



# **Situação do Atendimento Eletroenergético do SIN – 2014 Redução Temporária da Vazão Defluente Mínima no Rio São Francisco**

**Câmara dos Deputados  
Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Brasília, 27/05/2014**

**“ÁGUA É UM BEM  
ESSENCIAL E DE TODOS”**



# Situação do Atendimento Energético ao NE

# Afluências ao SIN em 2014

- ✓ As afluências às bacias das regiões Sudeste/Centro-Oeste (65% MLT) e Nordeste (48% MLT) foram muito abaixo da média no período úmido de NOV/2013 a ABR/2014.
- ✓ Na região Sul foram abaixo da média (94% MLT). Todavia a capacidade de armazenamento dos reservatórios dessa região é muito pequena.
- ✓ As afluências às bacias do rios Tocantins e Madeira foram extremamente altas, entretanto trouxeram grandes prejuízos ao atendimento energético do SIN pela elevação da altura do nível dos rios a jusante das usinas:
  - Paralisação da usina de Santo Antônio com perda da ordem de 700 MW de fevereiro a abril de 2014;
  - Perda de 10% (800 MW) de fevereiro a maio de 2014 na capacidade de geração de Tucuruí;
  - As vazões afluentes ao reservatório de Tucuruí reduziram-se de forma drástica e rápida, cujo vertimento acabou no final de maio/2014, quando em anos anteriores isto só ocorreu em meados de junho.

# Estratégias Conceituais de Atendimento à Região Nordeste

- ✓ A oferta de energia elétrica da região Nordeste é predominantemente de origem hidráulica e depende praticamente do rio São Francisco.
- ✓ A capacidade máxima de armazenamento desta região é de 51.860 MWmed.mês e o rio São Francisco concentra 97% da capacidade de armazenamento dos aproveitamentos dessa região, distribuídos pelos reservatórios de Três Marias (31%), Sobradinho (59%) e Itaparica (7%).
- ✓ Em caso de ocorrência de baixas afluições no rio São Francisco, o atendimento energético à região Nordeste fica fortemente dependente da importação de energia das regiões Norte (UHE Tucuruí) e Sudeste/Centro-Oeste, através das interligações Norte/Nordeste, Sudeste/Nordeste e Norte/Sudeste.
- ✓ Nestas situações a prioridade é a maximização da importação de energia até o esgotamento dos limites elétricos das interligações inter-regionais, desde que haja disponibilidade suficiente nas demais regiões, para em seguida despachar a geração térmica da região NE, por ordem de mérito econômico.
- ✓ Caso não haja esta disponibilidade, o despacho térmico é logo adotado.

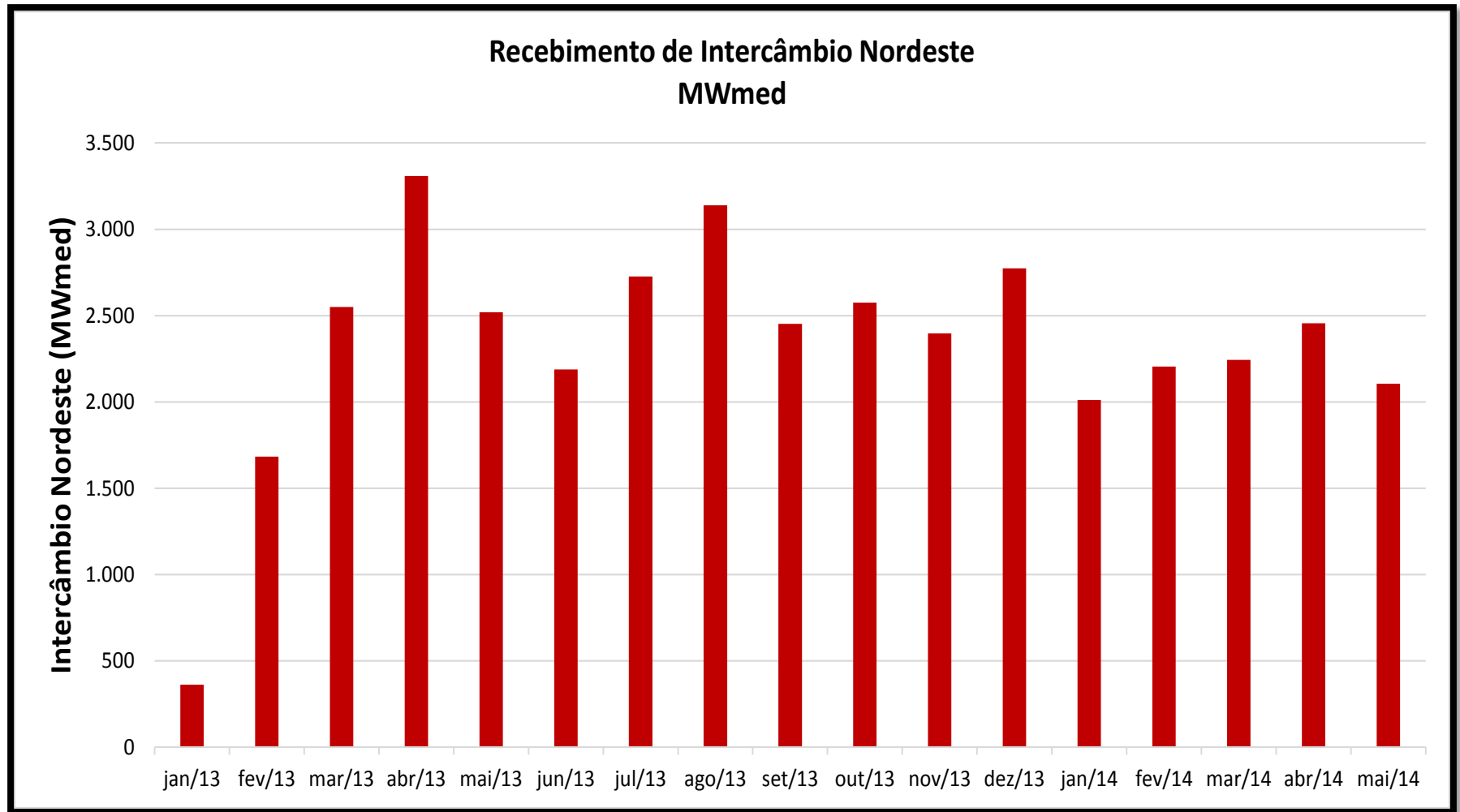
# Recebimento de intercâmbio pela região Nordeste

