

GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS - CENÁRIOS DA EFICIÊNCIA DO REÚSO DE ÁGUA

Maria Cristina Gragnani Alves (1)

Claudiane Otilia Paes

Joselina de Souza Correia

Joyce Reissler

Rodrigo Máximo Sánchez Román

UNESP/Botucatu - Pós-Graduação em Agronomia: Irrigação e
Drenagem.

(1) Bióloga (Mestre e Doutora - UNESP); Analista de Sistemas de Saneamento (Laboratório de Controle Sanitário - Sabesp - Botucatu)



Em todo o mundo
futuras crises de abastecimento de água
têm sido previstas por diversos autores:

Hespanhol e Mierzwa (1999);
Bernardi (2003);
Silva (2003);
Gonçalves, Oliveira e Santos (2006);
Metcalf e Eddy (2007);
Monte e Albuquerque (2010).



O Brasil, apesar de sua grande oferta, sofre com a escassez de água devido à má distribuição e crescimento populacional.



MMA (Ministério do Meio Ambiente) e ANA (Agência Nacional de Águas)

apontaram que, até 2020, serão necessárias, mudanças estruturais nos principais usuários das águas do país:

 agricultura,

 geração de energia

 diluição de esgoto doméstico e industrial



Agricultura

Agricultura – 69%
doce

Planeta: 2,5% água

O consumo de alimentos aumentará 60%.

Plantas que produzem alimento;

Plantas que produzem produtos (etanol, papel, etc).

Países em desenvolvimento – disponibilidade para plantio (Brasil).

Reúso da Água

BREGA FILHO e MANCUSO (2002): na prática agrícola -
fertirrigação.



Os esgotos sanitários : 99% de água e 1% de sólido.
Basicamente matéria orgânica e mineral

Reúso da Água

BRESSAN et al.(2012) - A água proveniente das ETEs:

- alta concentração de nutrientes,
- favorecem a produção,
- eliminação de alguns patógenos, no solo,
- economia para o agricultor.

Reúso - vantagens econômicas, sociais e ambientais:

tripé da SUSTENTABILIDADE.

Objetivo

Discutir cenários, utilizando o programa Stella, relacionando:

- oferta de água,
- demanda de água,
- geração de esgoto

no município de Botucatu-SP

possibilitando a tomada de decisão pela gestão pública,

de forma sustentável,

Área de estudo: **BOTUCATU – SP**



População: estimada em 127.328 hab.

Rio Pardo - único manancial abastecedor do município.

Botucatu – Pólo Agrícola

citros



eucalipto



cana de açúcar



A ETE está localizada dentro do Campus da UNESP

Apoio técnico e desenvolvimento de vários projetos

Afluente é predominantemente doméstico.



Sistema: equalização-UASB-lodos ativados.

Dinâmica dos Sistemas

Comportamento de sistemas ao longo do tempo, com a ajuda de um programa computacional.



Stella: permite ao pesquisador desenvolver modelos de aplicação na gestão pública.

