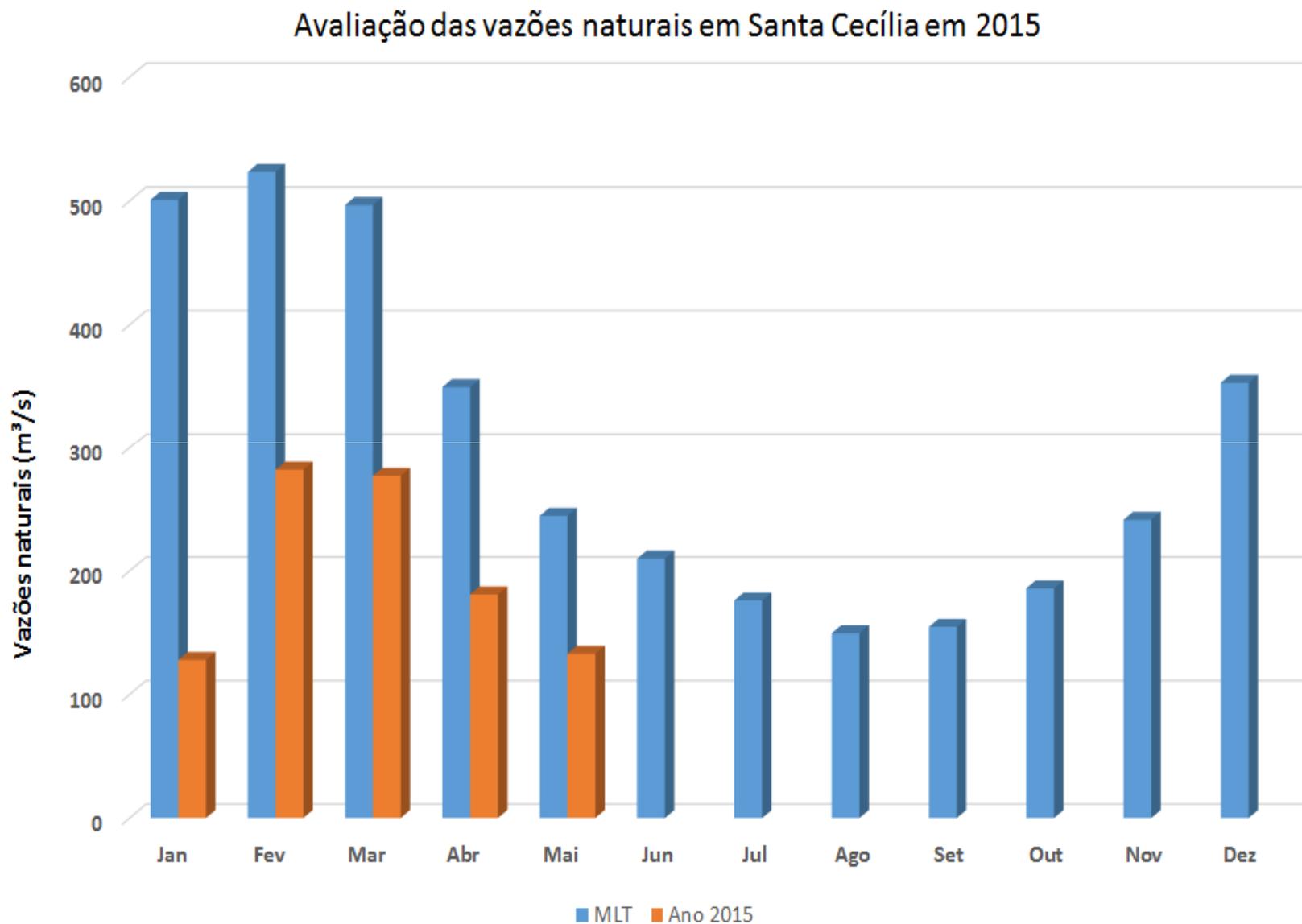


# Situação Hidrológica em 2014

## Avaliação das vazões naturais em Santa Cecília em 2014

