

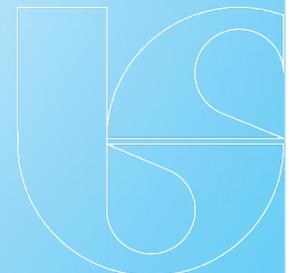
ESTUDO DE SETORIZAÇÃO E ZONEAMENTO DE PRESSÃO COM FOCO EM REDUÇÃO DE PERDAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Pedro Alves Silva – SABESP MLI, UNINOVE, FAAP.
Francis Valter Pepe França – UFRBA;
Gilmar da Silva – UNINOVE.
Alisson de Moraes – SABESP, UNG.



Objetivo

Propor novas técnicas de setorização e zoneamento de pressão para eliminar intermitência no abastecimento, redução das perdas físicas de água e redução no consumo de energia elétrica.



MÉTODO

Caracterização do sistema existente:

- Cadastro das redes e das ligações;
- População e taxa de crescimento anual;
- Número de ligações e de economias;
- Tipos de economias: Residenciais, comerciais, Públicas e Industriais;
- Vazão média do consumo macro medida;
- Mapeamento das regiões com falta d' água ou intermitência;
- Mapeamento das regiões com pressões superiores a 30 mH₂O;
- Identificação dos Grandes consumidores e futuros empreendimentos;
- Idade e material das redes;
- Reservatórios, Elevatórias, Boosters e VRPs.

Calibração do Sistema existente no Software de Modelagem Hidráulica:

- Medição real de pressão (pontos críticos) e vazão (ZA e ZB) no período mínimo de 7 dias;
- Carregar o modelo o mais realista possível (consumo e equipamentos);
- Aferir resultados do modelo com dados de campo (vazão e pressão);
- Propor novas instalações de reservatórios, redes, elevatórias, boosters e VRPs.
- Transferir as alterações propostas no modelo para planta em AutoCAD.

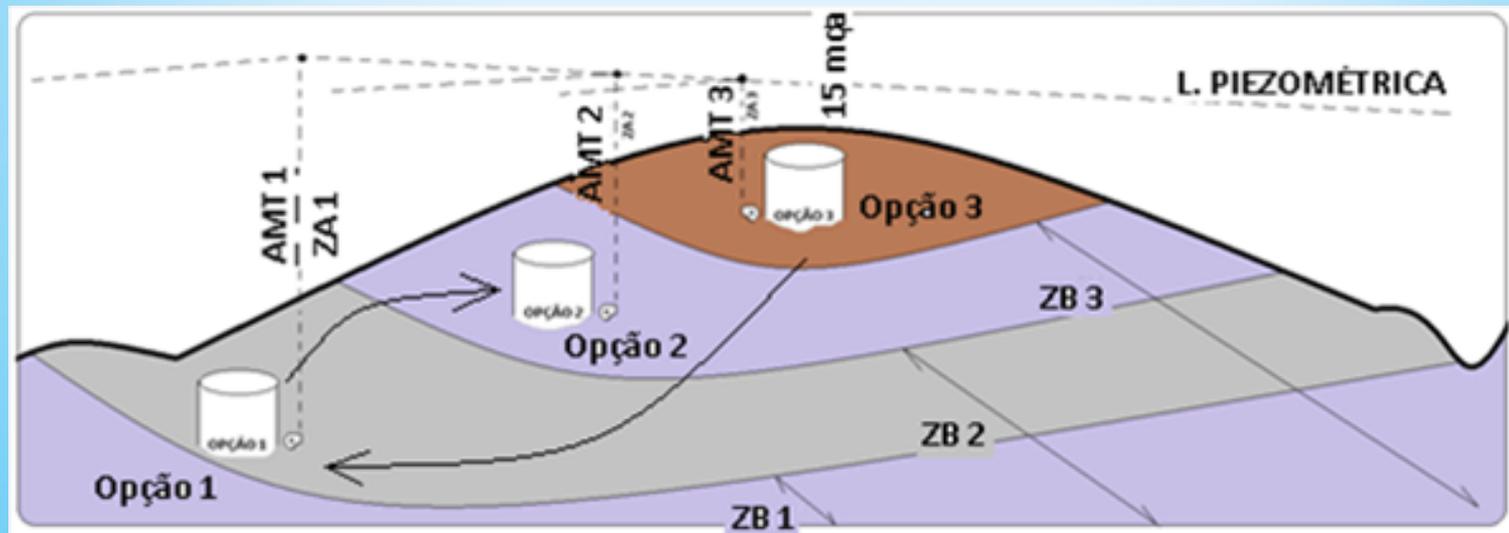
MÉTODO

Ações voltadas para redução no consumo de energia elétrica:

- Verificar a estanqueidade do Setor de Abast., especialmente a Zona Alta;
- Transferir, quando possível, áreas da Zona Alta (ZA) para Zona Baixa (ZB);
- Calcular nova altura manométrica (AMT) para a ZA e proceder a troca de rotor e/ou conjuntos motor bombas;
- Novos painéis de controle com inversor de frequência e chaves Softstarts;
- Programação da curva de rotação para tempo estendido (0 – 24 horas) em CLP.

Implantação de novos centros de reservação com Setorização:

- Escolher a cota que proporcione o menor consumo de energia elétrica.

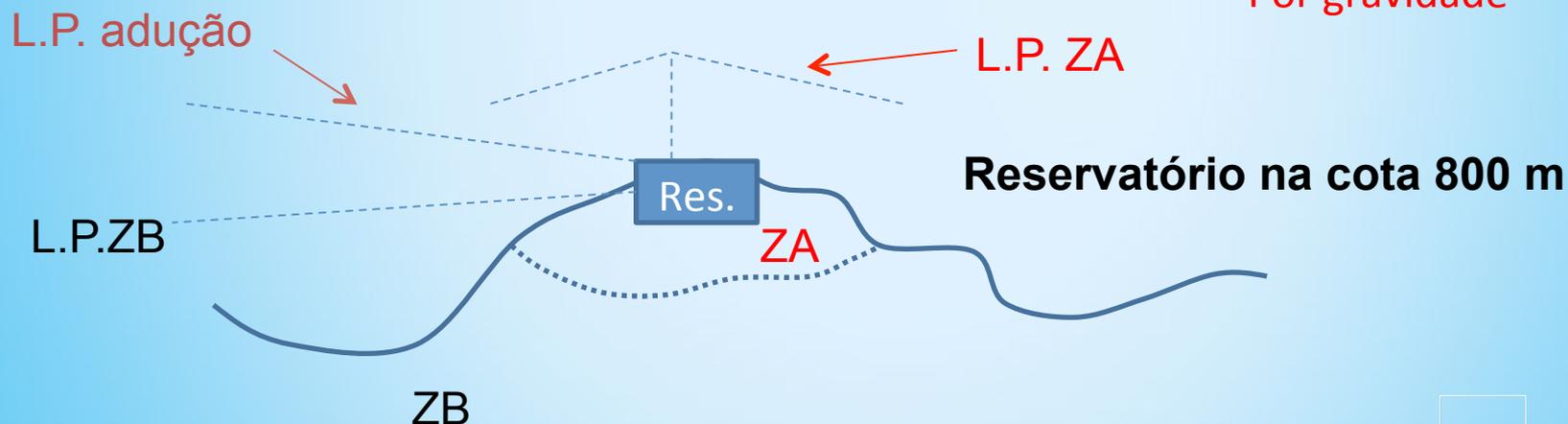


APLICAÇÃO

Exemplo: Novo Centro de Reservação com adução por recalque
Reservatório na cota máx. 800,00 m

Adução para o reservatório
 $Q = 600 \text{ l/s}$
 $AMT = 60 \text{ mca}$; $Pot = 686 \text{ CV}$

Zona Alta ZA
 $q = 100 \text{ l/s}$
 $AMT = 30 \text{ mca}$; $Pot = 67 \text{ CV}$
Zona Baixa ZB
Por gravidade



Energia total consumida: $Pot. = Pot.adução + P.ZA = 686 + 67 = 753 \text{ CV}$



APLICAÇÃO

Nova cota do reservatório 770 m:

Adução para o reservatório:

Adução: $Q = 600 \text{ l/s}$

AMT = 30 mca; Pot = 343 CV

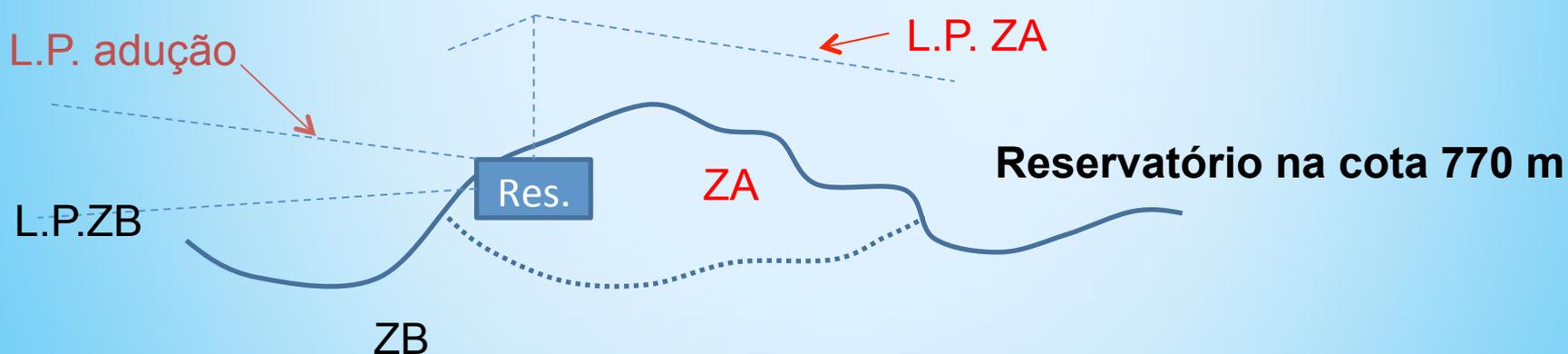
Zona Alta (ZA)