- ✓ O recebimento de intercâmbio pela região Nordeste nos últimos 6 anos atingiu os seguintes valores em MWmed, representando os % indicados da energia armazenada máxima (%EARmax) desta região:

Ano	Intercâmbio	
	MWmed	% EARmax
2008	2200	51%
2009	1336	31%
2010	1985	46%
2011	1606	37%
2012	1347	31%
2013	2389	55%
2014	2281	53%

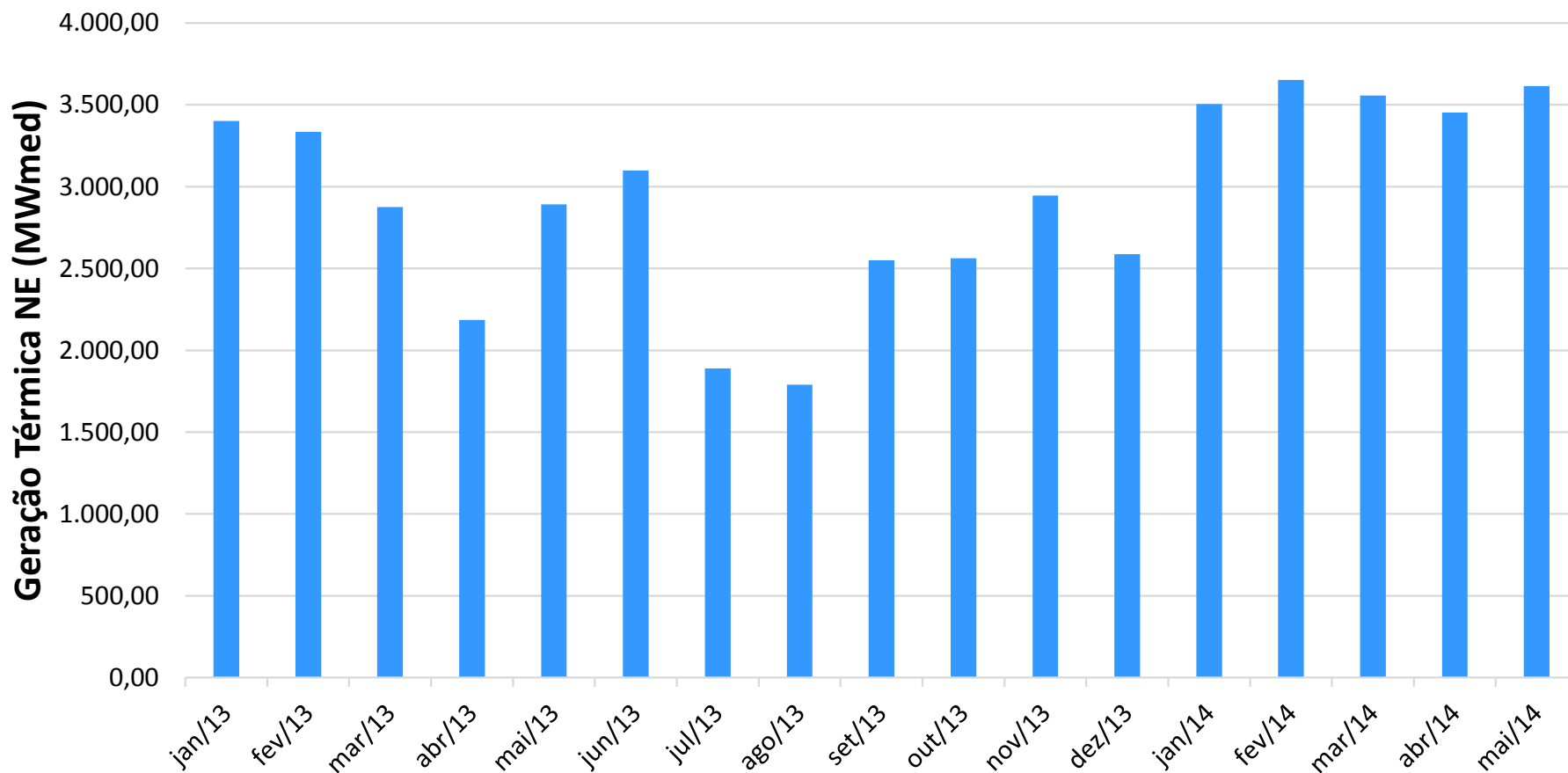
- ✓ Isto é o resultado da prioridade de maximização da importação de energia das demais regiões.
- ✓ A geração térmica da região NE tem também sido usada em larga escala como consequência das baixas afluências no rio São Francisco e nas bacias da região SE/CO.

