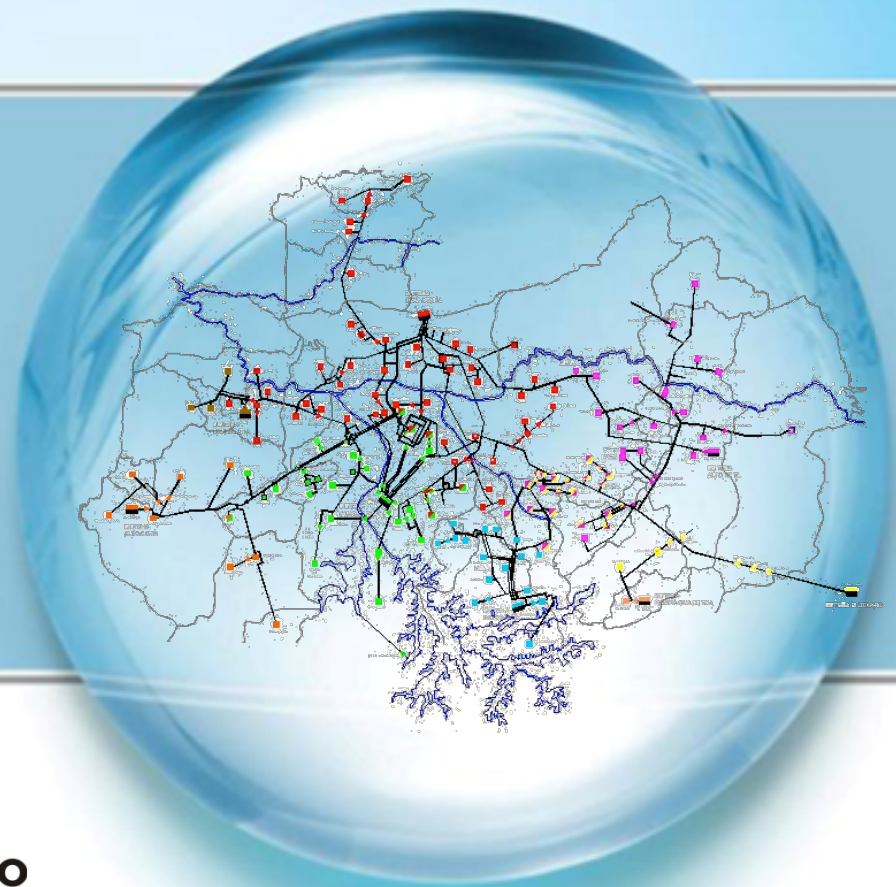


Solução de abastecimento p/ a Alça Oeste do Sistema Integrado Metropolitano de São Paulo

MAGG



Sistema integrado Metropolitano



ETA Baixo Cotia



ETA Guaraú



ETA Taiaçupeba

Unidade de Negócio de Produção de Água-MA

- 20 represas
- 09 estações de tratamento de água
- 64,5m³/s de produção média diária de água
- 137 centros de reservação
- 122 estações elevatórias e boosterres
- 1270 km de adutoras