$q = 200 \text{ l/s}$

AMT = 60 mca; Pot = 228 CV

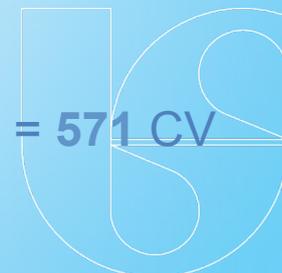
Zona Baixa (ZB)

por gravidade

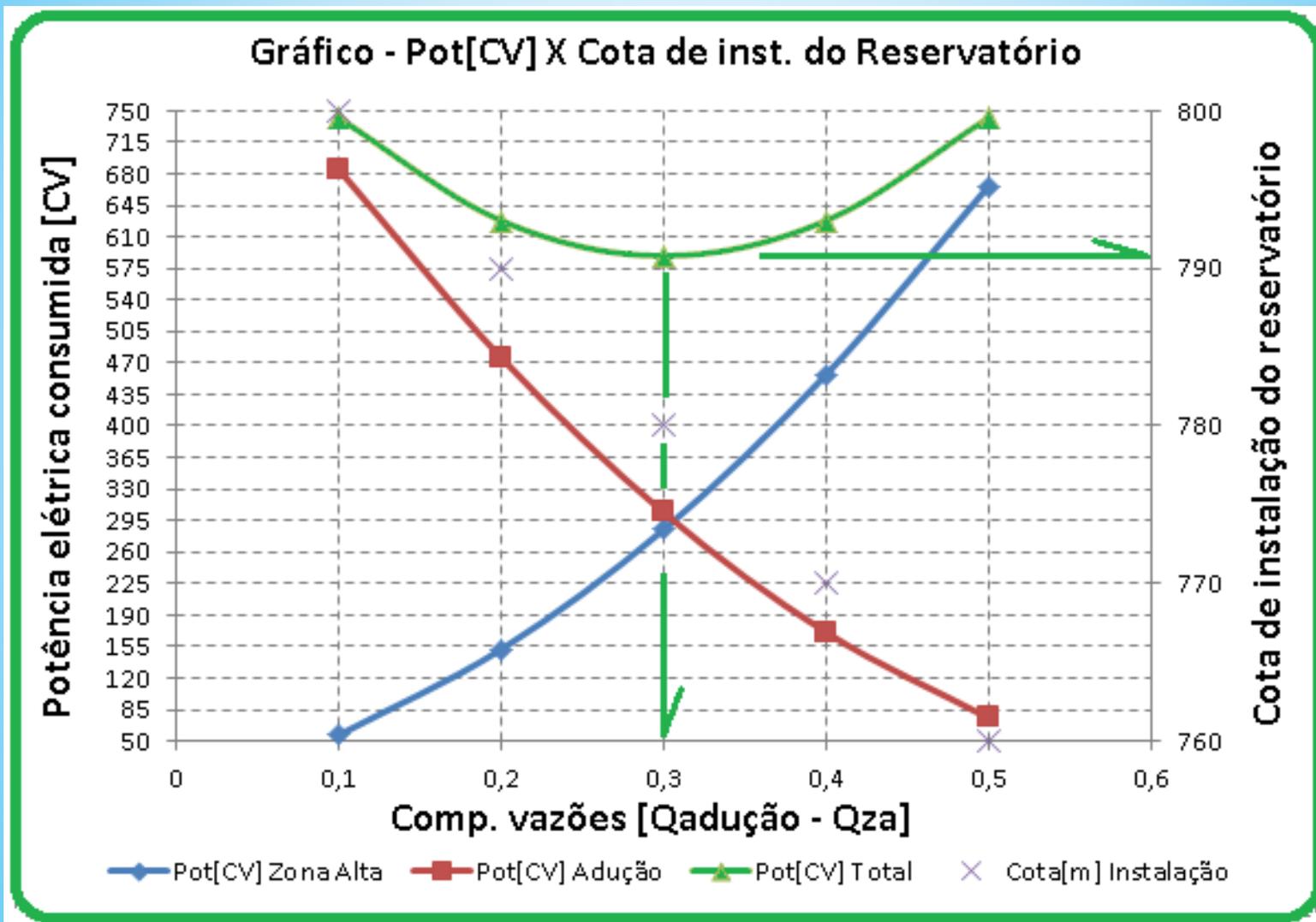


Energia total consumida: $Pot = Pot.adução + Pot.ZA = 434 + 228 = 571 \text{ CV}$

Redução em 24% no consumo de energia



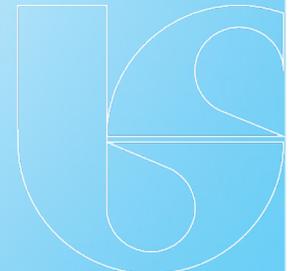
Consumo de energia no sistema





RESULTADOS

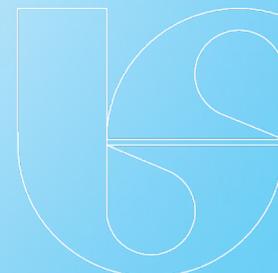
- **Adequação do abastecimento sem falta de água;**
- **Controle das pressões e redução das perdas físicas;**
- **Redução do consumo de energia elétrica através da eficiência energética;**
- **Redução do tempo de retorno do investimento com base na redução de perdas e do consumo de energia elétrica;**
- **Satisfação do Cliente através da redução nas reclamações de falta de água.**



CONCLUSÃO

Os estudos de setorização devem ter objetivos claros e apresentar meios seguros para implantá-los. O período de retorno do investimento não deve ser muito longo, períodos médios em torno de 5 anos.

Pontos fortes: Troca de redes e ramais com base em estudos e projetos; Implantação de redes novas como reforço para estabilizar a pressão, controle de pressão com máxima de 30 mca (VRPs e adequação das zonas de pressão); Redução no consumo de energia elétrica. Eficiência operacional: Estanqueidade dos limites de pressão e a gestão do Consumo de energia elétrica como parte fundamental do programa de perdas físicas e Aparentes são os meios para obter o menor período de retorno do investimento.