# Recebimento de intercâmbio pela região Nordeste



# Geração Térmica na região Nordeste

Geração Térmica Nordeste  
MWmed







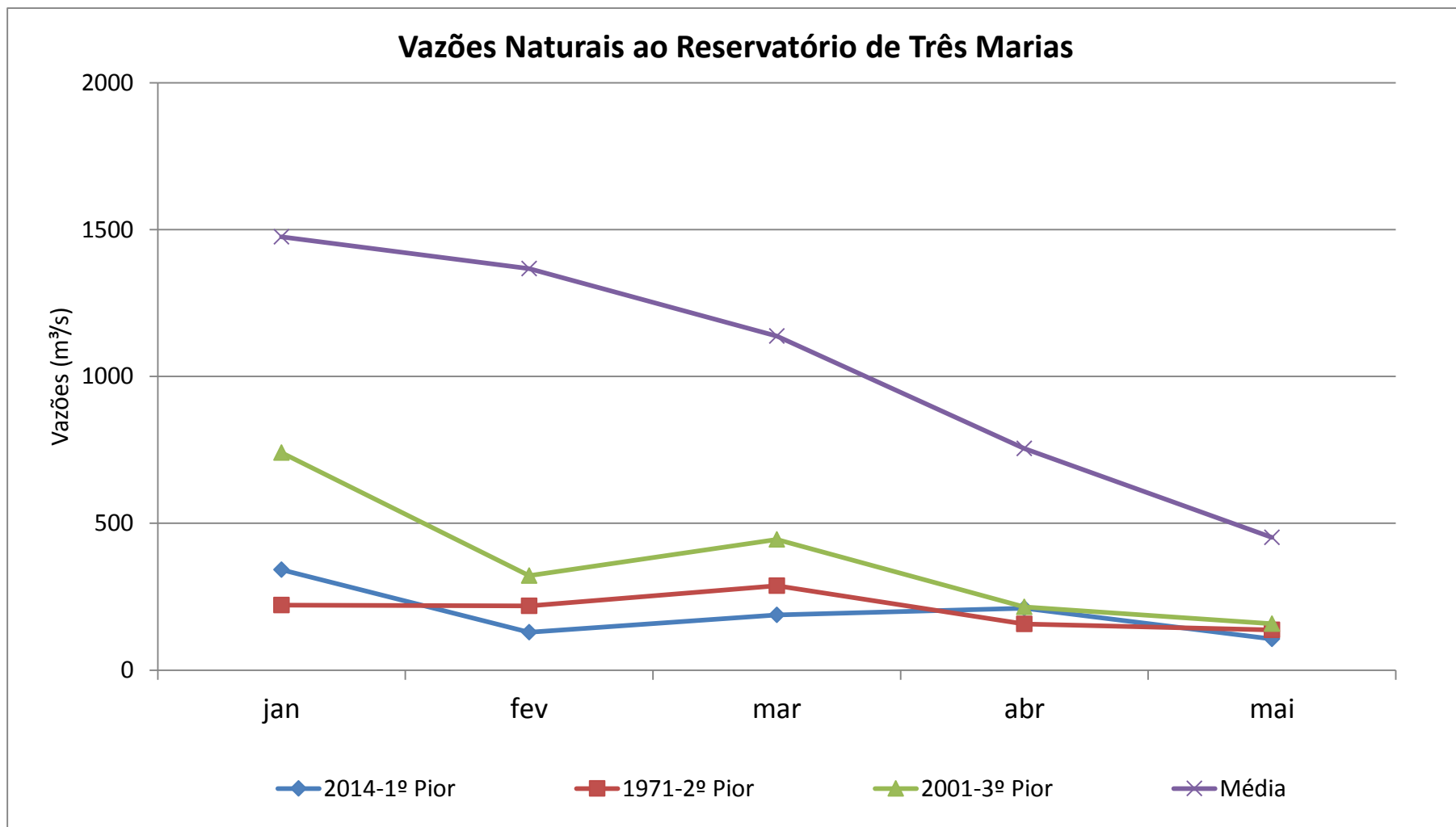
# Redução Temporária da Vazão Defluente Mínima no Rio São Francisco - Reservatório de Três Marias

# Objetivos da flexibilização das restrições de uso múltiplo

Preservar estoques armazenados nas usinas de cabeceira do Rio São Francisco, Três Marias e Sobradinho, visando dois grandes objetivos:

- ✓ Garantir o atendimento aos requisitos energéticos e de potência ao longo de 2014.
- ✓ Permitir o controle da gestão hídrica dos reservatórios de cabeceira para fins de uso múltiplo das águas por todos os usuários pois, caso contrário, todos sairão perdendo.

# Vazões Naturais ao Reservatório de Três Marias - 2014



# Afluências críticas a Três Marias

- ✓ Período úmido de 2014 está se concretizando como o mais crítico, pior do que o período úmido de 1971.
- ✓ Os quatro anos que apresentaram as vazões mais críticas para o período de maio a outubro foram: 1971, 2001, 1955 e 1954.

# Premissas das Simulações

- ✓ Nível de Partida: **18 % VU** no dia 30/04/2014
- ✓ Período das simulações: 01 de maio a 30 de novembro de 2014.
- ✓ Anos simulados: 1971, 2001, 1955, 1954, 1989, 1990, 1959, 2002, 1999, 1963, 1996, 1934, 2013 e 2003.
- ✓ Anos mais críticos: 1971, 2001, 1955 e 1954.
- ✓ Defluências de Três Marias: **250 m<sup>3</sup>/s, 200 m<sup>3</sup>/s e 150 m<sup>3</sup>/s.**

# Resultados das Simulações

- ✓ As simulações do reservatório de Três Marias com vazões defluentes de **350 m<sup>3</sup>/s não foram** consideradas, pois levariam este reservatório a praticamente **secar** caso ocorressem vazões similares aos anos de 1971, 1963, 1964, 1959, 1955, 1976, 1996, 1954, 1934, 1969 e 2001.
- ✓ As simulações considerando a manutenção de vazões defluentes de 250 m<sup>3</sup>/s e uma redução para 200 m<sup>3</sup>/s levariam o reservatório de Três Marias a atingir níveis mínimos da ordem de **5,2% VU** e **9,5% VU** em setembro, respectivamente.

# Resultados das Simulações

- ✓ Esses resultados mostram que mesmo reduzindo-se as vazões defluentes para  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ , o reservatório de Três Marias, considerando-se o atual quadro recessivo em suas vazões afluentes, deverá atingir níveis no final de novembro da ordem de **5% VU**, que é um nível extremamente crítico para um reservatório de cabeceira.
- ✓ Se essa redução for para vazões defluentes de **150  $\text{m}^3/\text{s}$** , o reservatório de Três Marias, considerando-se esse quadro recessivo em suas vazões afluentes, deverá atingir níveis no final de novembro da ordem de **11% VU**.

# Resultados das Simulações com Vazões Mínimas

Considerando a perspectiva de ocorrência, mês a mês, no período de maio a novembro de 2014, dos valores mínimos verificados no histórico de afluições ao reservatório de Três Marias, têm-se esses resultados para a defluência de **200 m<sup>3</sup>/s**:

DATA	AFLUÊNCIA	DEFLUÊNCIA	VOLUME	VOL.ÚTIL
	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	%
MAI	137	200	2587	16,93
JUN	64	200	2235	14,63
JUL	58	200	1854	12,14
AGO	80	200	1533	10,03
SET	94	200	1258	8,24
OUT	86	200	953	6,24
NOV	130	200	771	5,05



# Resultados das Simulações com Vazões Mínimas

Considerando também a perspectiva de ocorrência, mês a mês, no período de maio a novembro de 2014, dos valores mínimos verificados no histórico de afluições ao reservatório de Três Marias, têm-se esses resultados para a defluência de **150 m<sup>3</sup>/s**:

DATA	AFLUÊNCIA	DEFLUÊNCIA	VOLUME	VOL.ÚTIL
	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(hm <sup>3</sup> )	%
MAI	137	150	2721	17,81
JUN	64	150	2498	16,35
JUL	58	150	2252	14,74
AGO	80	150	2064	13,51
SET	94	150	1919	12,56
OUT	86	150	1748	11,44
NOV	130	150	1696	<b>11,10</b>