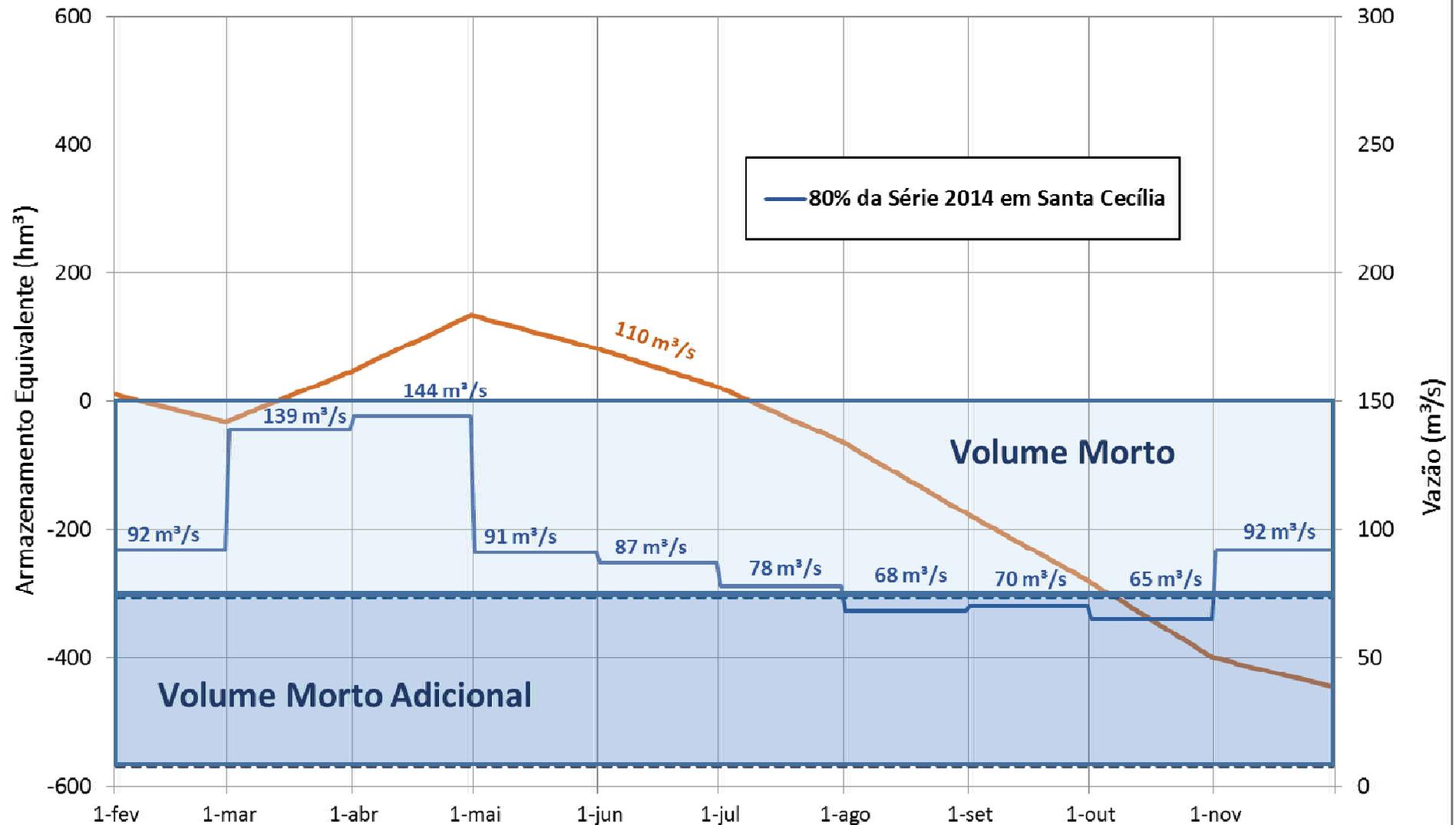


# Situação Hidrológica em 2015

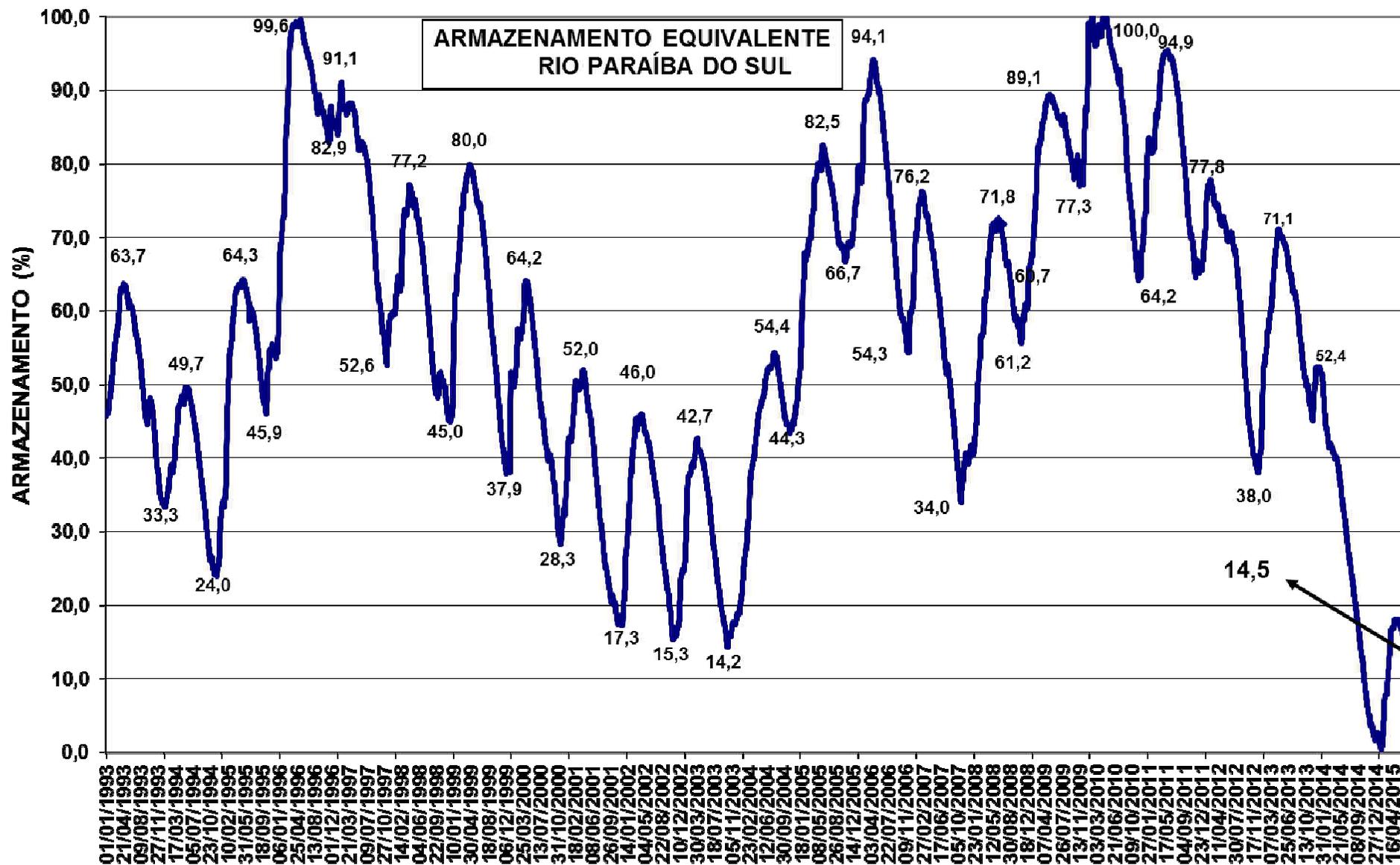