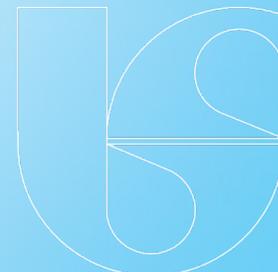
Obrigado

Pedro Alves Silva

Sabesp MLI

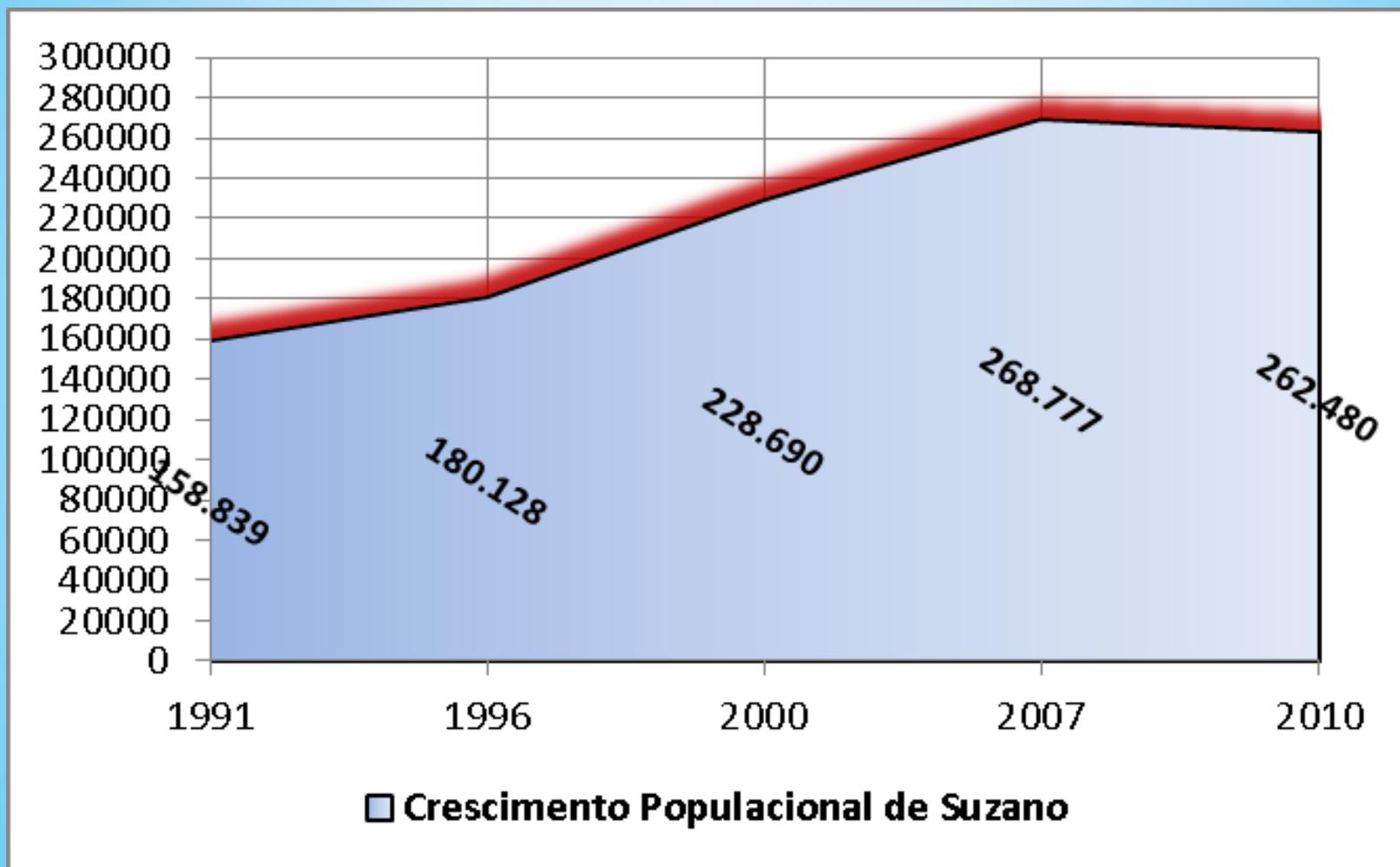
pedroasilva@sabesp.com.br

2681.3750



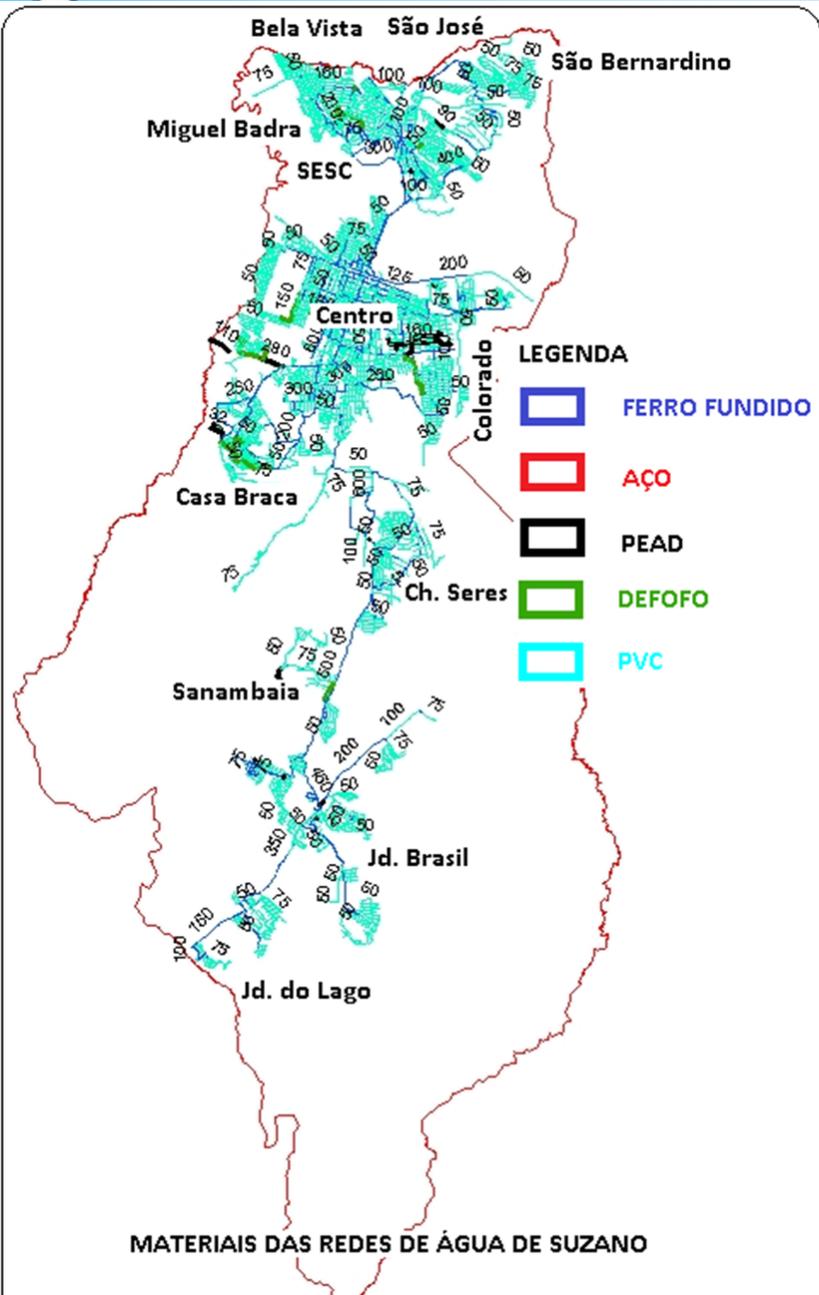


POPULAÇÃO - IBGE

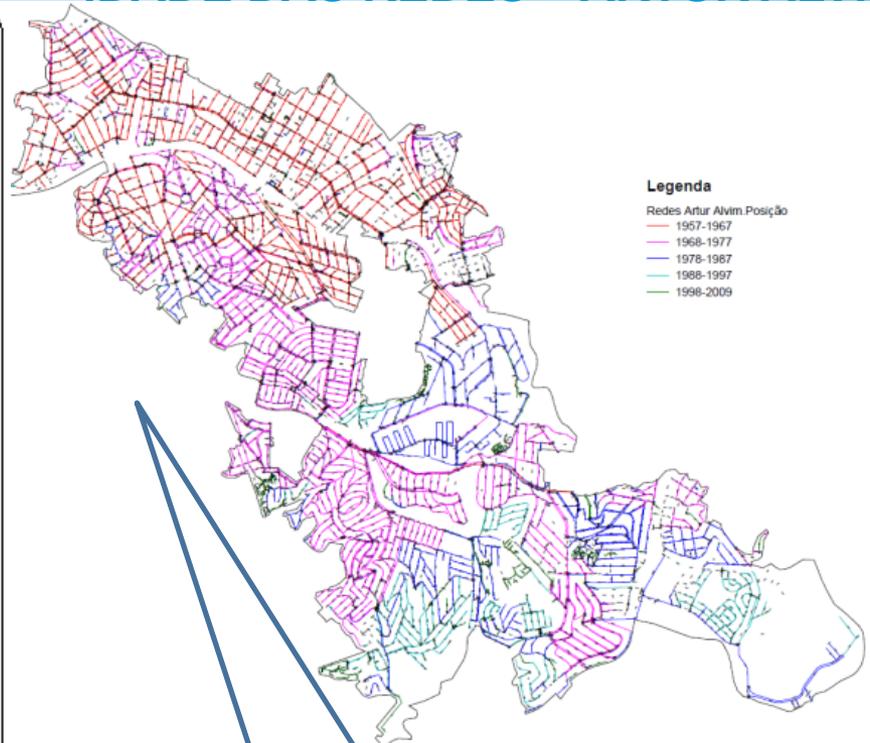


[retornar](#)