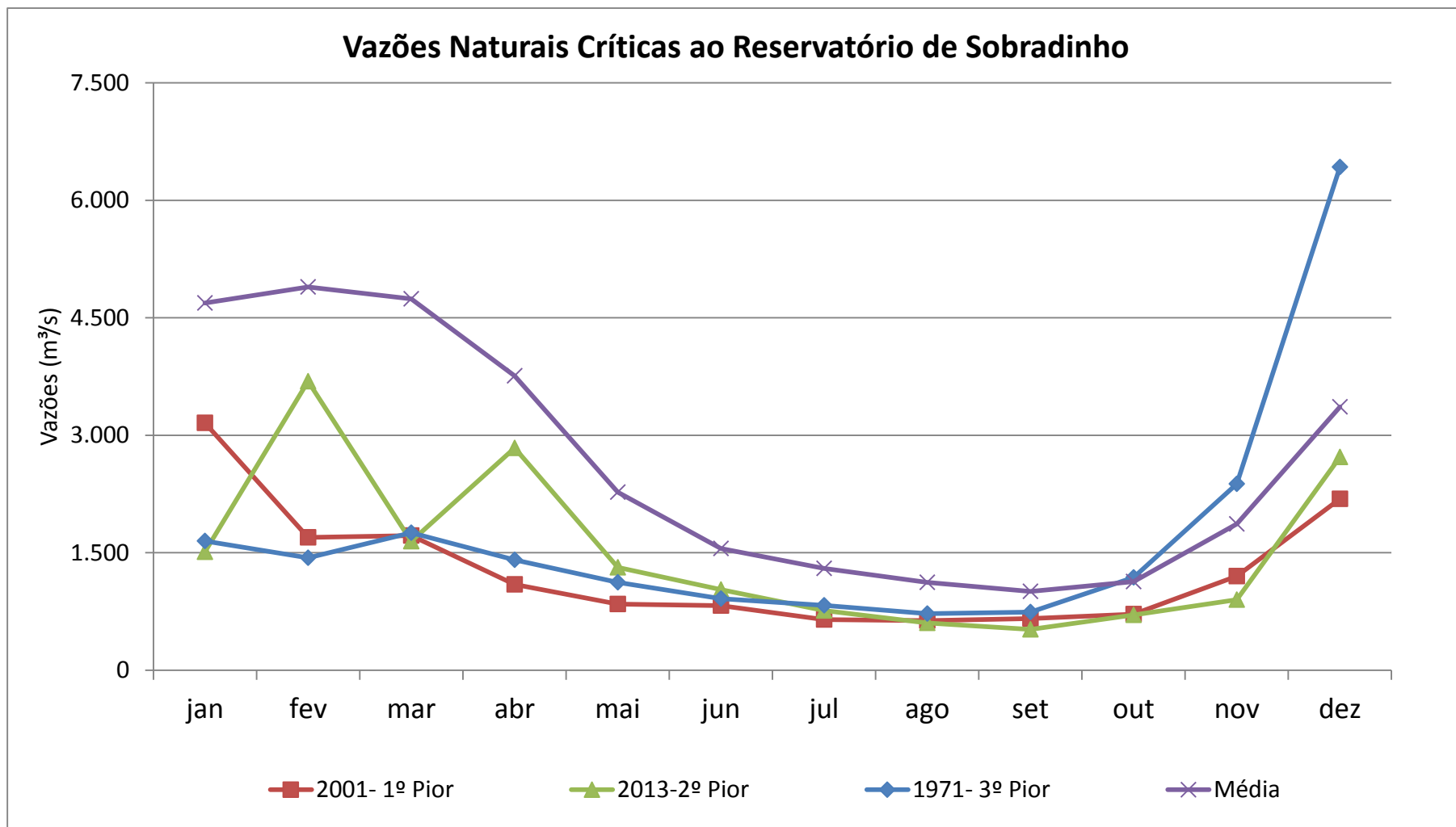
# Recomendações

- ✓ As simulações com vazões defluentes de 250 m<sup>3</sup>/s para diversos anos do histórico de vazões afluentes ao reservatório de Três Marias leva o mesmo a atingir níveis extremamente baixos.
- ✓ A redução das vazões defluentes para 200 m<sup>3</sup>/s leva este reservatório a atingir nível da ordem de 5%, que pode ser considerado extremamente crítico para um reservatório de cabeceira.
- ✓ Tendo em vista a criticidade apresentada das vazões afluentes ao reservatório de Três Marias no período úmido 2013/2014, **é necessário que se promova, o quanto antes, a operação deste reservatório com vazões defluentes de 150 m<sup>3</sup>/s, que levam o nível mínimo para valor superior a 10%, com o fim de se manter o controle da sua gestão hídrica.**