ETA Casa Grande



ETA Alto Cotia



ETA RJCS



ETA Rib. Estiva

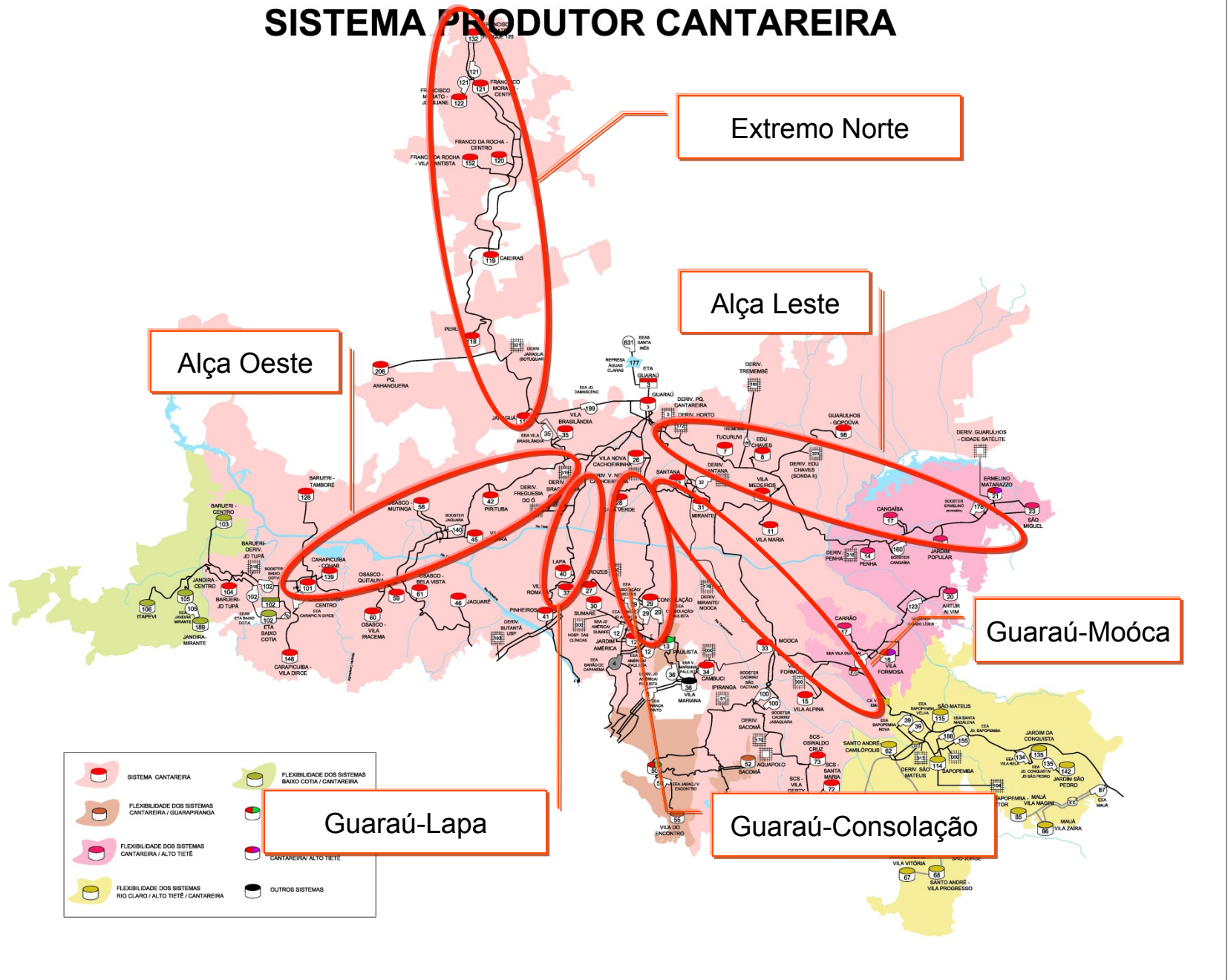


ETA Rio Grande

Capacidade Nominal de Produção (m³/s)