MATERIAL - SUZANO



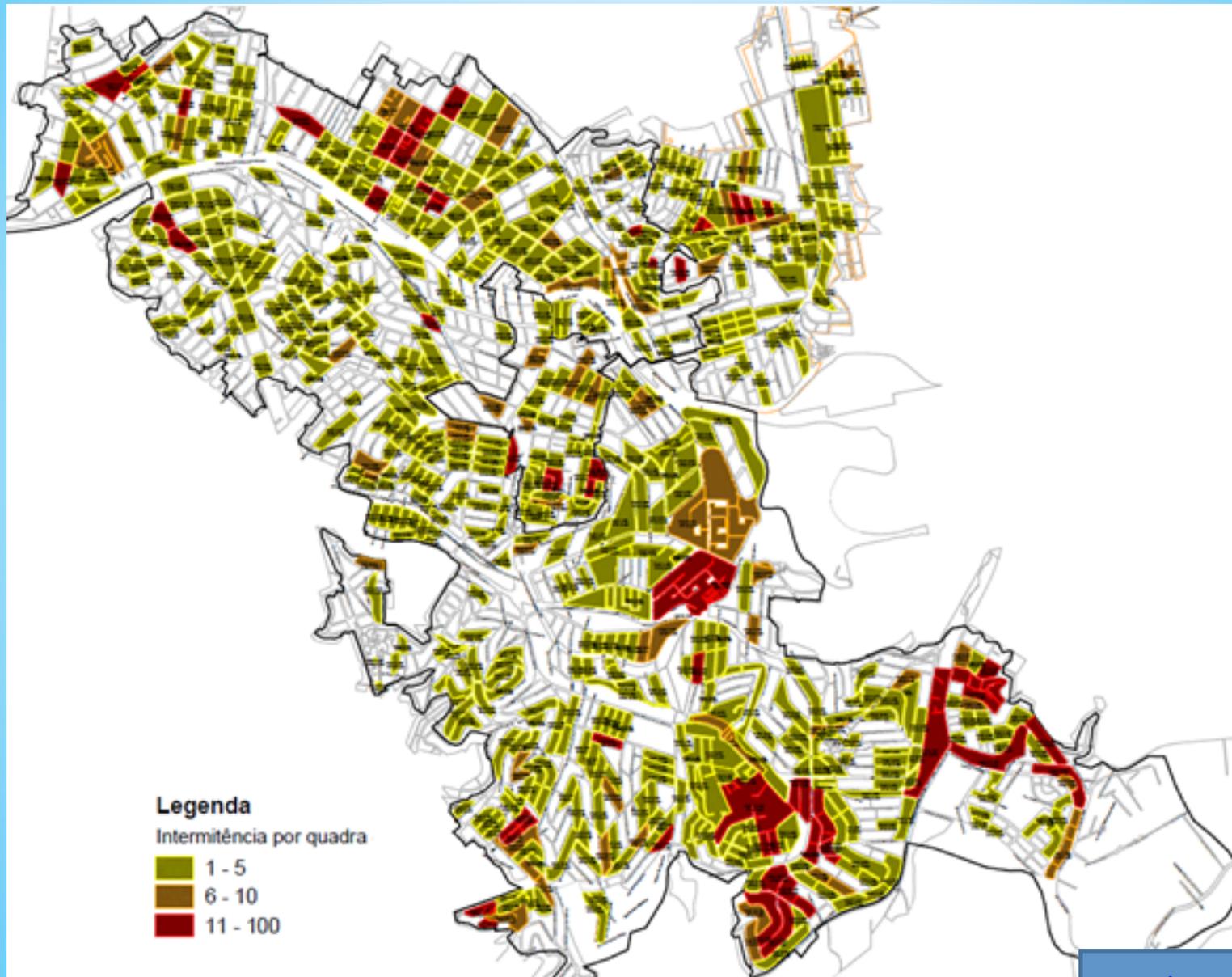
IDADE DAS REDES – ARTUR ALVIM



Rugosidade, obstrução,
qualidade da água e
vazamentos

[retornar](#)

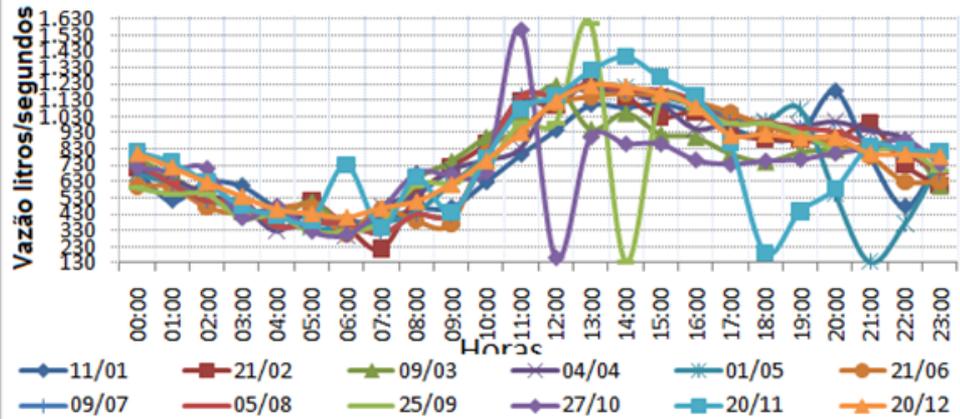
INTERMITÊNCIA E FALTA DE ÁGUA – ARTUR ALVIM



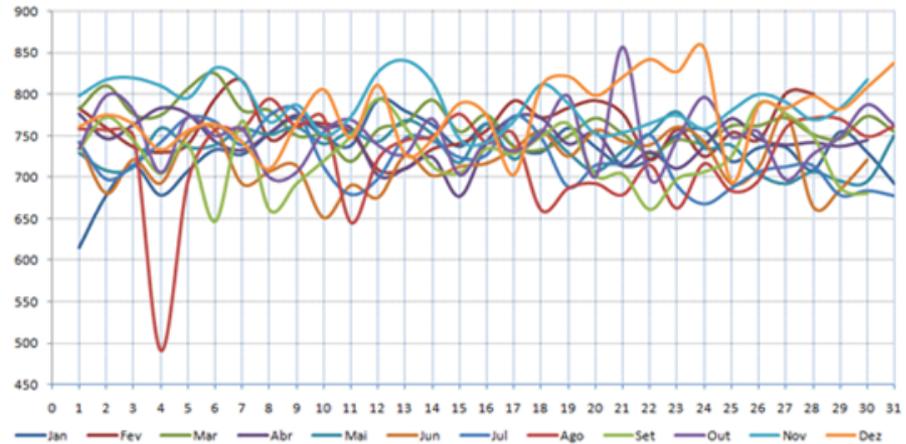
[retornar](#)

Vazões de consumo - médias Artur Alvim

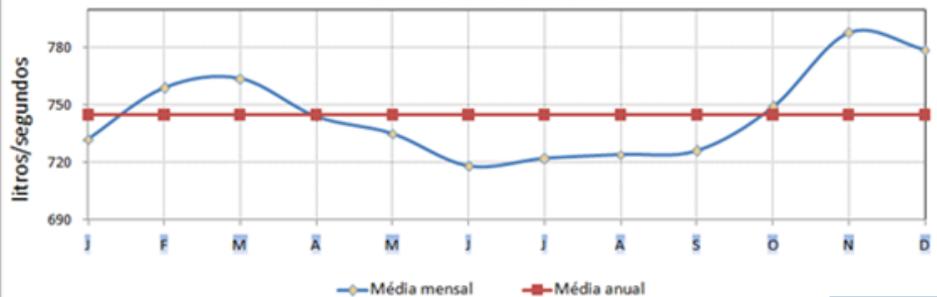
Picos máximos nas curvas horárias de consumo mensal 2009