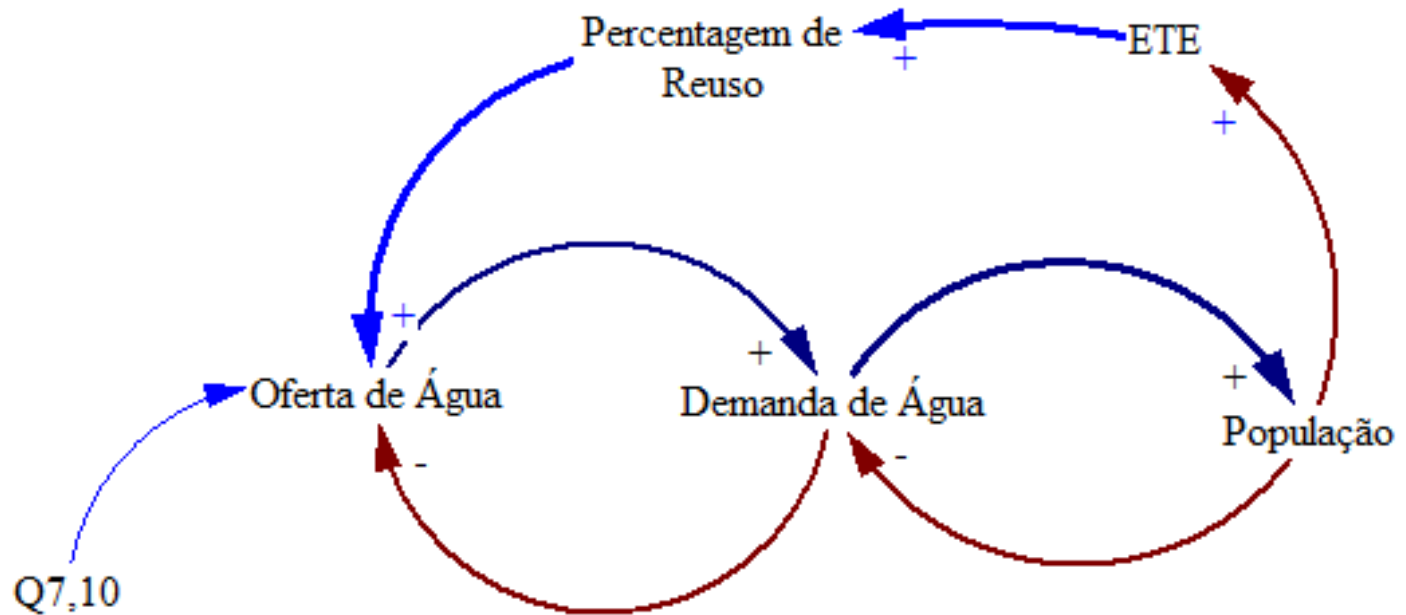
Modelagem Sistêmica:

metodologia utilizada para modelar o ambiente a partir dos dados inseridos

- Interação mútua entre partes
- Conjunto de elementos conectados
- Visa propósito específico
- Não existe regras gerais, nem fronteiras formais
- Aplicado a grande variedade de problemas

Diagrama de Influência

das relações da oferta e demanda de água e geração de esgoto



DADOS inseridos nas equações do modelo:

- taxa de crescimento da população
- taxa de consumo de água
- taxa de geração de esgoto
- disponibilidade de água do Rio Pardo