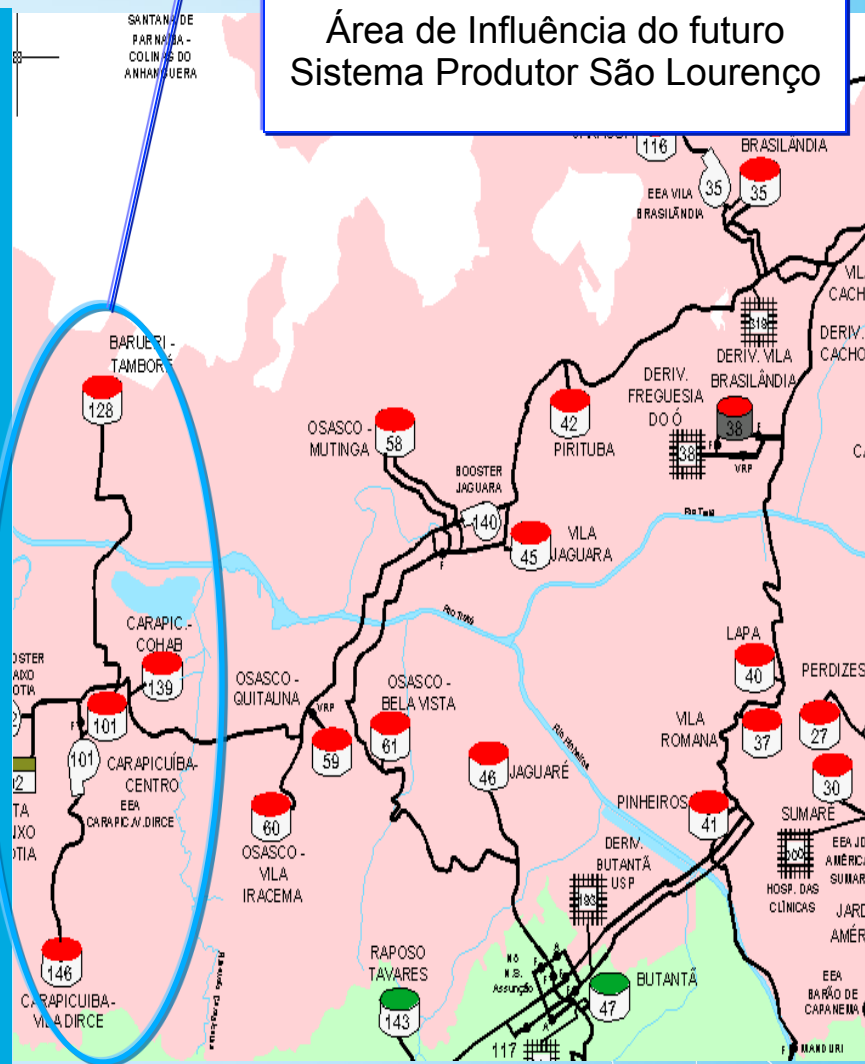
1. Cantareira	33,0
2. Alto Tietê	15,0
3. Guarapiranga	14,0
4. Rio Grande	5,0
5. Rio Claro	4,0
6. Alto Cotia	1,2
7. Baixo Cotia	0,9
8. Rib. da Estiva	0,1
Total	73,2
Média Anual	67,8