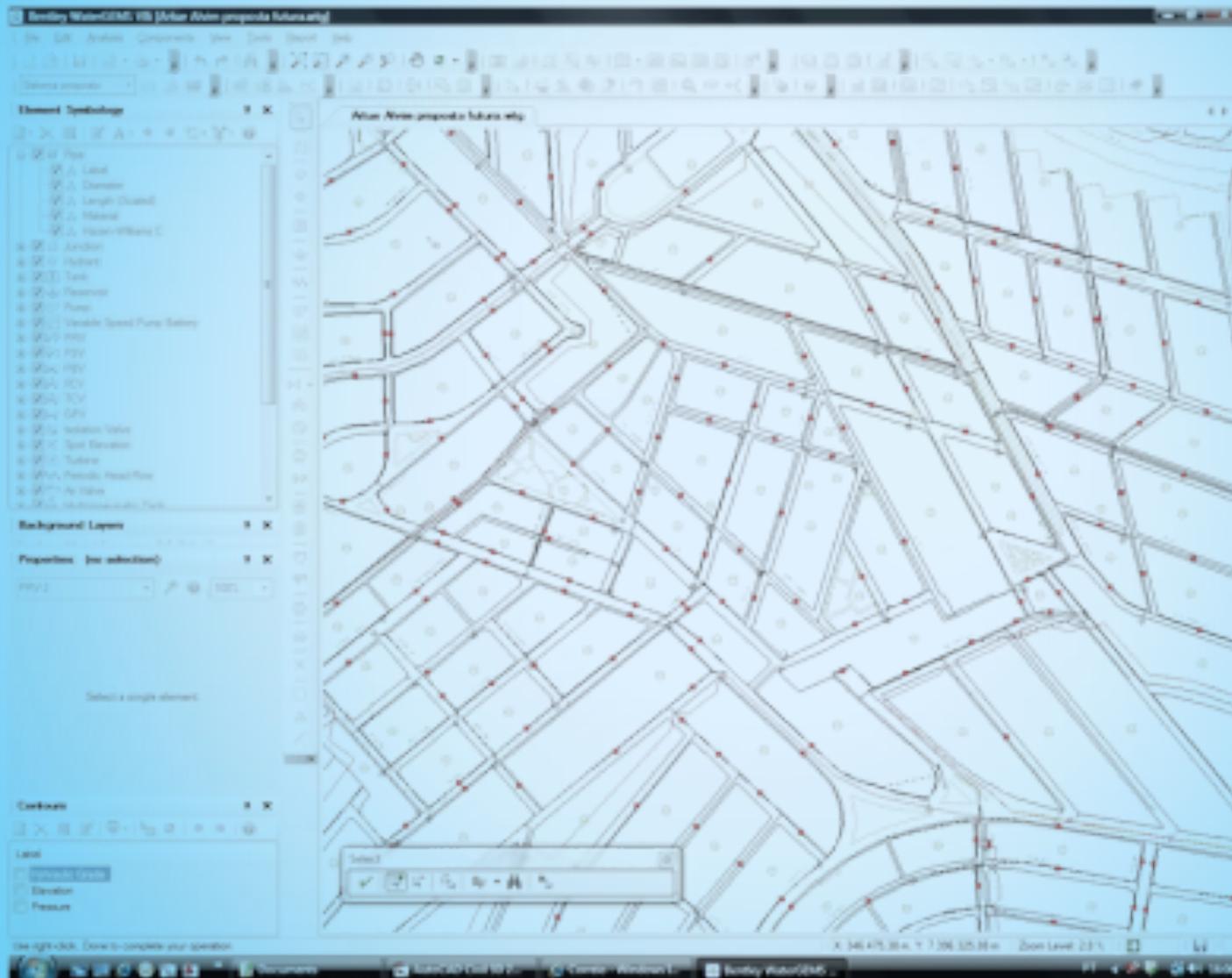
Médias mensais



Consumo médio mensal 2009

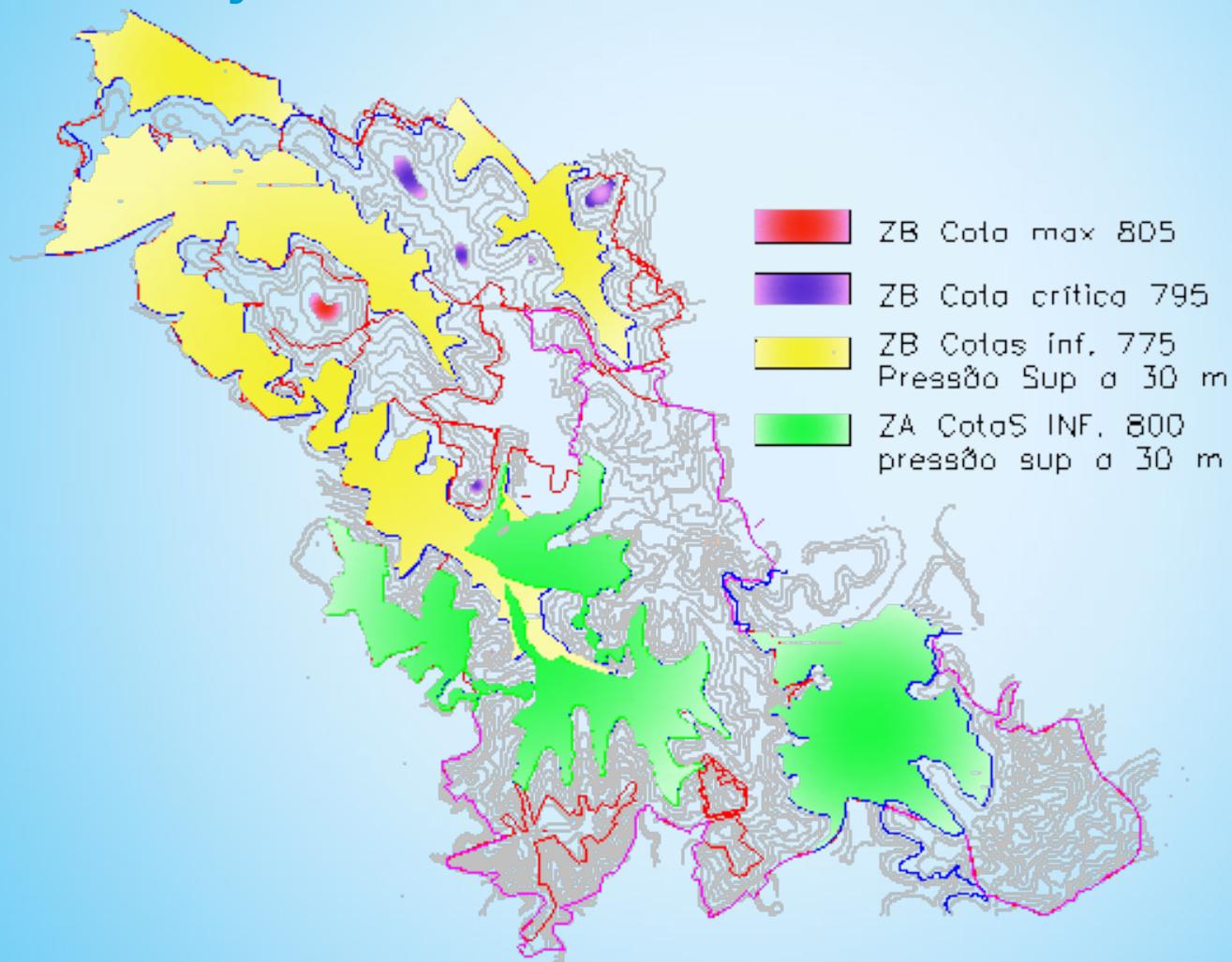


Carregar o Modelo Hidráulico



retornar

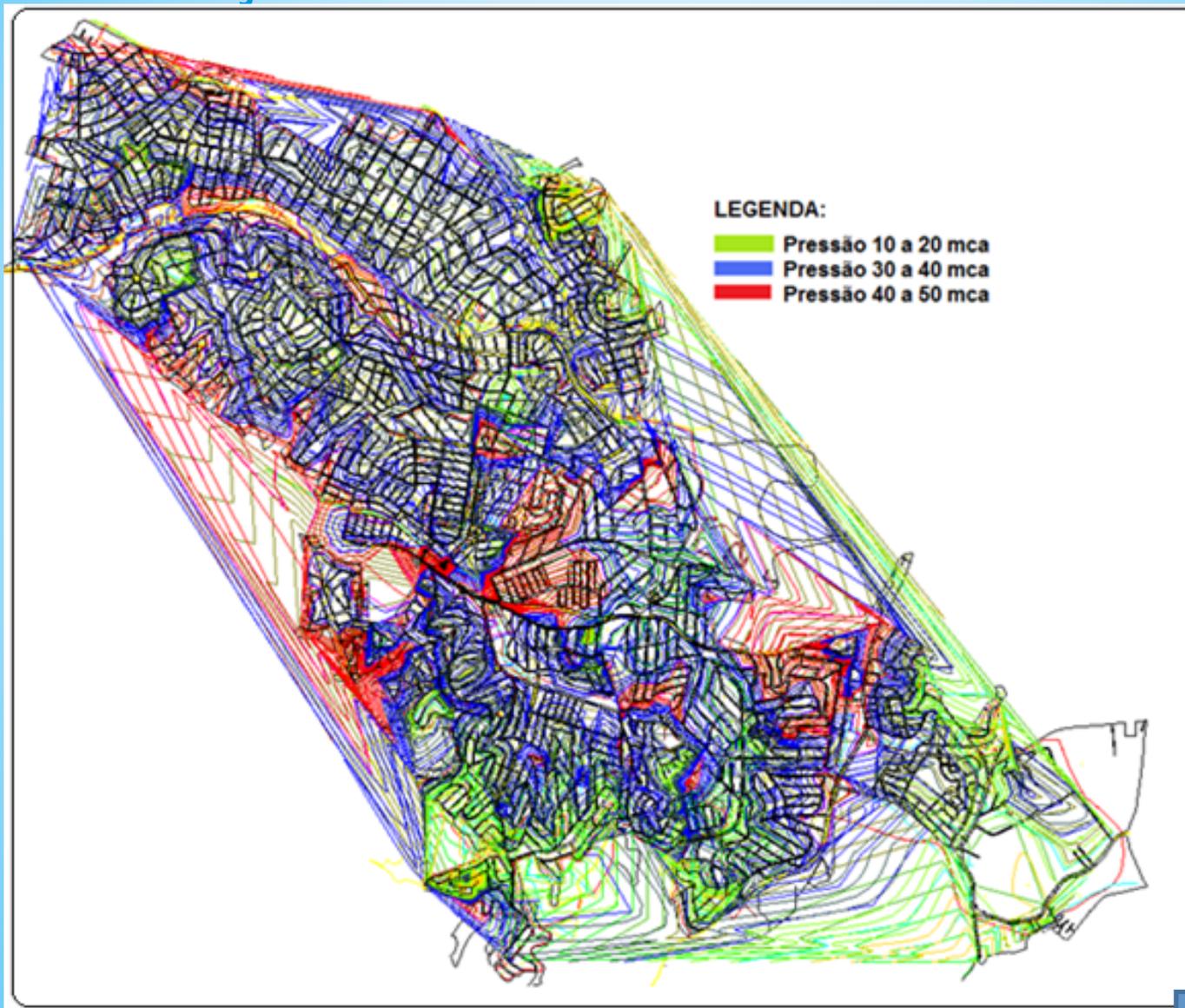
Cargas estáticas máximas em relação ao reservatório.