# Nota Técnica ONS 013/2014 – Recomendação de 110 m<sup>3</sup>/s

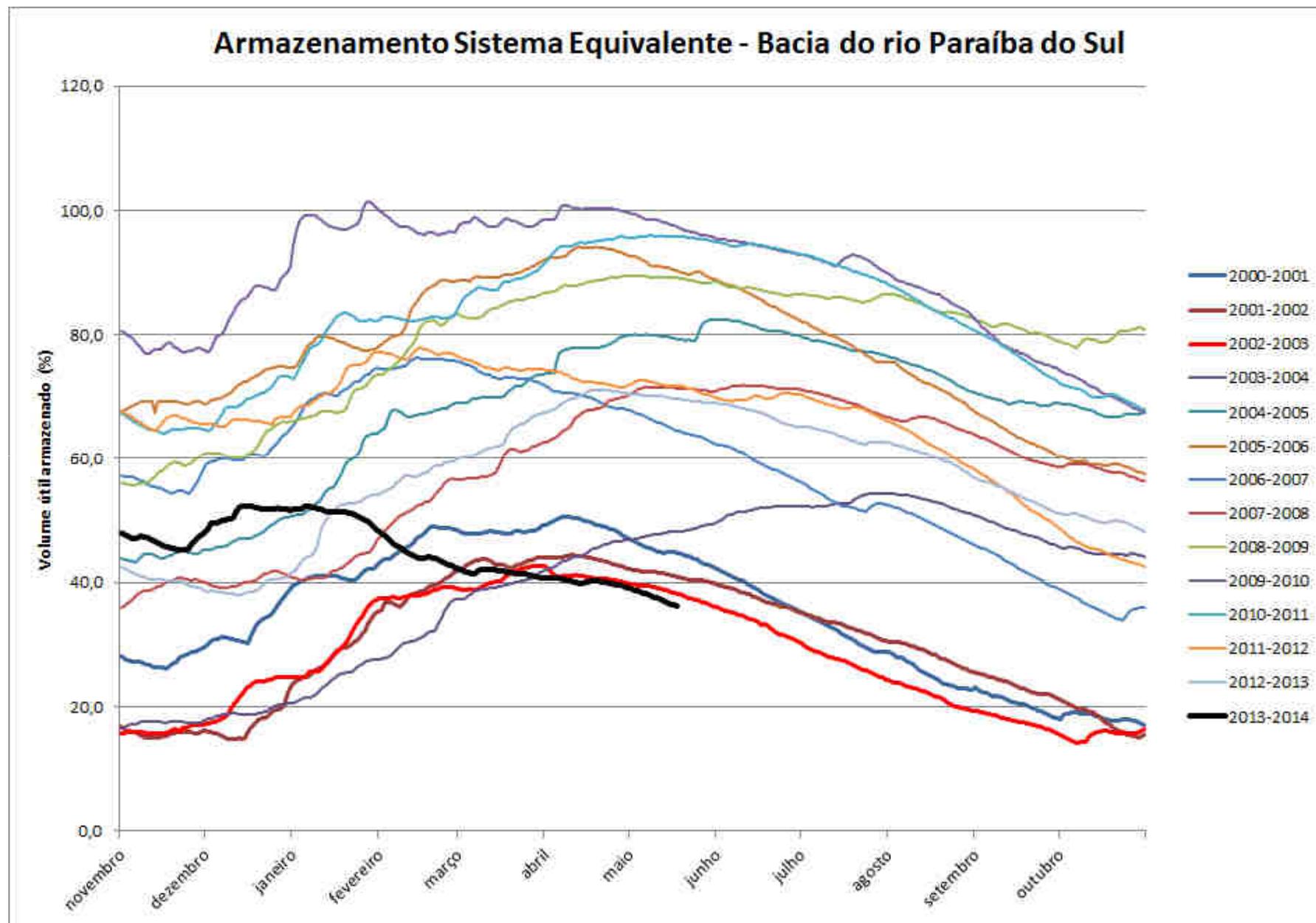
## Vazão mínima de Santa Cecília em 2015