SISTEMA PRODUTOR CANTAREIRA





- Área de Influência do futuro
Sistema Produtor São Lourenço





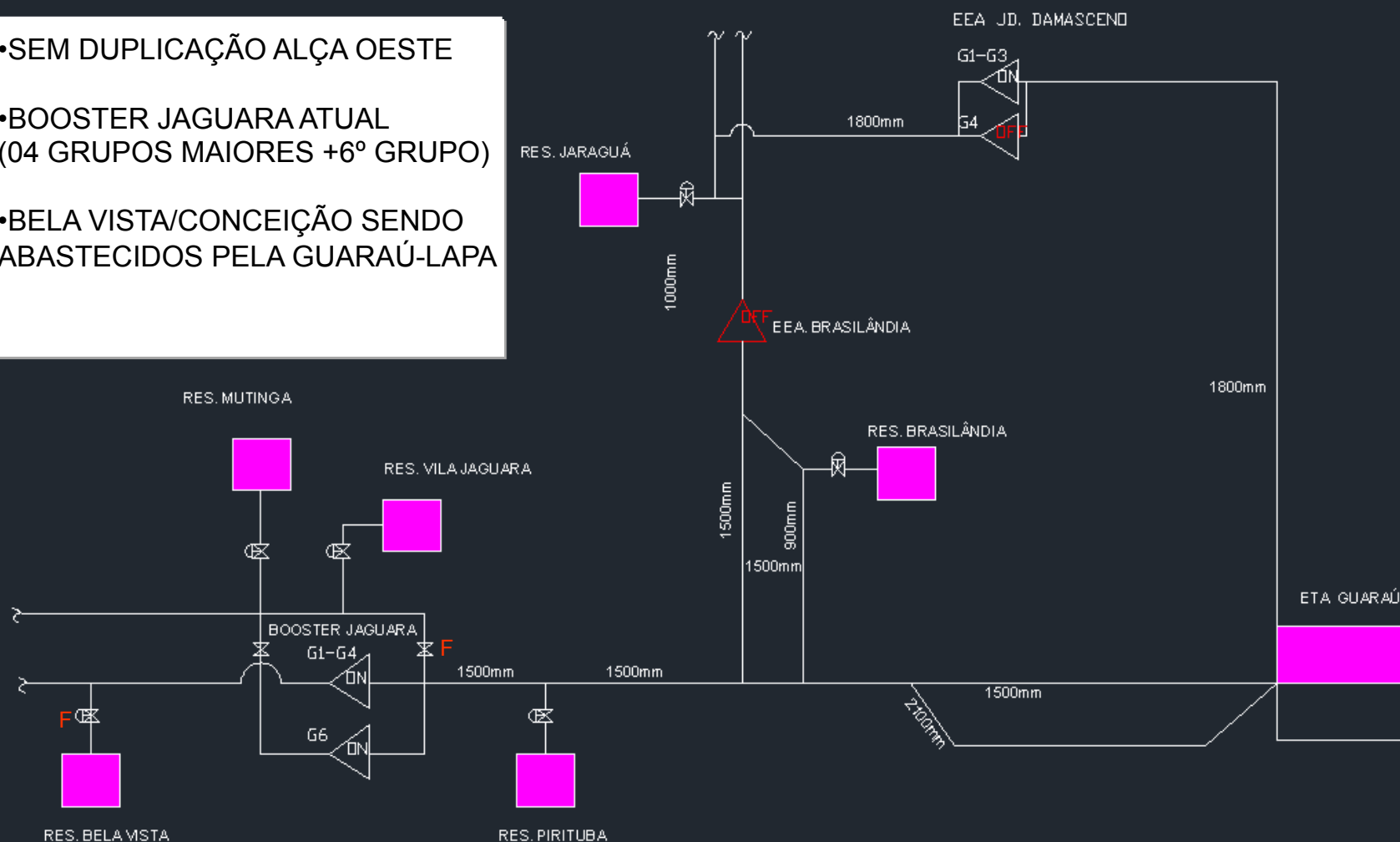
PREMISSAS DA ANÁLISE

- Considerou-se um atraso em torno de dois (02) anos para a efetiva implantação/operação do futuro Sistema Produtor São Lourenço, estimando-se a sua entrada para a segunda metade de 2020.
- As alternativas de abastecimento foram avaliadas por dois critérios de exclusão:
 - 1º critério de exclusão: cenário mais crítico para o abastecimento (projeção ano 2020 – demandas máximas diárias)
 - 2º critério de exclusão: avaliadas com vistas ao atendimento das restrições de ordem elétrica. (somente aquelas que passaram pelo 1º critério)
- Em todos os cenários analisados, foram consideradas as seguintes obras já em operação:
 - 2ª fase da EEA Jd.Damasceno com todo o Extremo Norte duplicado (do Jaraguá até Francisco Morato);
 - Res. Perdizes e Sumaré sendo abastecido integralmente pela adutora Guaraú-Lapa-Perdizes.



TOPOLOGIA CENÁRIO DE ABASTECIMENTO-1

- SEM DUPLICAÇÃO ALÇA OESTE
- BOOSTER JAGUARA ATUAL (04 GRUPOS MAIORES +6º GRUPO)
- BELA VISTA/CONCEIÇÃO SENDO ABASTECIDOS PELA GUARAÚ-LAPA