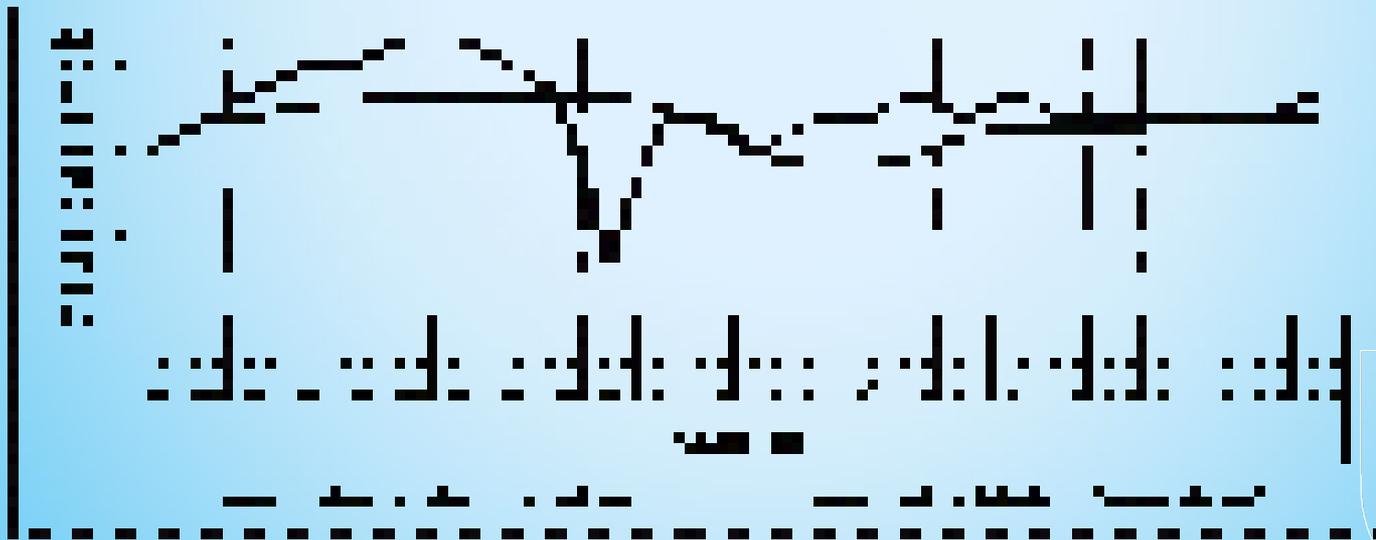
retornar



CALIBRAÇÃO DO MODELO - PRESSÕES



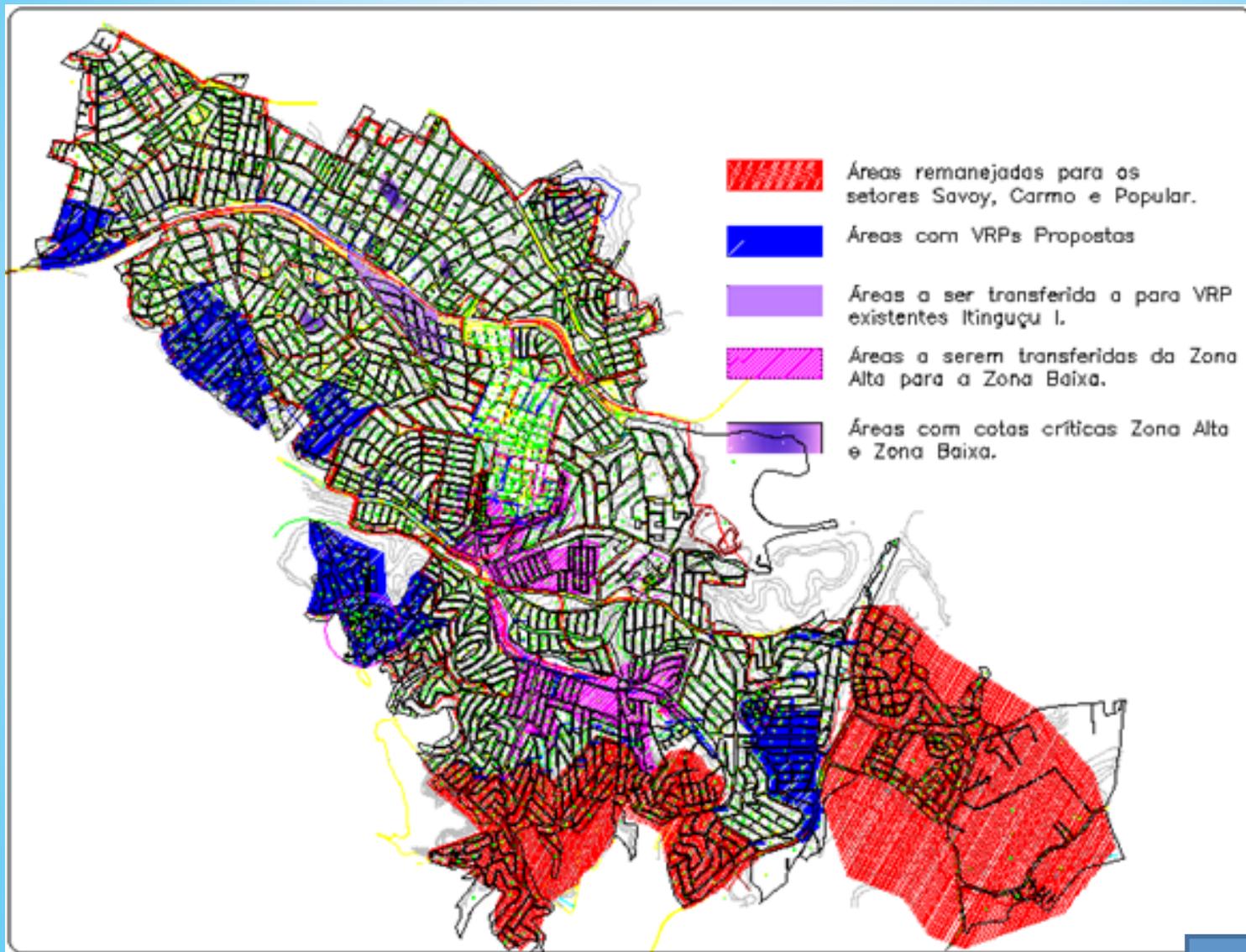
CALIBRAÇÃO: PRESSÃO REAL IGUAL A PRESSÃO DO MODELO EM TEMPO EXTENDIDO A 24 horas