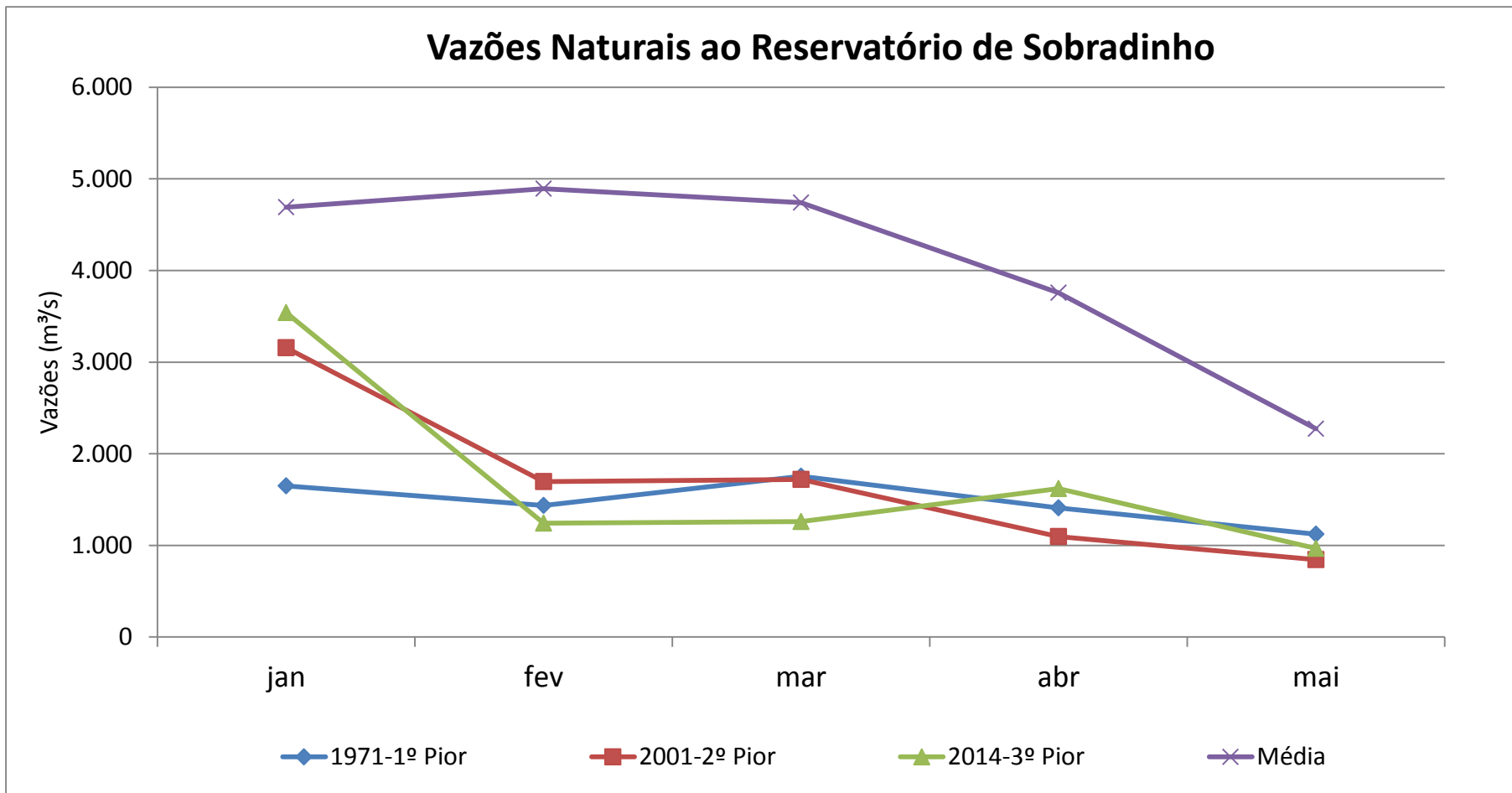


# Redução Temporária da Vazão Defluente Mínima no Rio São Francisco - Reservatório de Sobradinho

# Vazões Naturais Críticas ao Reservatório de Sobradinho



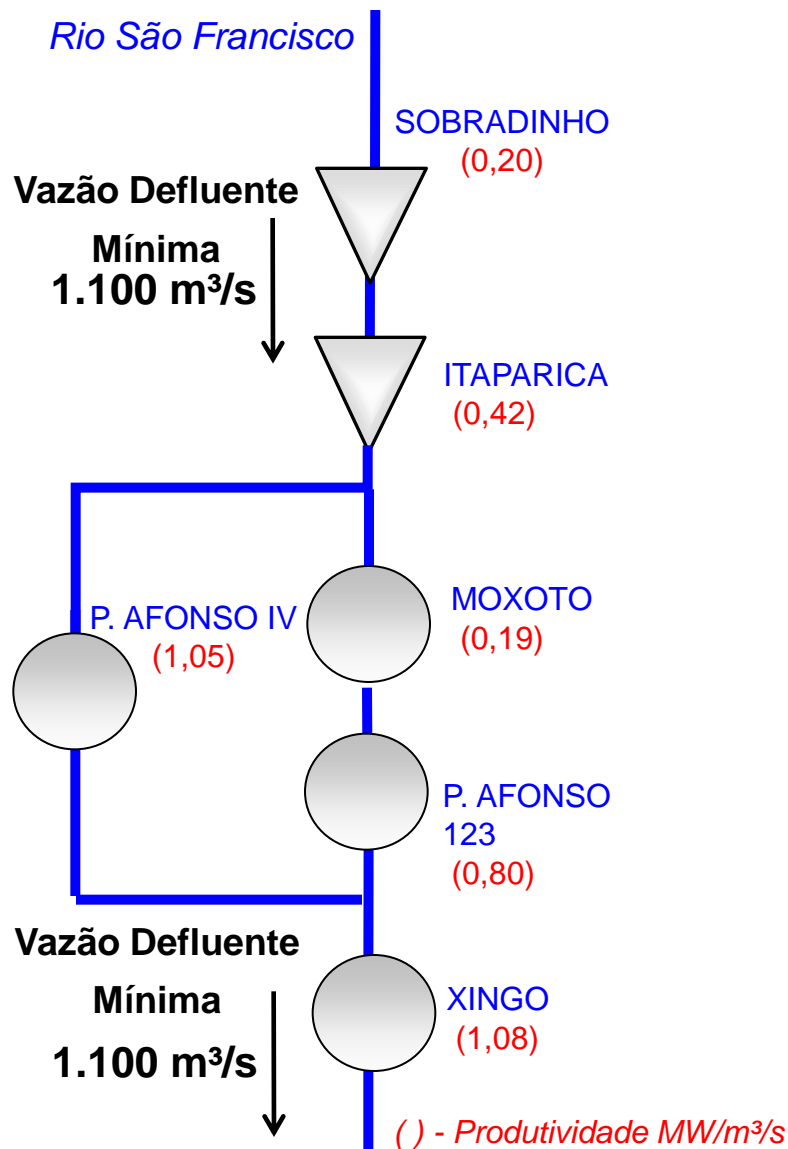
# Vazões Naturais ao Reservatório de Sobradinho - 2014