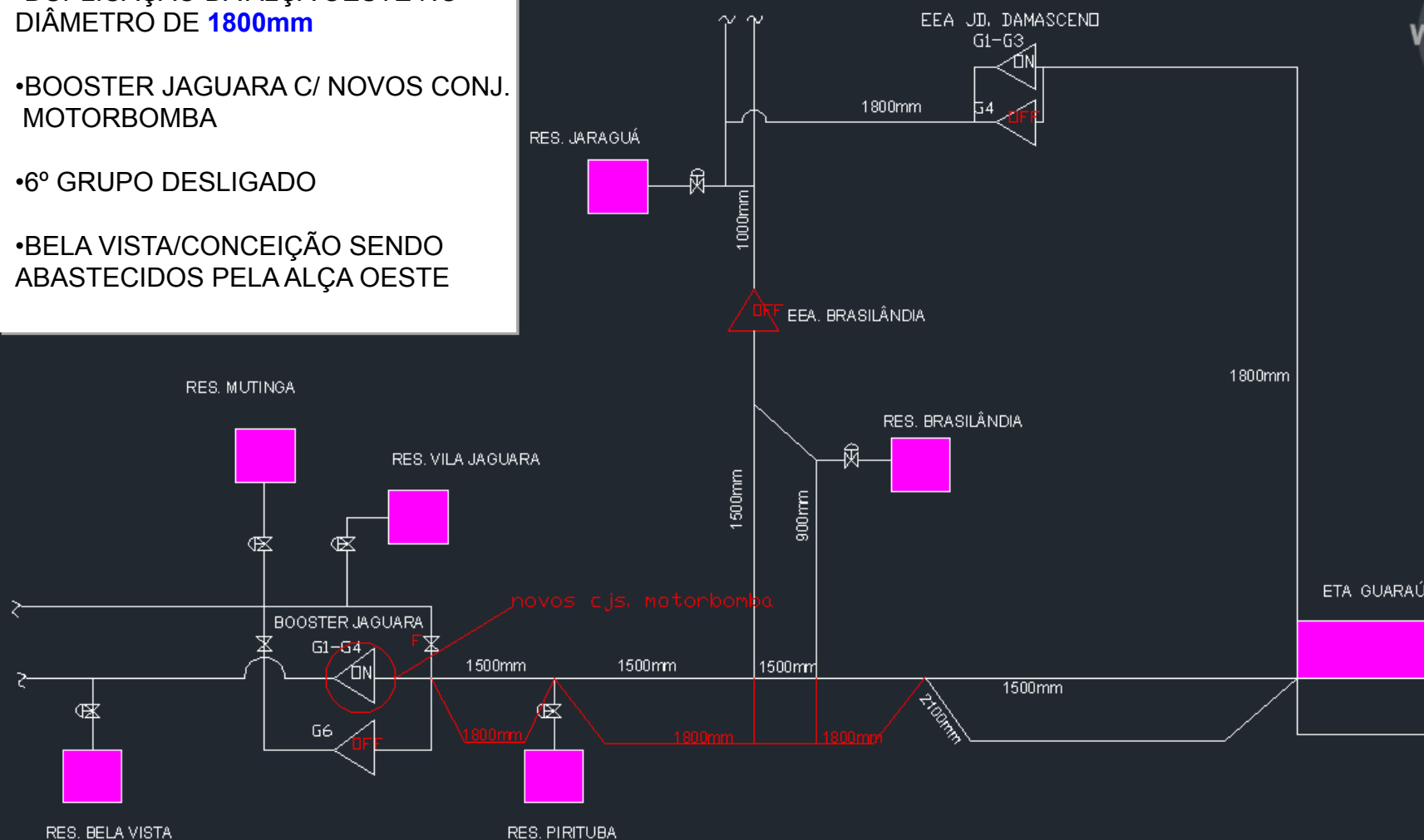




RESULTADOS OBTIDOS-CENÁRIO 1

CENÁRIO-1 proj.2020máx	Sem Duplicação Alça Oeste / booster Jaguará atual (4G+6º grupo) / EEA Jd.Damasceno-2ªetapa				
Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V.Brasilândia	914	914	6,0	1,3	risco de déficit esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula esgotamento da válvula
Pirituba	591	350	4,7	0	
Mutinga	1513	1288	9,0	0	
V.Jaguara	381	381	10,3	5,6	
Quitaúna	436	436	42,0	35,3	
V.Iracema	1413	1413	13,6	5,8	
Cohab Carap.	153	153	26,7	23,1	
Tamboré	1100	1100	23,1	12,8	
Carapicuíba	1440	486	3,7	0	
Jd.Tupã	470	470	16,3	8,5	
Soma Parcial	8411	6991			Déficit de 1420l/s
Jaguaré	565	547	10,1	0	esgotamento da válvula
Bela Vista + Conceição	616	157	1,6	0	esgotamento da válvula
Soma Geral	9592	7695			Déficit de 1897l/s