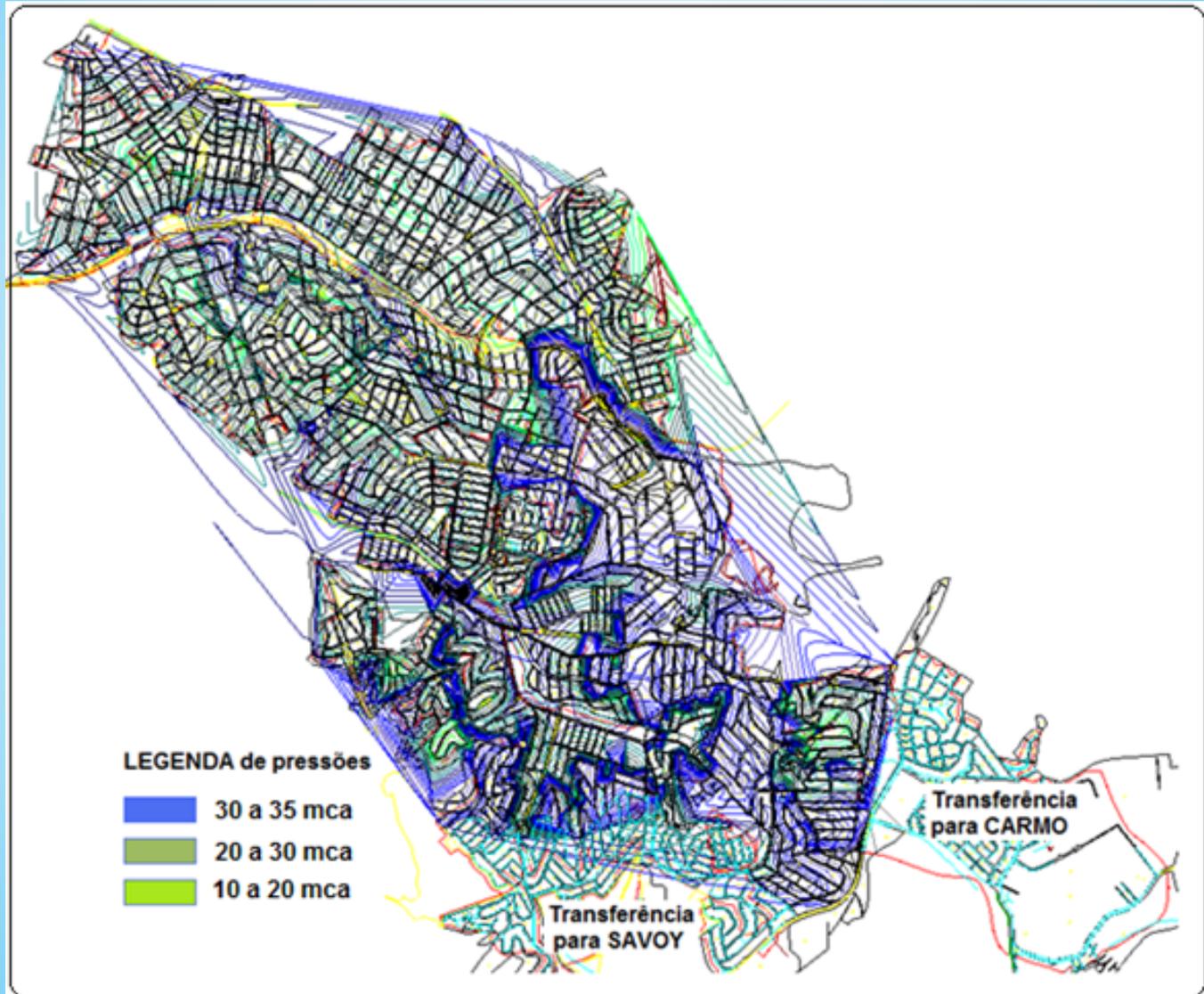
avançar



Adequação das zonas de pressão



Sistema calibrado com pressão máxima de 30 mca



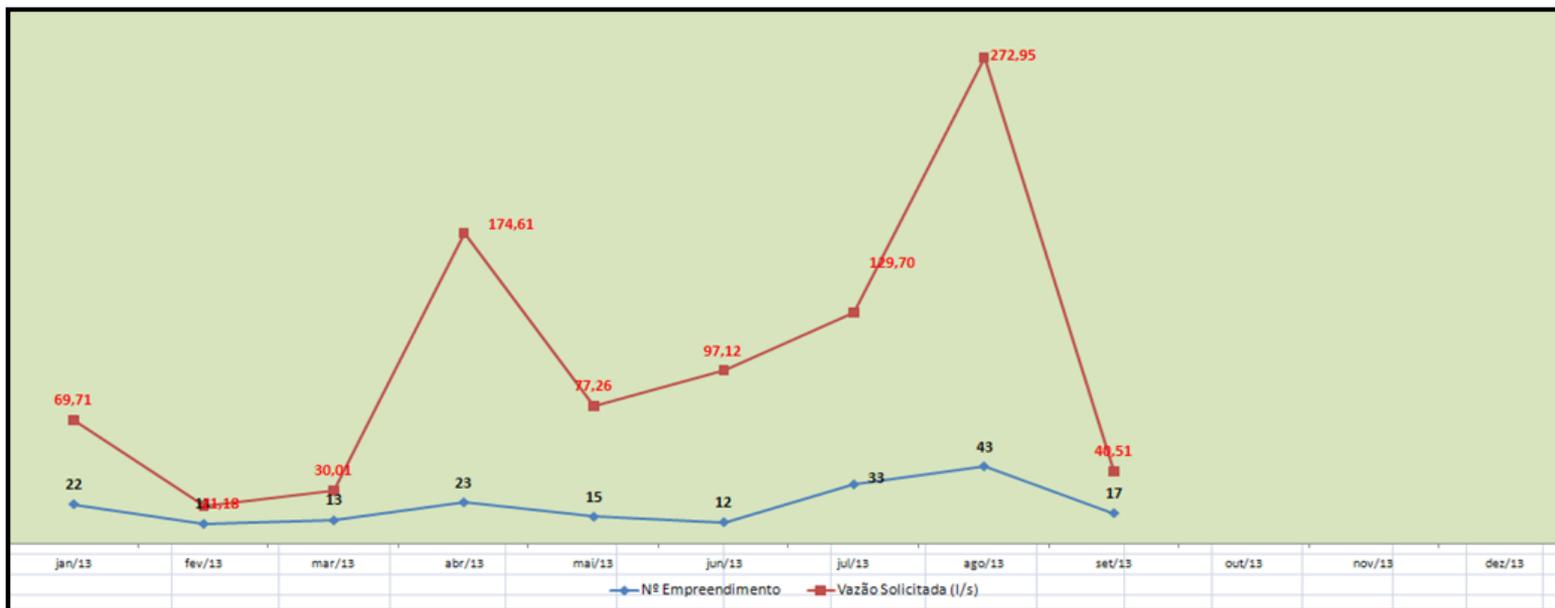
retornar



EMPREENDIMENTOS PREVISTOS

Evolução dos números de pareceres para abastecimento de novos empreendimentos e vazões solicitadas na ML em 2013.

NOVOS EMPREENDIMENTOS												
	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
Nº Empreend.	22	11	13	23	15	12	33	43	17			
Q Solicitada (l/s)	69,71	21,18	30,01	174,61	77,26	97,12	129,70	272,95	40,51			



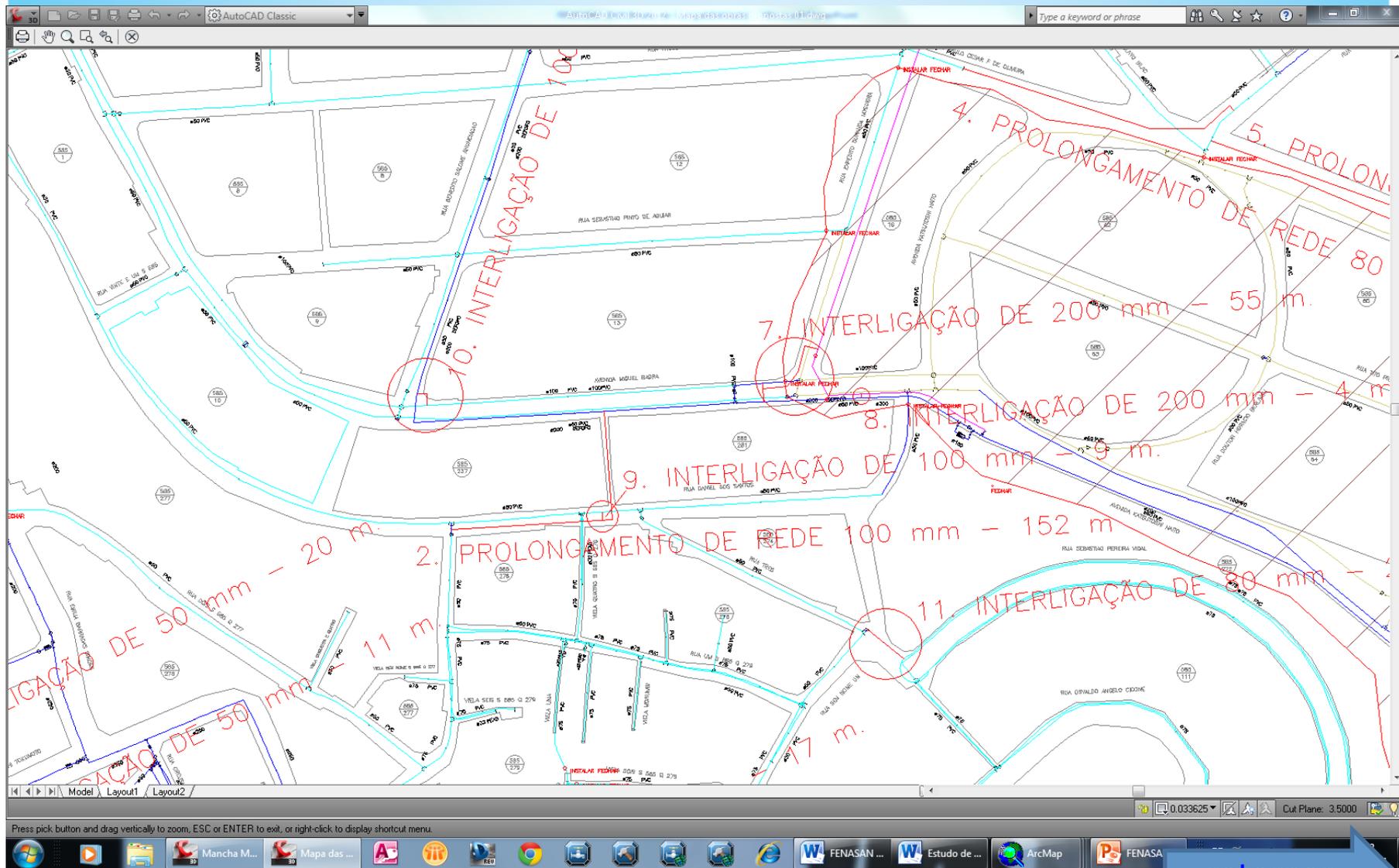
retornar

ADEQUAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NOVAS INSTALAÇÕES: Reservatórios, Elevatórias, Boosters e VRPs.



[retornar](#)

Redes propostas no WaterGEMS são transferidas para o AutoCAD

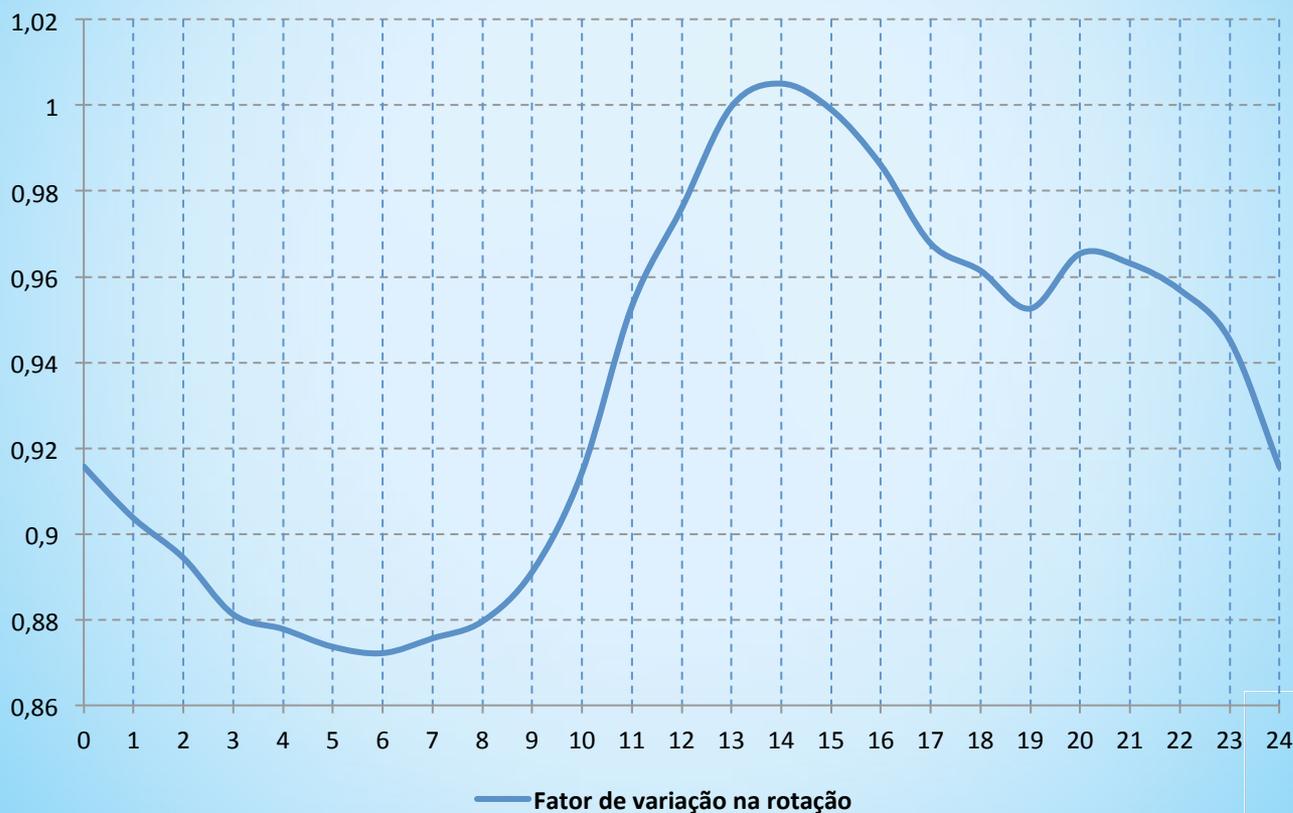


[retornar](#)