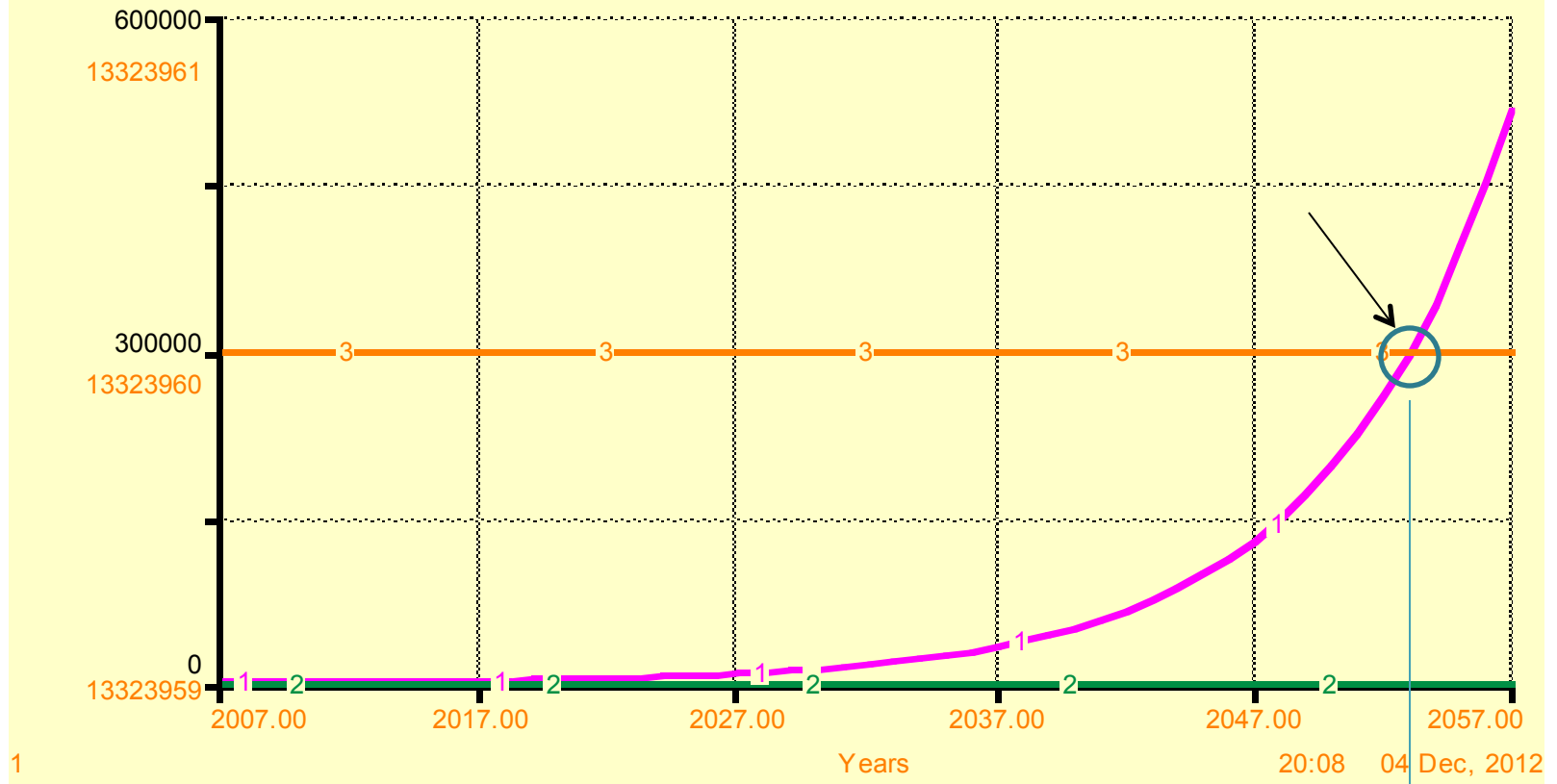
Projeção de 2007 - 2057

Gráfico do cenário (gerado pelo Stella), considerando disponibilidade e consumo de **água** em Botucatu

1: Consumo total de agua

2: Reuso

3: Volume Agua



2053



Resultados

Considerando os dados inseridos:

*ocorrerá uma crise na disponibilidade de
abastecimento no ano de 2053.*

Gráfico do cenário (gerado pelo Stella), considerando produção de **esgoto** em Botucatu