# Acompanhamento hidrológico do rio São Francisco

DIA	TRÊS MARIAS				SOBRADINHO					ITAPARICA					XINGÓ		
	AFLU [m³/s]	DFLU [m³/s]	VERT [m³/s]	%V.U	AFLU [m³/s]	DFLU [m³/s]	VERT [m³/s]	COTA (m)	V.U (%)	AFLU [m³/s]	DFLU [m³/s]	VERT [m³/s]	COTA (m)	V.U (%)	AFLU [m³/s]	DFLU [m³/s]	COTA [m]
26/04/2014	189	247	0	18,36	1347	1139	0	389,04	57,52	1060	1148	0	300,52	27,37	1392	1184	137,39
27/04/2014	160	247	0	18,29	1309	1145	0	389,01	57,20	1060	1069	0	300,53	27,56	1316	1191	137,30
28/04/2014	154	244	0	18,17	1239	1284	0	389,02	57,31	1120	1130	0	300,51	27,17	1394	1200	137,34
29/04/2014	95	252	0	18,10	1175	1491	0	389,01	57,20	1100	947	0	300,52	27,37	1308	1190	137,28
30/04/2014	117	284	0	18,01	1128	1143	0	389,06	57,72	1100	1145	0	300,51	27,17	1076	1191	137,26
01/05/2014	139	244	0	17,94	1095	1154	0	389,01	57,20	1230	1102	0	300,54	27,73	1119	1194	137,32
02/05/2014	143	254	0	17,88	1066	1150	0	389,02	57,31	1210	1227	0	300,55	27,93	1165	1196	137,46
03/05/2014	134	248	0	17,81	1043	1141	0	389,00	57,10	1100	1031	0	300,59	28,69	1019	1188	137,40
04/05/2014	130	248	0	17,75	1027	1153	0	389,00	57,10	1100	1002	0	300,58	28,49	1018	1178	137,32
05/05/2014	112	242	0	17,69	1022	1152	0	389,01	57,20	1140	1083	0	300,58	28,49	1033	1201	137,25
06/05/2014	130	247	0	17,62	1024	1146	0	389,00	57,10	1100	1127	0	300,58	28,49	1208	1192	137,36
07/05/2014	127	235	0	17,52	1033	1146	0	388,97	56,79	1100	1436	0	300,52	27,37	1307	1181	137,51
08/05/2014	108	260	0	17,46	1047	1144	0	389,00	57,10	1080	1198	0	300,50	26,97	1388	1200	137,63
09/05/2014	134	259	0	17,40	1069	1140	0	388,99	57,00	1060	1314	0	300,48	26,61	1235	1179	137,74
10/05/2014	139	259	0	17,36	1046	1143	0	389,00	57,10	1060	1314	0	300,46	26,24	1127	1189	137,80
11/05/2014	148	260	0	17,27	1002	1180	0	389,00	57,10	1060	949	0	300,44	25,85	986	1195	137,65
12/05/2014	90	259	0	17,17	956	1191	0	388,98	56,89	1060	1021	0	300,45	26,04	1042	1194	137,58
13/05/2014	75	259	0	17,04	922	1154	0	388,92	56,28	1060	1071	0	300,44	25,85	1186	1124	137,64
14/05/2014	60	253	0	16,95	893	1168	0	388,93	56,38	1060	1049	0	300,45	26,04	1236	1131	137,63
15/05/2014	87	257	0	16,85	868	1151	0	388,95	56,58	1080	1038	0	300,45	26,04	1191	1135	137,53
16/05/2014	100	257	0	16,76	847	1141	0	388,92	56,28	1030	1105	0	300,43	25,68	1149	1125	137,57
17/05/2014	91	258	0	16,66	831	1521	0	388,90	56,07	1060	1091	0	300,43	25,68	1253	1133	137,60
18/05/2014	86	258	0	16,56	819	1159	0	388,88	55,87	1200	1016	0	300,43	25,68	1020	1115	137,56
19/05/2014	91	266	0	16,47	811	1159	0	388,86	55,66	1290	1037	0	300,44	25,85	1051	1128	137,57
20/05/2014	89	258	0	16,37	806	1152	0	388,89	55,97	1280	1200	0	300,47	26,41	1137	1139	137,70
21/05/2014	70	255	0	16,28	803	1157	0	388,87	55,76	1100	1016	0	300,48	26,61	1021	1143	137,68
22/05/2014	69	257	0	16,15	798	1167	0	388,86	55,66	1080	1024	0	300,46	26,24	999	1128	137,62
23/05/2014	95	252	0	16,09	790	1155	0	388,85	55,56	1060	1123	0	300,46	26,24	1018	1134	137,55
24/05/2014	100	256	0	16,00	780	1154	0	388,82	55,25	1060	1011	0	300,46	26,24	905	1134	137,37
25/05/2014	83	257	0	15,87	770	1160	0	388,82	55,25	1060	986	0	300,48	26,61	1034	1141	137,34
MT	112	254		17,20	979	1181	0	388,95	56,62	1105	1100	0	300,49	26,82	1144	1165	137,50

# Flexibilidade Operativa para a Preservação dos Estoques dos Reservatórios



## Operação Atual (Res. ANA/MMA nº 680, 30/04/2014)

- ✓ Defluência mínima de 1.100 m<sup>3</sup>/s em todos os horários.

## Proposta de Operação

- ✓ Passar para defluência mínima de 900 m<sup>3</sup>/s nos períodos de 0 às 7 hs nos dias úteis e sábados e o dia inteiro nos domingos.