# Paraíba do Sul – Situação Hidrológica



# Evolução dos armazenamentos – 2000/2014



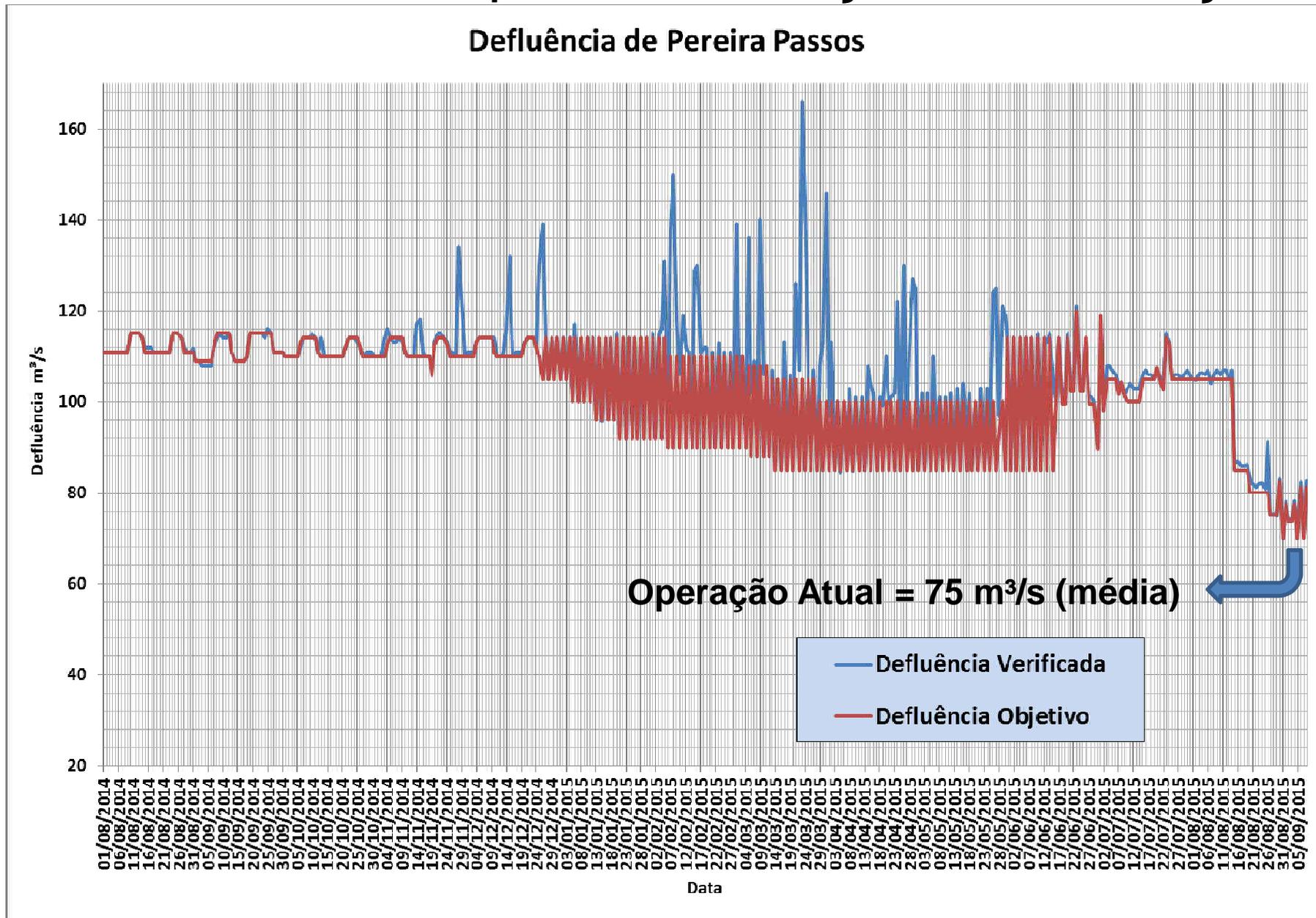
# Reduções implementadas

Data	Deflu.S.Cecília m <sup>3</sup> /s	Deflu.P.Passos m <sup>3</sup> /s	Vaz Min Sta. Cecília m <sup>3</sup> /s	Operação Especial
Pré - 10/06/14	72	122	194	
10/06/14	72	115,5	187,5	
28/06/14	64	115,5	179,5	
12/07/14	64	112	176	
23/07/14	57	112	169	
06/08/14	55	112	167	
10/09/14	52	112	164	
26/12/14	47	110	157	106 + 114 Alternância em P.Passos
05/01/15	47	107,5	154,5	101 + 114 Alternância em P.Passos
09/01/15	42	107,5	149,5	101 + 114 Alternância em P.Passos
12/01/15	42	105	147	96 + 114 Alternância em P.Passos
21/01/15	42	103	145	92 + 114 Alternância em P.Passos
21/01/15	42	103	145	9:00 – Paraibuna Vol Morto= -0,04%
25/01/15	42	103	145	3:00 – S.Branca Vol Morto= -0,04%
03/02/15	42	103	145	Defluencia Jaguari = 7m <sup>3</sup> /s (12:00h)
06/02/15	40	103	140	90+110 Alternância em P.Passos
12/02/15	40	103	140	DefSantaBranca = 37 m <sup>3</sup> /s
13/02/15	40	103	140	DefSantaBranca = 34 m <sup>3</sup> /s
03/03/15	40	103	140	Defluencia Jaguari = 4m <sup>3</sup> /s (8:00h)
05/03/15	36	98	134	88 + 108 Alternância em P.Passos