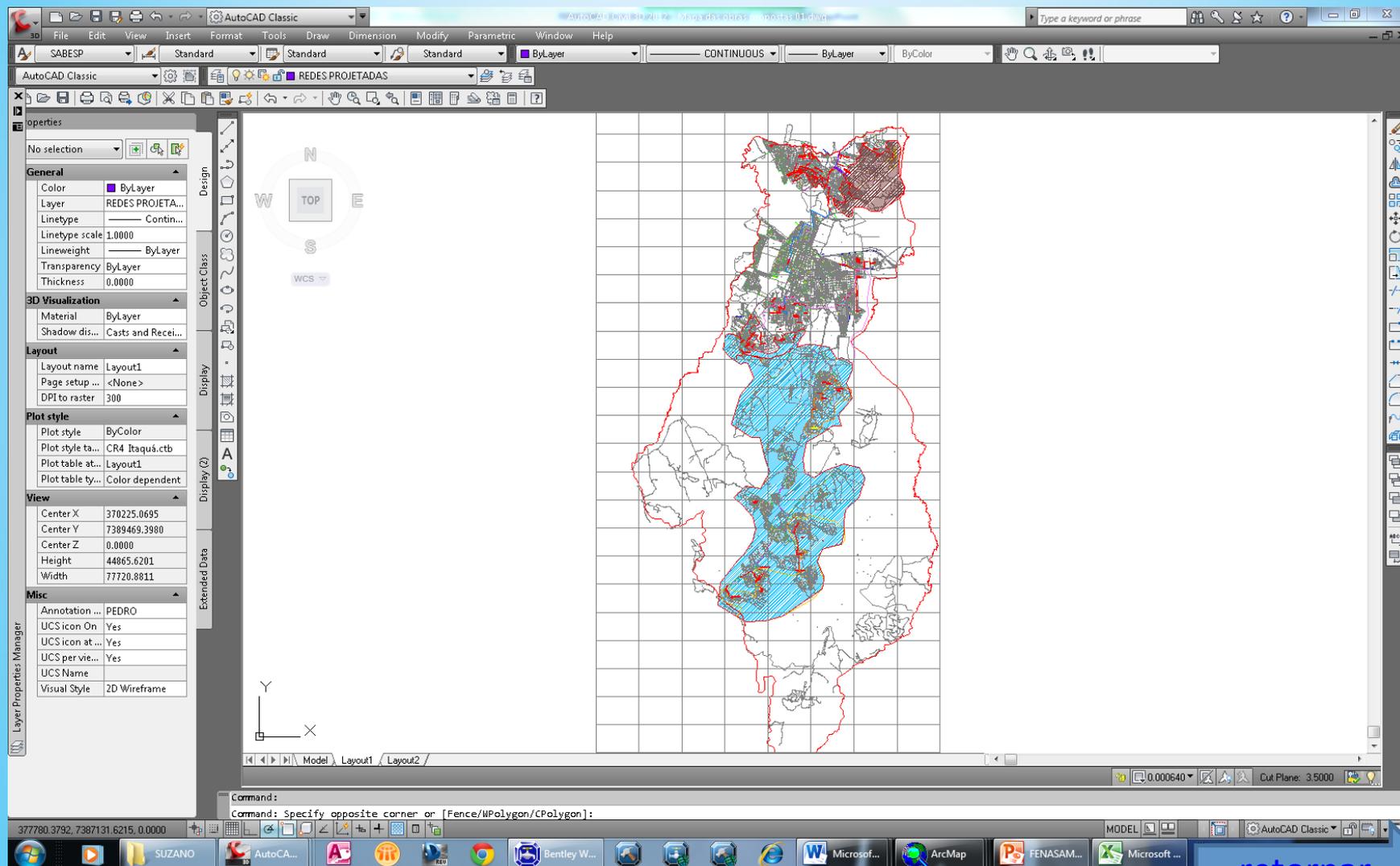


Fator de rotação horária para o Inversor de frequência - programação da CLP -

Fator de rotação

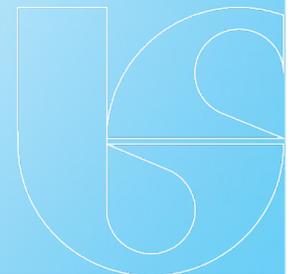
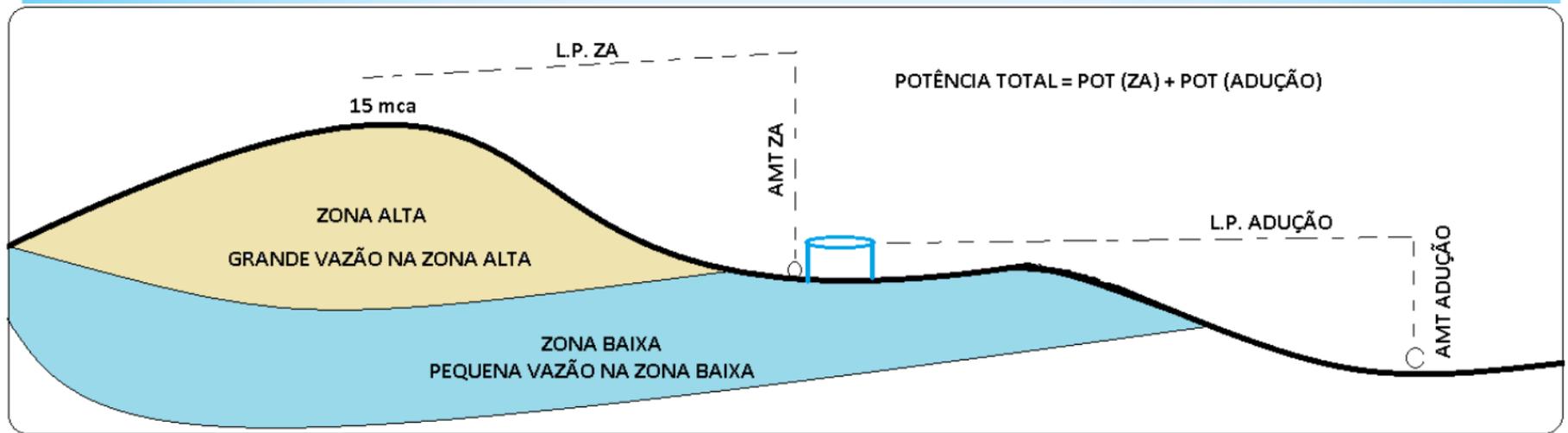


Redução da área abastecida por recalque ZA

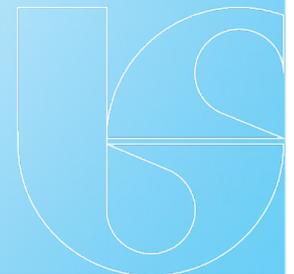
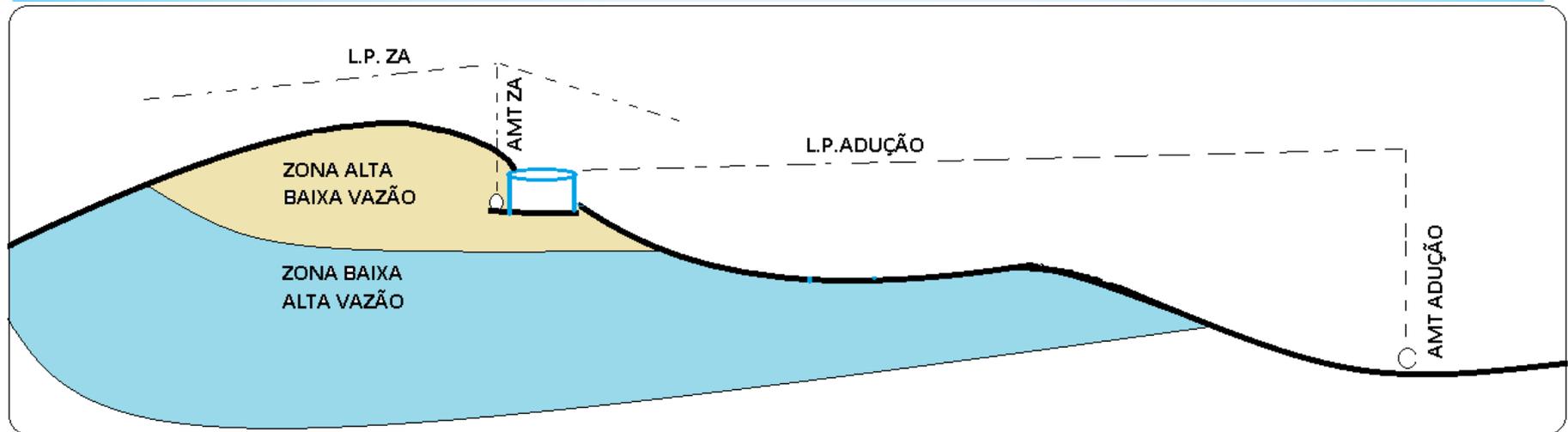


retornar

VARIAÇÃO NA VAZÃO DA ZONA ALTA



VARIAÇÃO NA VAZÃO DA ZONA ALTA



VARIAÇÃO NA VAZÃO DA ZONA ALTA