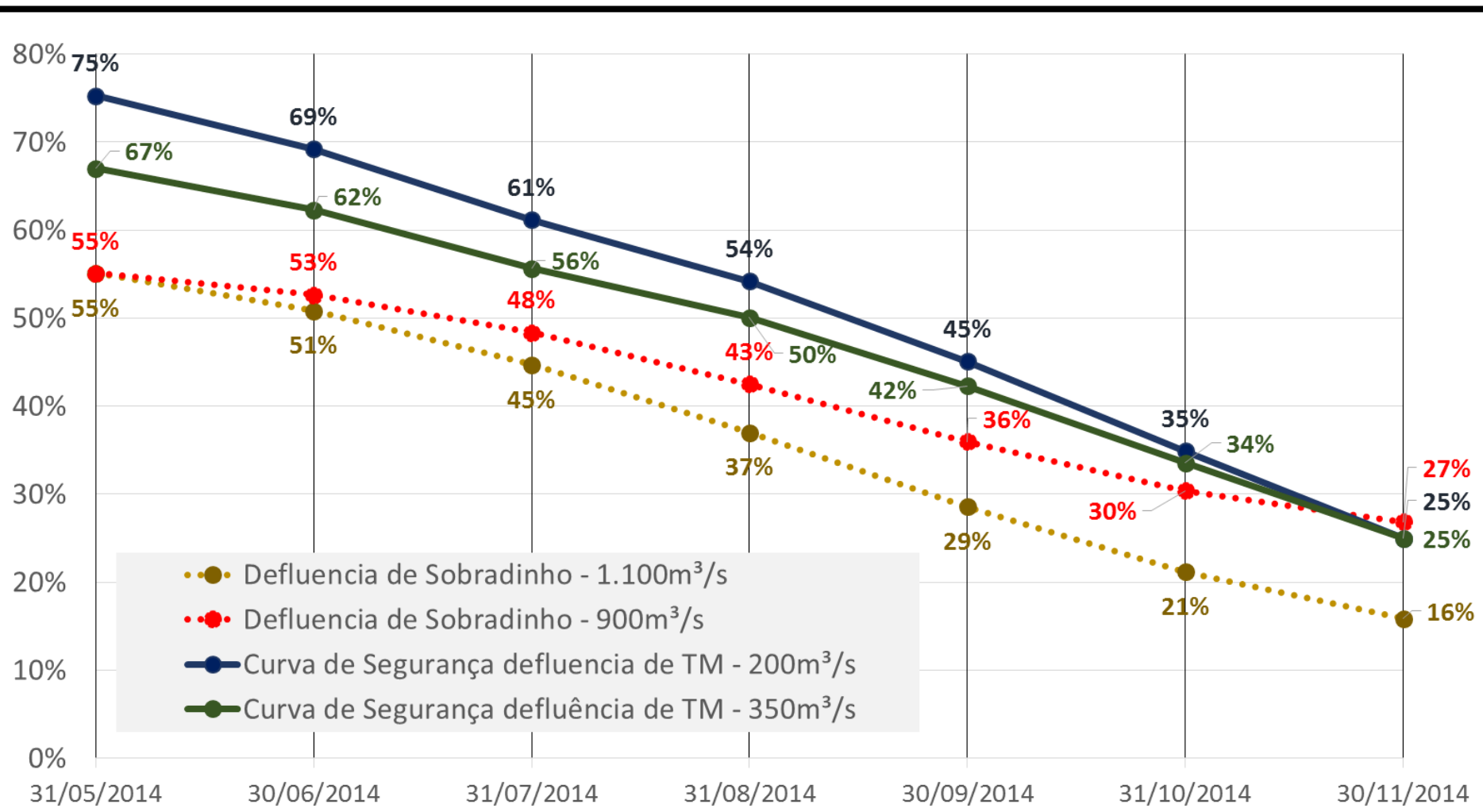
A defluência mínima semanal passa a ser de 1.020 m<sup>3</sup>/s  
(redução de 80 m<sup>3</sup>/s)

Representa cerca de 0,7 %VU na UHE Sobradinho por mês,  
que equivale a cerca de 0,4 %EARMáx Região NE.

- ✓ A redução da inflexibilidade hidráulica nestes períodos será compensada pelos excedentes energéticos na UHE Tucuruí e/ou pela geração térmica na região NE.

# Simulação de Sobradinho

## (Pior afluência do histórico de JUN/NOV)





# Recomendações

- ✓ É necessário preservar os estoques armazenados nos reservatórios de cabeceira do Rio São Francisco Três Marias e Sobradinho, usando recursos térmicos e energéticos existentes em todas as regiões, visando garantir o atendimento aos requisitos energéticos e de potência ao longo de 2014.
- ✓ Para isto, há necessidade de flexibilizar os requisitos de uso múltiplo da água e condicionantes ambientais, com o objetivo de reduzir as inflexibilidades hidráulicas, com destaque para os reservatórios da bacia do São Francisco na região Nordeste:

Bacia	Usina	Restrição	Motivo	Flexibilização
São Francisco	Sobradinho / Xingó	1.300 m <sup>3</sup> /s	Captação de água	1.100 / 900 m <sup>3</sup> /s
	Três Marias	500 m <sup>3</sup> /s		250 / 150 m <sup>3</sup> /s

# Recomendações

- ✓ É necessário que se promova, o quanto antes, a redução para 900 m<sup>3</sup>/s da defluência mínima das UHEs de Sobradinho e Xingó, a ser praticada no período de carga leve dos dias úteis e dos sábados, bem como o dia todo dos domingos e feriados.
- ✓ A implementação desta medida deve ser feita sob coordenação da ANA em articulação com o ONS, Chesf, Codevasf e todos os demais usuários de captação de água do trecho do rio São Francisco de Sobradinho até a sua foz.
- ✓ As providências necessárias para implementação desta medida devem ser identificadas pela ANA que coordenará o processo de implantação das mesmas juntos aos órgãos legais competentes.
- ✓ Deve-se registrar que a adoção da defluência mínima de 1.100 m<sup>3</sup>/s nas UHEs de Sobradinho e Xingó tem sido praticada e as ocorrências verificadas foram resolvidas.