# Resoluções Autorizativas da ANA

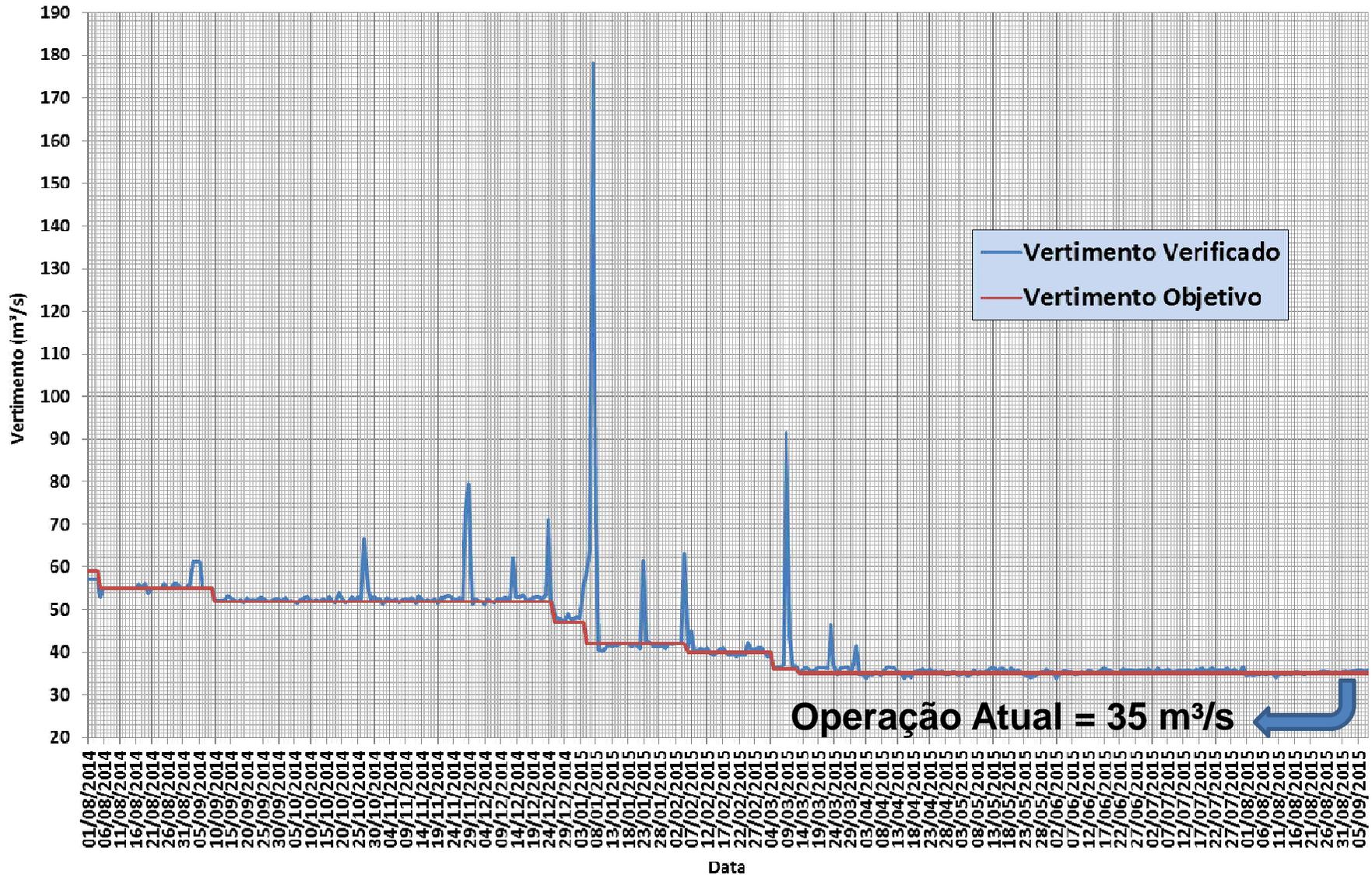
Resolução Nº	Emissão	Valor Vaz Min Sta Cecília (m³/s)	Data Validade até
700/2014	27/05/2014	173	30/06/14
898/2014	25/06/2014	173	31/07/14
1038/2014	16/07/2014	165	15/08/14
1072/2014	11/08/2014	165	30/09/14
1516/2014	29/09/2014	160	31/10/14
1603/2014	29/10/2014	160	30/11/14
1779/2014	27/11/2014	160	31/12/14
2051/2014	23/12/2014	140	31/01/15
086/2015	30/01/2015	140 Redução das vazões mínimas de Sta.Branca = 34m³/s Jaguari = 7m³/s	28/02/15
145/2015	27/02/2015	110 Redução das vazões mínimas de Sta.Branca = 34m³/s Jaguari = 4m³/s Funil = 70m³/s	30/06/15
205	23/03/2015	110 m³/s até 30/06/15 Vazões mínimas: Paraibuna = 25 m³/s Sta.Branca = 30m³/s Jaguari = 4m³/s Funil = 70m³/s	30/06/15