- DUPLICAÇÃO DA ALÇA OESTE NO DIÂMETRO DE **1800mm**
- BOOSTER JAGUARA C/ NOVOS CONJ. MOTORBOMBA
- 6º GRUPO DESLIGADO
- BELA VISTA/CONCEIÇÃO SENDO ABASTECIDOS PELA ALÇA OESTE



RESULTADOS OBTIDOS CENÁRIO-8_PROJ.2020 MÁX

CENÁRIO-8
proj.2020máx Dupl. AO 1800mm / **booster Jaguará c/ novos conj. motorbomba (4G)**
+ 6º grupo desl. /EEA Jd.Damasceno -2ªetapa / B.V+Conceição pela AO

Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V.Brasilândia	914	914	4,6	0,0	esgotamento da válvula
Pirituba	591	591	17,9	13,0	
Mutinga	1513	1513	18,1	9,0	
V.Jaguara	381	381	23,2	18,5	
Quitaúna	436	436	50,7	44,0	
V.Iracema	1413	1413	21,9	14,1	
Cohab Carap.	153	153	31,2	27,6	
Tamboré	1100	1100	27,2	16,9	
Carapicuíba	1440	1440	7,7	3,9	
Jd.Tupã	470	470	20,3	12,5	
Bela Vista + Conceição	616	616	44,9	41,0	
Soma Parcial	9027	9027			Déficit de 0l/s (*)
Jaguaré	565	565	15,2	5,1	
Soma Geral	9592	9592			Déficit de 0l/s (*)

Bomba avaliada

Flowserve 600-LNN-975
715rpm-rotor de 907mm

(ou marca similar com mesmas características de performance)

CEN-8_2020máx		PERFORMANCE DOS CONJUNTOS MOTORBOMBA					
Grupos	booster Jaguará	Q por bomba (l/s)	AMT (mca)	ηbomba (%)	ηmotor (%)	Proj.consumo inst. (cv) Proj.demanda inst. (cv)	Proj.consumo inst. (kW) Proj.demanda inst. (kW)
G1-G4		1407	59,8	91	95	4x1298 4x1375	4x954 4x1011
Soma Total		5628				5192 / 5500	3816 / 4044

Motor

Observa-se que haverá a necessidade da aquisição de 04 motores de 1250 cada (F.S 1.1) atende a demanda contratada de 4150kW junto a Eletropaulo

RESULTADOS OBTIDOS CENÁRIO-8_PROJ.2015 MÍN

CENÁRIO-8
proj.2015mín Dupl. AO 1800mm / **b. Jaguará c/ novos conj. motorbomba (4G) c/inv.**
 + **6º grupo desl. /EEA Jd.Damasceno -2ªetapa / B.V+Conceição pela AO**

Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V.Brasilândia	435	435	10,0	5,4	
Pirituba	370	370	33,5	29,1	
Mutinga	855	855	40,9	32,2	
V.Jaguara	271	271	36,9	32,4	
Quitaúna	275	275	47,6	40,9	
V.Iracema	860	860	21,1	14,5	
Cohab Carap.	77	77	34,0	30,4	
Tamboré	709	709	35,9	25,7	
Carapicuíba	763	763	11,0	7,3	
Jd.Tupã	272	272	41,1	33,4	
Bela Vista + Conceição	352	352	39,6	36,0	Déficit de 0l/s
Soma Parcial	5239	5239			
Jaguareé	351	351	35,0	25,0	
Soma Geral	5590	5590			Déficit de 0l/s

Bomba avaliada

Flowserve 600-LNN-975

400rpm-rotor de 907mm

(ou marca similar com mesmas características de performance)

Observa-se que para se evitar pressões excessivas em um cenário de vazões mínimas noturnas, utilizou-se inversores de frequência em todos os 04 grupos, alterando-se a rotação inicial de 715rpm para 400rpm, com o benefício adicional de se economizar no consumo de energia.