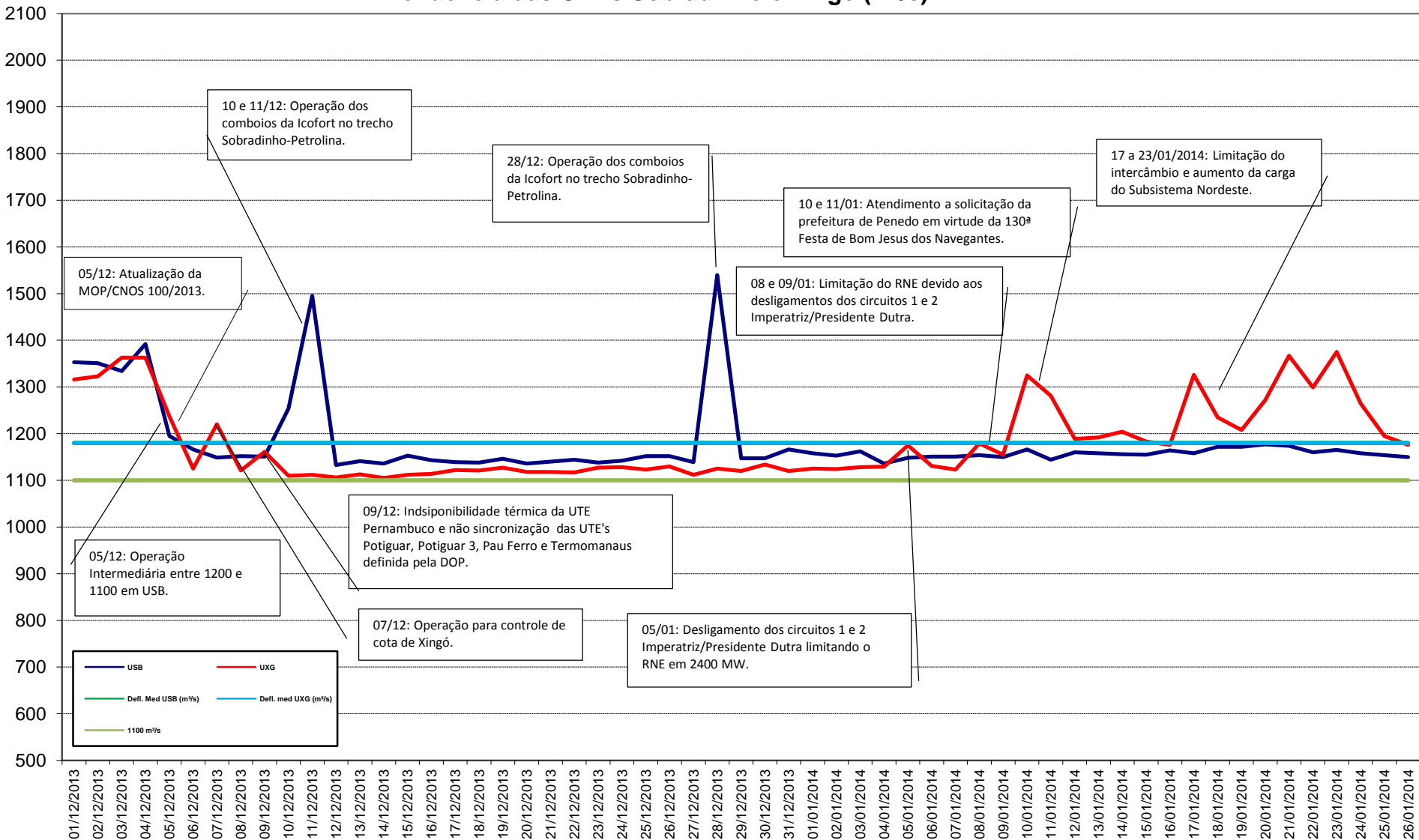
FIM



APOIO

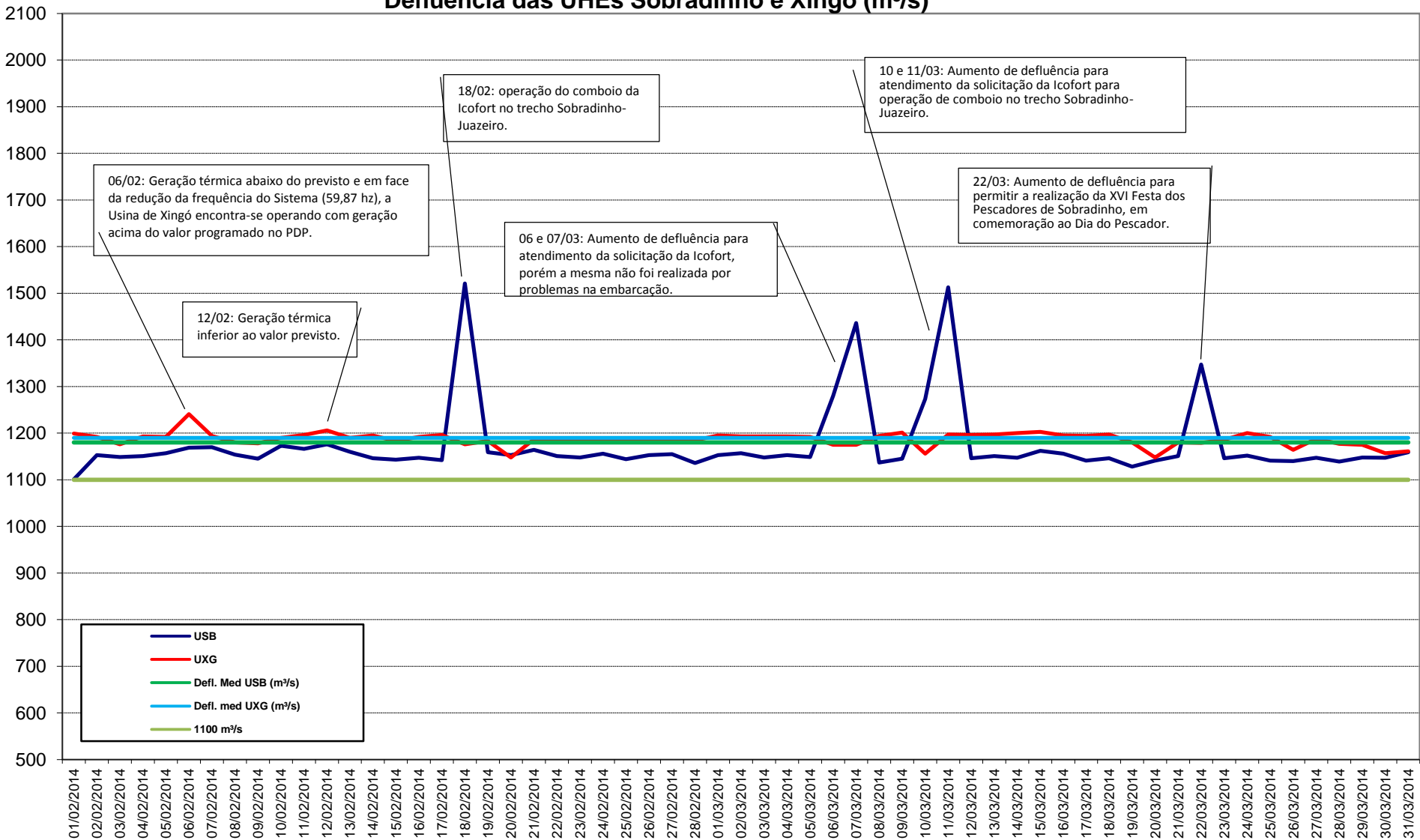
# Defluência das UHEs Sobradinho / Xingó - Dez/13-Jan/14

## Defluência das UHEs Sobradinho e Xingó (m<sup>3</sup>/s)



# Defluência das UHEs Sobradinho / Xingó - Fev-Mar/2014

## Defluência das UHEs Sobradinho e Xingó (m³/s)



# Defluência das UHEs Sobradinho / Xingó - Abr-Mai/2014

## Defluência das UHEs Sobradinho e Xingó (m³/s)