# Paraíba do Sul – Operacionalização das Reduções

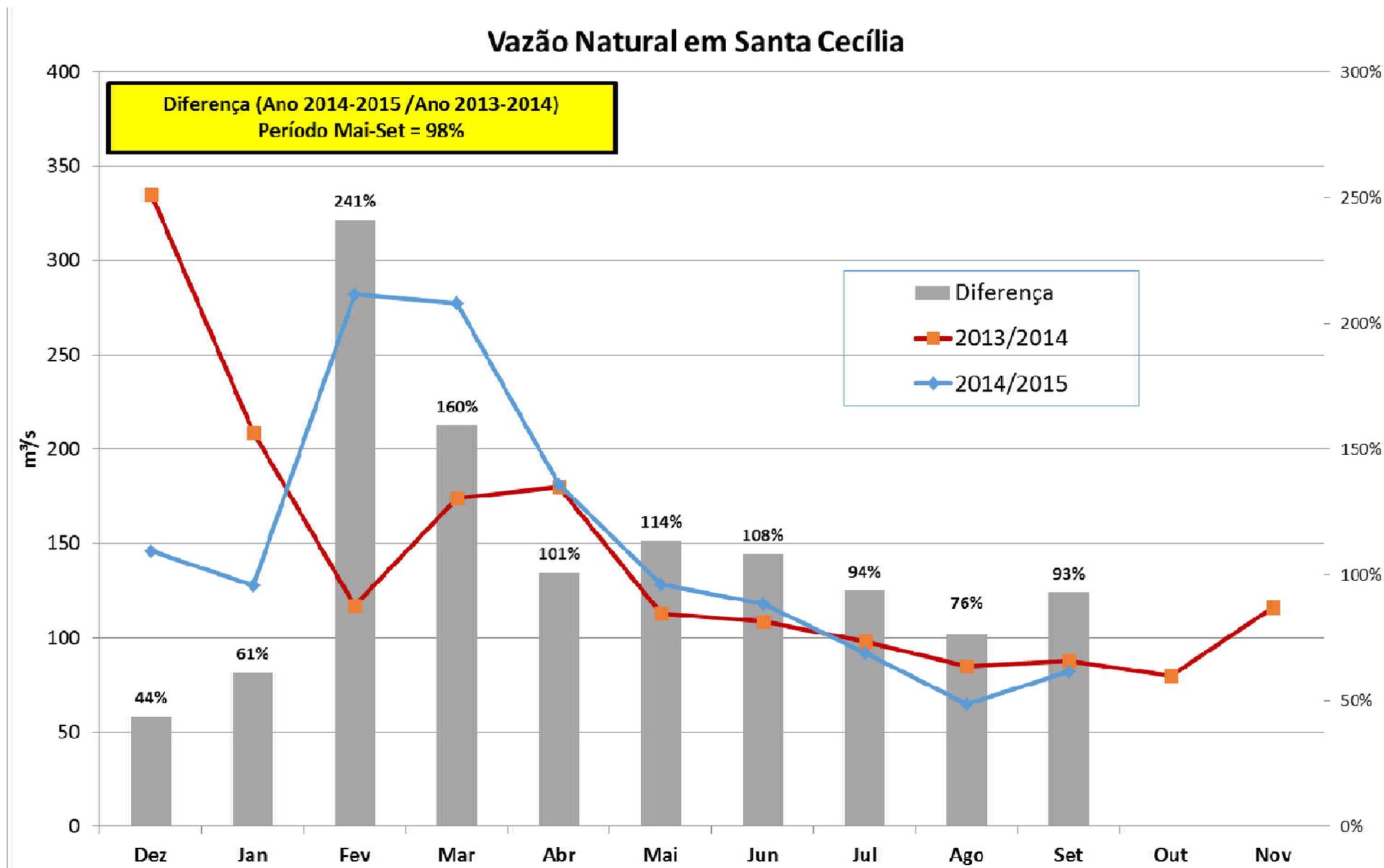


# Paraíba do Sul – Operacionalização das Reduções

## Vertimento em Santa Cecília

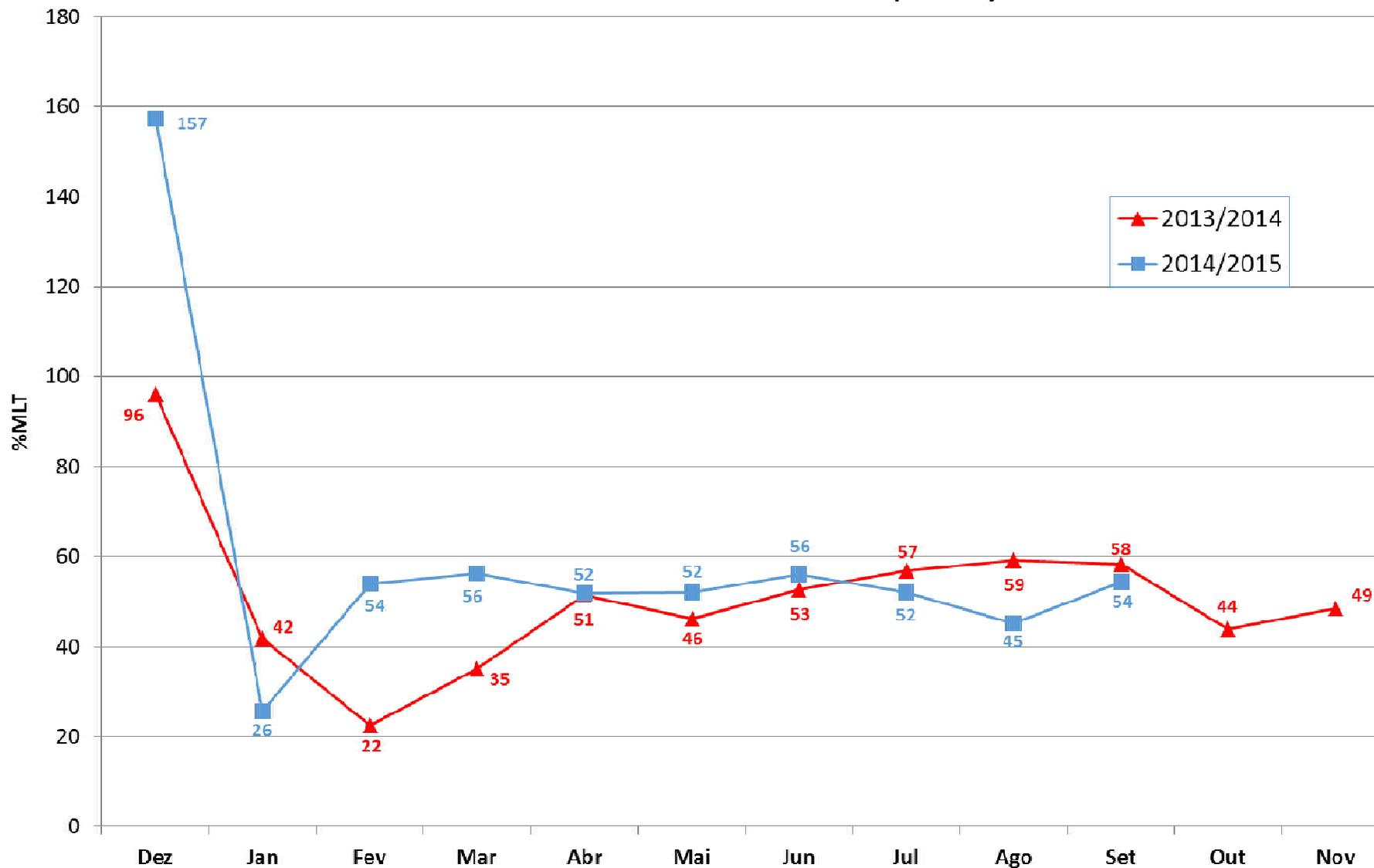


# Paraíba do Sul – Situação Hidrológica Atual

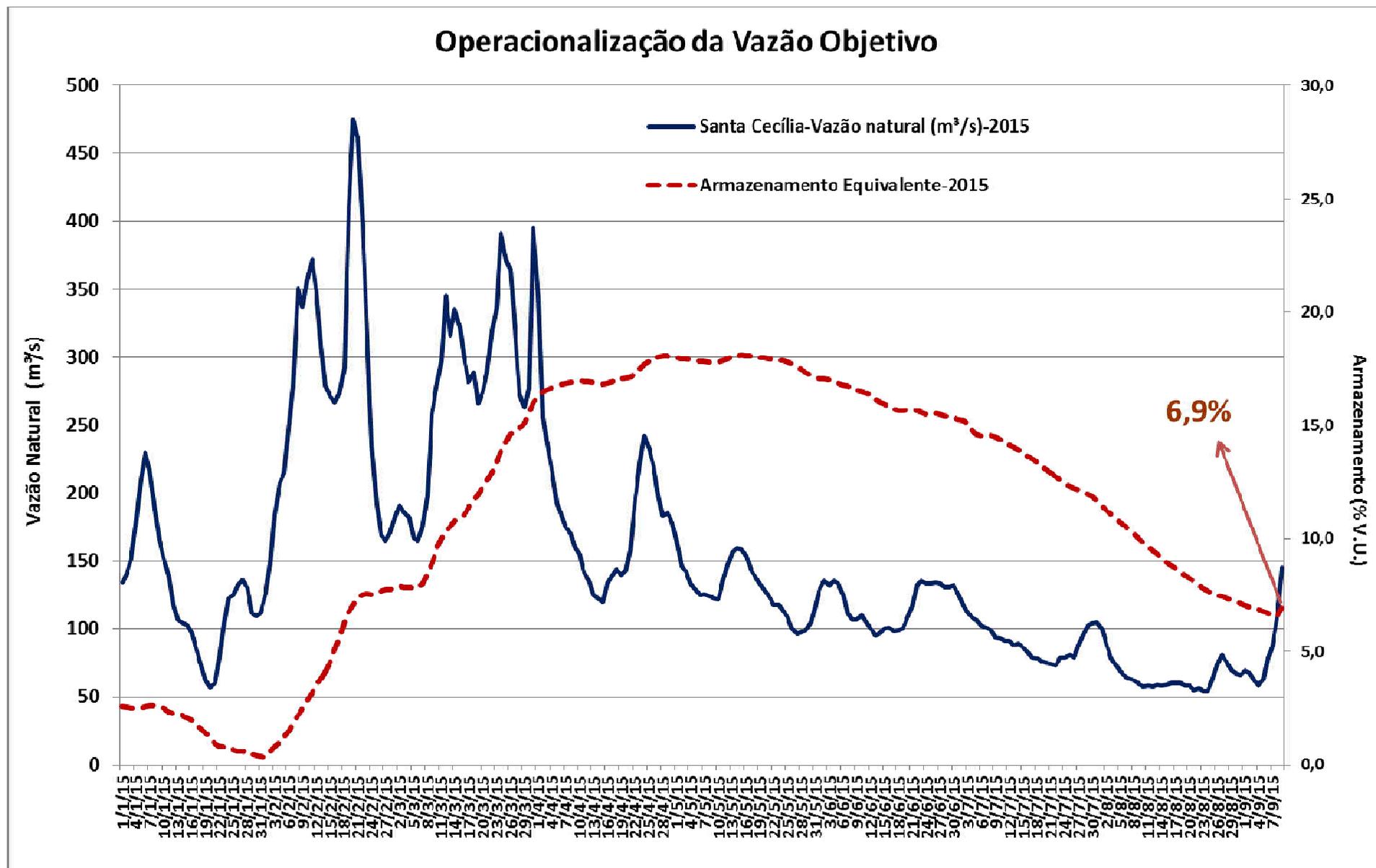


# Paraíba do Sul – Situação Hidrológica Atual

Vazão Natural em Santa Cecília (%MLT)



# Paraíba do Sul – Situação Hidrológica Atual



# Sumário

- Características do SIN e sua interface com o SINGRH
- “Crise” hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul – 2014/2015
- Regularização: controle de seca x controle de cheias



# Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul

## Montante de Guararema



Calha natural de cheia do rio preservada

## Em Guararema



Calha natural de cheia do rio ocupada

## Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul



**Guararema – Ocupação da Calha Natural de Cheia do rio**

# Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul

**Montante de Jacareí**



**Calha natural de cheia do rio preservada**

**Em Jacareí**



**Calha natural de cheia do rio ocupada**

# Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul

Calha natural de cheia do rio preservada



Calha natural de cheia do rio ocupada



Montante de Barra Mansa

Em Barra Mansa

## Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul



**Barra Mansa – Ocupação da Calha Natural de Cheia do rio**

## Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul



**Barra Mansa – Ocupação da Calha Natural de Cheia do rio**

# Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul

## Barra Mansa



A árvore que se vê dentro d'água fica as margens quando não é época de cheia, demarcando assim o início da calha de cheia.

## Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul



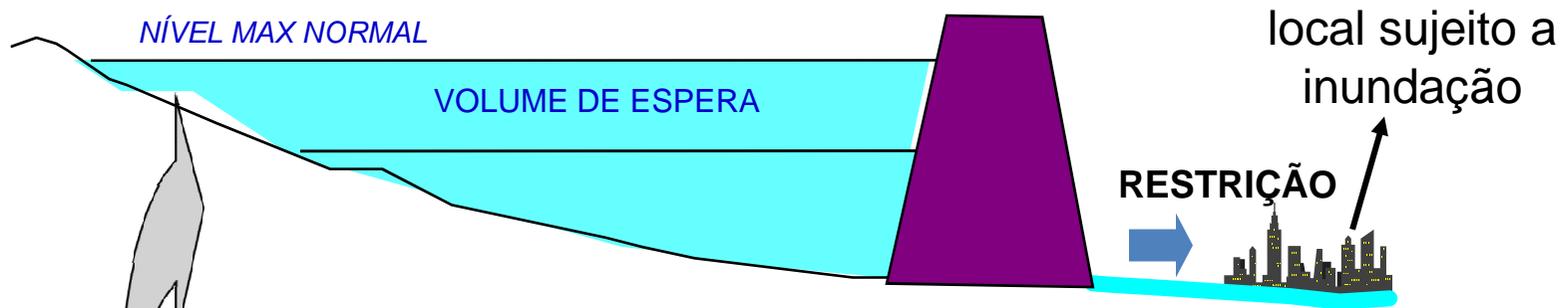
**Volta Redonda– Ocupação da Calha Natural de Cheia do rio**