Notar que apesar de estar reduzindo a rotação, o rendimento da bomba por esta condição hidráulica continua elevado (90%)

CEN-8_2015mín		PERFORMANCE DOS CONJUNTOS MOTORBOMBA				
Grupos booster Jaguara	Q por bomba (l/s)	AMT (mca)	ηbomba (%)	ηmotor (%)	Proj.consumo inst. (cv) Proj.demanda inst. (cv)	Proj.consumo inst. (kW) Proj.demanda inst. (kW)
G1-G4	827	18,3	90	95	4 x 236	4 x 174
					4x1375	4x1011
Soma Total	3308				944 / 5500	694 / 4044

Energia

Apesar de se manter demanda contratada, neste cenário haverá uma redução significativa no consumo de energia

CENÁRIO-8_PROJ.2020 MÁX COM SÃO LOURENÇO

CENÁRIO-8 proj.2020máx
 Dupl. AO 1800mm / b. Jaguará c/ novos conj. motorbomba (3G)
 c/inversor + troca dos rotores + 6º grupo desl. / EEA Jd. Damasceno -
 2ª etapa / B.V.+Conceição pela AO / Sistema São Lourenço em operação

Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V. Brasilândia	914	914	8,1	3,5	
Pirituba	591	591	22,2	17,1	
Mutinga	1513	1513	29,3	20,3	
V. Jaguará	381	381	34,5	29,8	
Quitaúna	436	436	51,5	44,9	
V. Iracema	1413	1413	24,0	16,3	
Bela Vista + Conceição	616	616	40,7	36,9	
Soma Parcial	5864	5864			Déficit de 0l/s (*)
Jaguaré	565	565	17,5	7,4	
Soma Geral	6429	6429			Déficit de 0l/s (*)

Bomba avaliada

Flowserve 600-LNN-975

400rpm-rotor de 907mm

(ou marca similar com mesmas características de performance).

Observar que para a operação do booster Jaguará a partir da entrada do Sistema São Lourenço, sua área de abrangência é reduzida para até o Vila Iracema, fazendo com que a sua operação convencional seja com os mesmos conj. motorbomba, porém com 03 ao invés de 04 (400rpm)

Para assegurar o abastecimento até Carapicuíba e Jd. Tupã em casos de contingência, a melhor opção consiste em se manter a demanda contratada nos mesmos moldes anteriores e operar c/04 conjuntos (715rpm)

CEN-8_2020máx c/SL		PERFORMANCE DOS CONJUNTOS MOTORBOMBA						
Grupos booster Jaguará	Q por bomba (l/s)	AMT (mca)	ηbomba (%)	ηmotor (%)	Proj.consumo inst. (cv) Proj.demanda inst. (cv)	Proj.consumo inst. (kW) Proj.demanda inst. (kW)	Proj.consumo inst. (cv) c/ contingência Proj.demanda inst. c/ contingência(cv)	Proj.consumo inst. (cv) c/ contingência Proj.demanda inst. c/ contingência(cv)
G1-G3	822	18,4	90	95	3x236 3 x 275	3 x 174 3 x 202	3x236 4x1375	3 x 174 4x1011
Soma Total	2466				708 / 825	522 / 606	708 / 5500	636 / 4044

CENÁRIO-8_PROJ.2020 MÍN COM SÃO LOURENÇO

CENÁRIO-8 proj.2020mín	Dupl. AO 1800mm / b. Jaguará desligado (abastecimento por gravidade) / EEA Jd.Damasceno -2ªetapa / B.V+Conceição pela AO / Sistema São Lourenço em operação				
Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V.Brasilândia	512	512	11,1	6,6	
Pirituba	385	385	36,2	31,5	
Mutinga	957	957	43,5	34,8	
V.Jaguara	277	277	40,6	36,2	
Quitaúna	306	306	43,6	37,0	
V.Iracema	929	929	17,6	10,8	
Bela Vista + Conceição	388	388	33,8	30,1	
Soma Parcial	3754	3754			Déficit de 0l/s (*)
Jaguapé	368	368	35,3	25,3	
Soma Geral	4122	4122			Déficit de 0l/s (*)

Nota: Com a construção da duplicação da adutora de 1800mm, haverá a possibilidade de se efetuar o abastecimento durante as condições de vazão mínima noturna por gravidade, assegurando-se uma vazão de 2857l/s com economia de energia