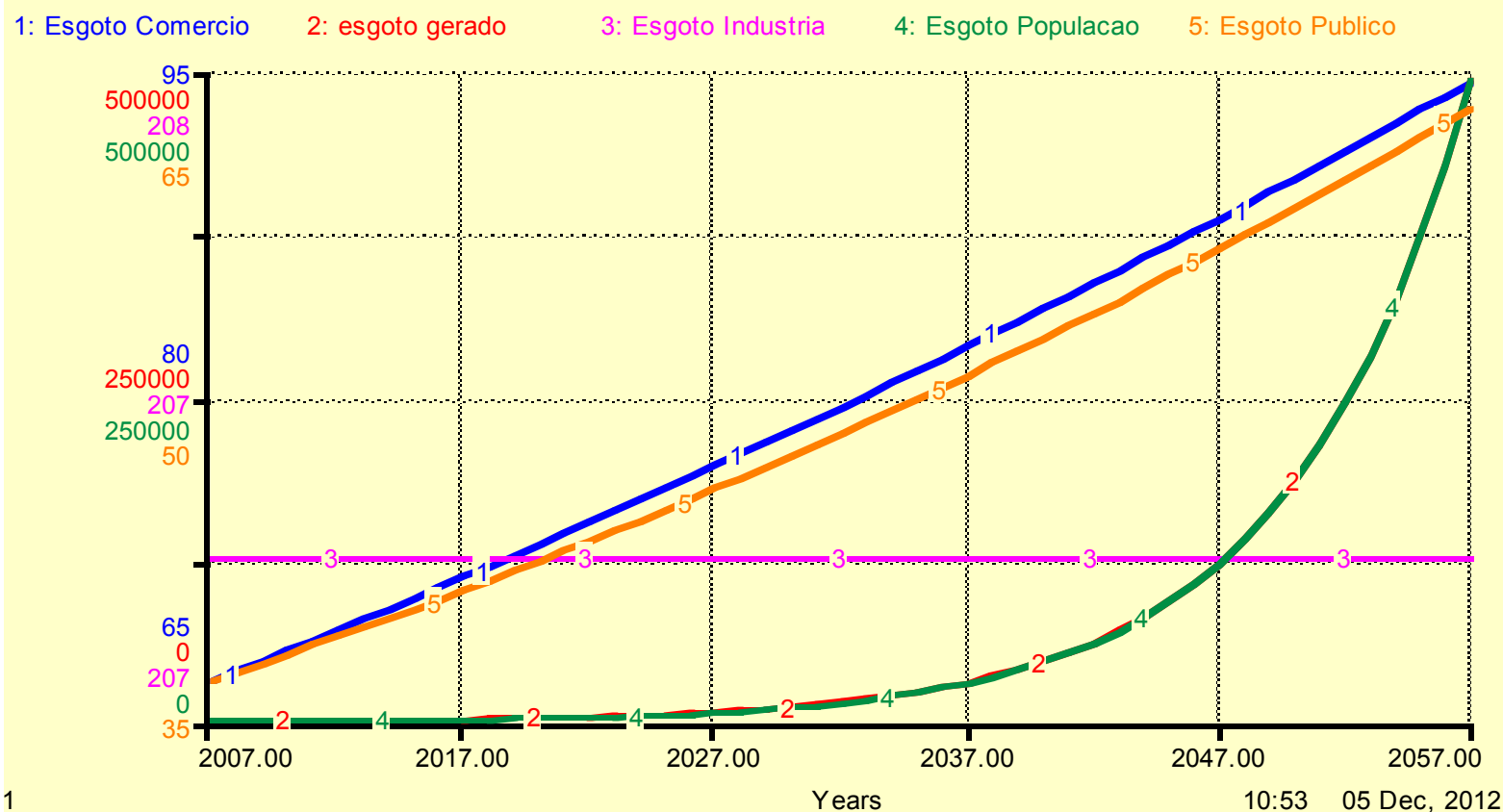
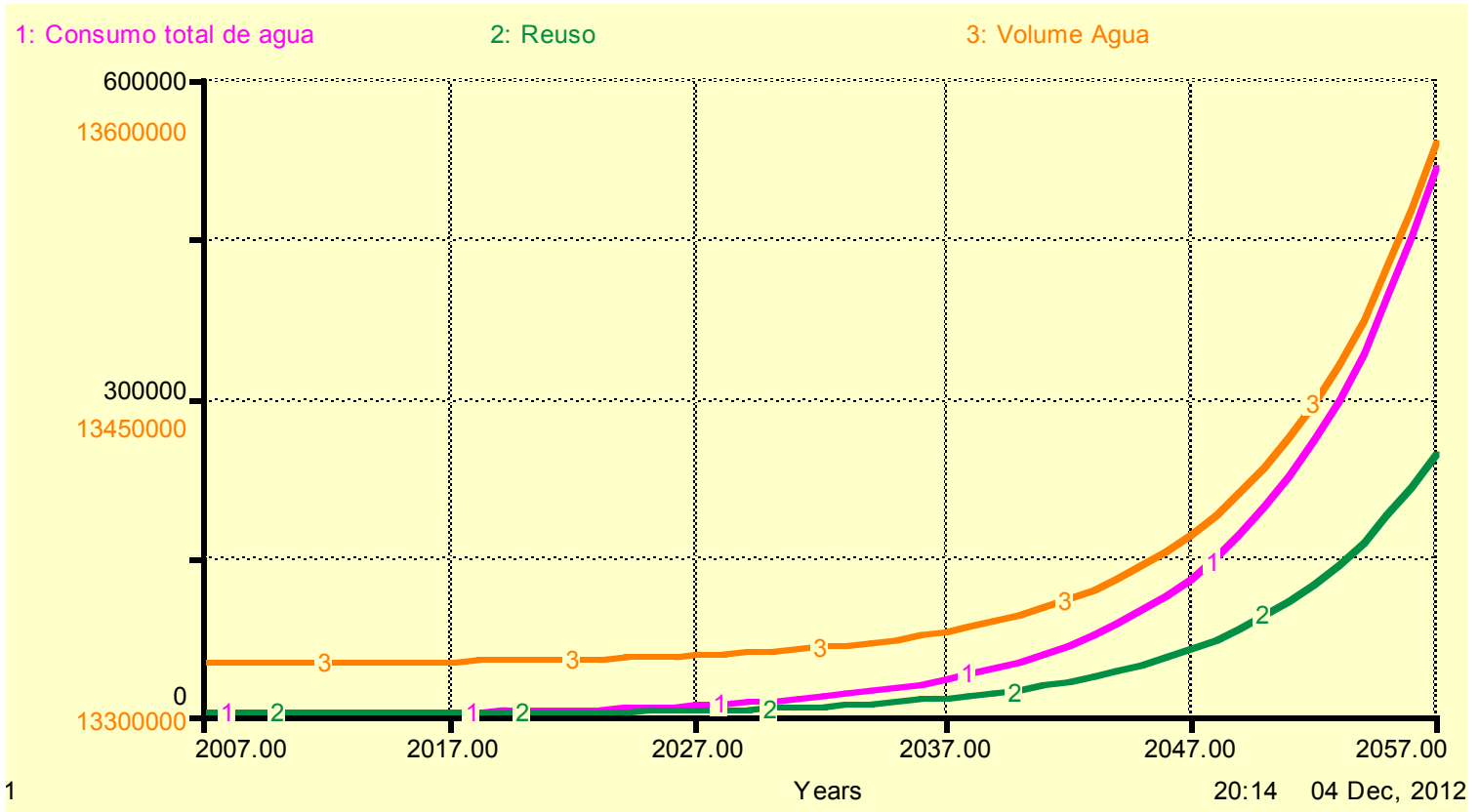


Gráfico do cenário considerando disponibilidade e consumo de água, com adoção de 50% de água de reúso



Conclusão

O reúso de água apresenta-se, comprovadamente através do Stella, como uma das alternativas para amenizar futuras crises de abastecimento.





A projeção de cenários consiste num processo estratégico e de grande valia para a gestão dos recursos hídricos, podendo **avaliar impactos e propor alternativas** para a tomada de decisões.

Além disso, esses cenários podem **antecipar eventos**, a fim de discutir **prognósticos**, promovendo novas soluções para a gestão dos recursos hídricos.



mcgalves@sabesp.com.br

MARIA CRISTINA GRAGNANI ALVES

Bióloga (Mestre e Doutora-UNESP); Analista Sistemas Saneamento (Laboratório de Controle Sanitário -Sabesp-RM)