## Situação das restrições na bacia do rio Paraíba do Sul

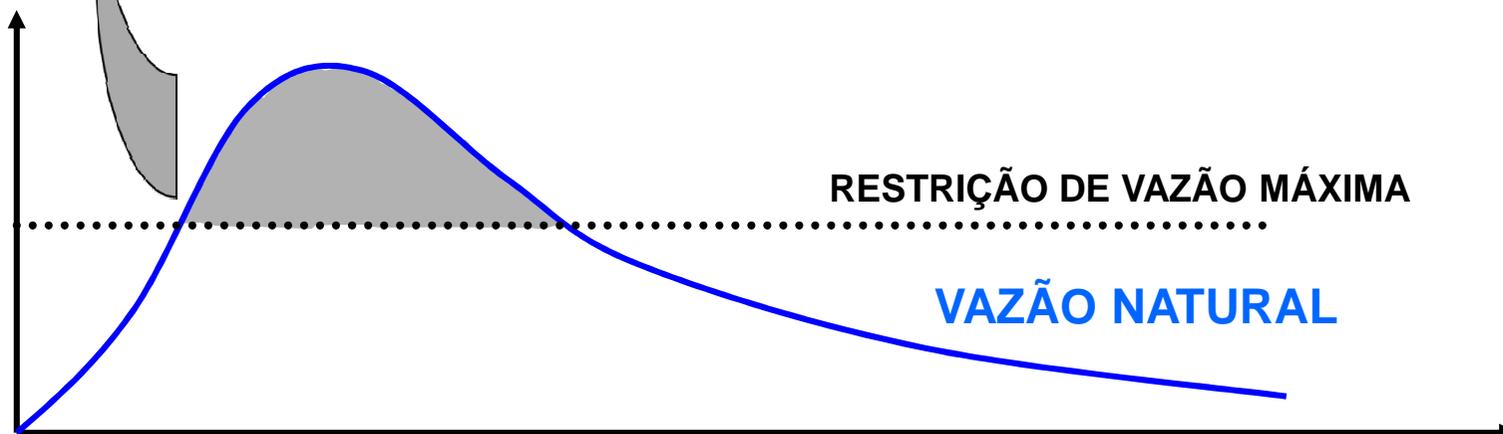


# Prevenção e Controle de Cheias no SIN

## O que é

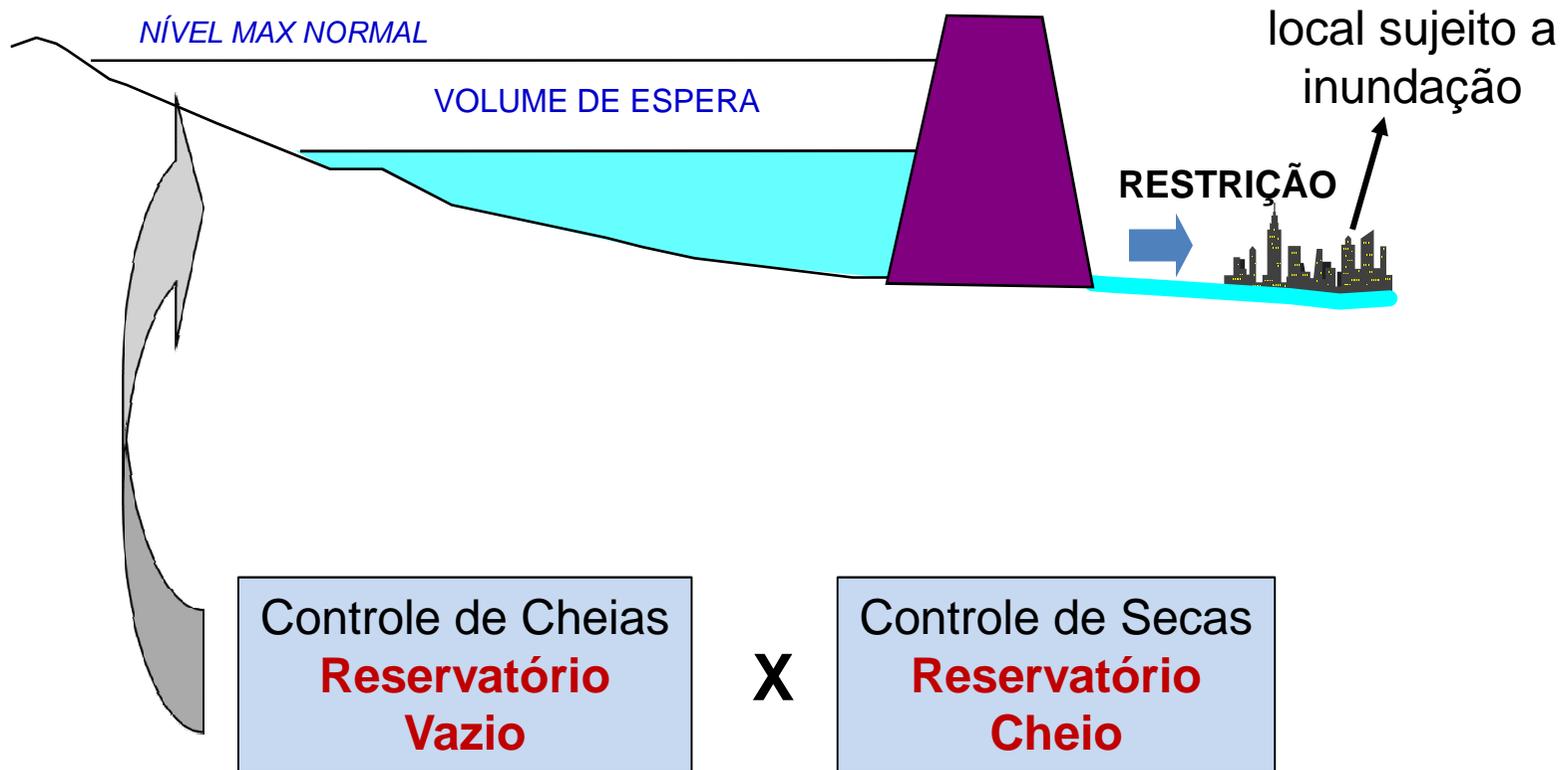


Operação dos sistemas de reservatórios de forma a amortecer cheias e evitar danos por inundação em locais a jusante



# Prevenção e Controle de Cheias no SIN

O que é





**Obrigado**

**Paulo Diniz**  
**Engenheiro Sênior Msc. Recursos Hídricos ONS**