CENÁRIO-8_PROJ.2035 MÁX COM SÃO LOURENÇO

CENÁRIO-8 proj.2035máx	Dupl. AO 1800mm / b. Jaguará c/ novos conj. motorbomba (3G) c/inversor + troca dos rotores + 6º grupo desl. /EEA Jd.Damasceno - 2ª etapa / B.V+Conceição pela AO / Sistema São Lourenço em operação					Bomba avaliada Flowserve 600-LNN-975 400rpm-rotor de 907mm (ou marca similar com mesmas características de performance). Valem as mesmas considerações feitas p/ o cenário-8 proj.2020máx			
Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.				
V.Brasilândia	960	960	7,4	2,8					
Pirituba	626	626	23,7	18,8					
Mutinga	1671	1671	24,6	15,5					
V.Jaguará	404	404	32,7	27,9					
Quitaúna	528	528	45,9	39,2					
V.Iracema	1597	1597	17,8	9,6					
Bela Vista + Conceição	715	715	34,6	30,7					
Soma Parcial	6501	6501			Déficit de 0l/s (*)				
Jaguaré	610	610	13,4	3,2					
Soma Geral	7111	7111			Déficit de 0l/s (*)				
CEN-8_2035máx c/SL		PERFORMANCE DOS CONJUNTOS MOTORBOMBA							
Grupos booster Jaguará	Q por bomba (l/s)	AMT (mca)	ηbomba (%)	ηmotor (%)	Proj.consumo inst. (cv) Proj.demanda inst. (cv)	Proj.consumo inst. (kW) Proj.demanda inst. (kW)	Proj.consumo inst. (cv) c/ contingência Proj.demanda inst. c/ contingência(cv)	Proj.consumo inst. (cv) c/ contingência Proj.demanda inst. c/ contingência(cv)	
G1-G3	947	17,1	88	95	3x258	3 x 190	3x258	3 x 190	
					3 x275	3 x 202	4 x1375	4 x 1011	
Soma Total	2841				774 / 825	570 / 606	774 / 5500	570 / 4044	

CENÁRIO-8_PROJ.2035 MÍN COM SÃO LOURENÇO

CENÁRIO-8 proj.2035mín	Dupl. AO 1800mm / b. Jaguará desligado (abastecimento por gravidade) / EEA Jd.Damasceno -2ªetapa / B.V+Conceição pela AO / Sistema São Lourenço em operação				
Setores	Qproj (l/s)	Qobtida (l/s)	Pmont. (mca)	Δhválv. (mca)	Observ.
V.Brasilândia	568	568	10,7	6,2	
Pirituba	408	408	35,0	30,2	
Mutinga	1051	1051	41,4	32,6	
V.Jaguara	293	293	39,6	35,2	
Quitaúna	370	370	41,6	34,9	
V.Iracema	1050	1050	15,3	8,3	
Bela Vista + Conceição	450	450	31,6	27,8	
Soma Parcial	4190	4190			Déficit de 0l/s (*)
Jaguapé	398	398	33,4	23,3	
Soma Geral	4588	4588			Déficit de 0l/s (*)

Nota: Com a construção da duplicação da adutora de 1800mm, haverá a possibilidade de se efetuar o abastecimento durante as condições de vazão mínima noturna por gravidade, assegurando-se uma vazão de 3214l/s com economia de energia

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Solução Adotada (Cenário 8):

- Duplicação da Alça Oeste c/ extensão de 10km e Diâm. 1800mm;
- Readequação do booster Jaguará (4 CMB_ + 1 CMB reserva -1400l/s x AMT=60mca 1250cv + 05 inversores de frequência)

Outros benefícios decorrentes desta obra:

- Minimizar o impacto nos setores Bela Vista/Conceição e Jaguaré (na adutora Guaraú-Lapa), tendo em vista que nesta proposta o setor Bela Vista / Conceição será abastecido pela Alça Oeste.
- Contingência para os setores Carapicuíba, Cohab e Tamboré em caso de falha no Sistema Produtor São Lourenço.
- Formará, no futuro, após substituição das linhas do Cotia e duplicação da adutora para Jaguaré-Bela Vista, um anel hidráulico que assegurará uma maior confiabilidade ao SAM.



sabesp

OBRIGADO

Victor Ganem Neto-Engº da MAGG

vganem@sabesp.com.br

