O MAIOR EVENTO DE SANEAMENTO DA AMÉRICA LATINA



18 A 20 SETEMBRO 2018
EXPO CENTER NORTE
SÃO PAULO - SP

9664 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Weslley Henrique Alves Barbosa, Engenheiro Civil
Dr. Peter Batista Cheung, Engenheiro Civil
Dra. Andréa Teresa Riccio Barbosa, Engenheira Eletricista
Jonathan Lyncoln Alves Barbosa, Engenheiro Civil
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

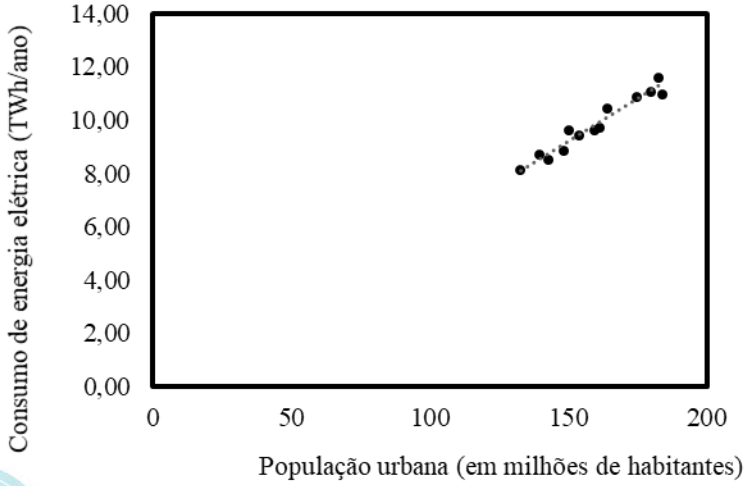
- É despesa de exploração significativa
  - Segunda ou terceira maior despesa
- Depende de:
  - Distância até a captação
  - Topologia do sistema
  - Topografia da área atendida
  - Qualidade da água captada
- Evolui com o envelhecimento dos sistemas
- Aumenta com o volume perdido

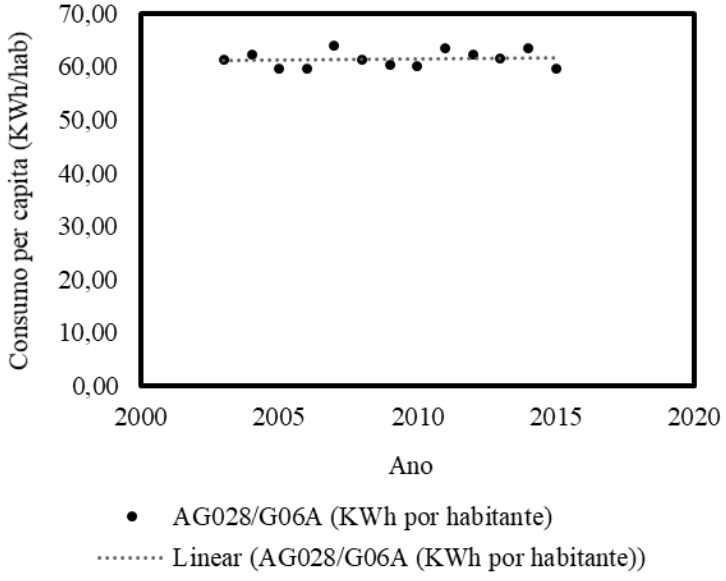
OBJETIVOS

- Estimar a linha de base do consumo de energia perdido
  - Identificar o consumo médio de energia per capita
  - Calcular o consumo específico de energia
  - Aferir a representatividade dos sistemas de água no consumo nacional de energia elétrica

CONSUMO PER CAPITA

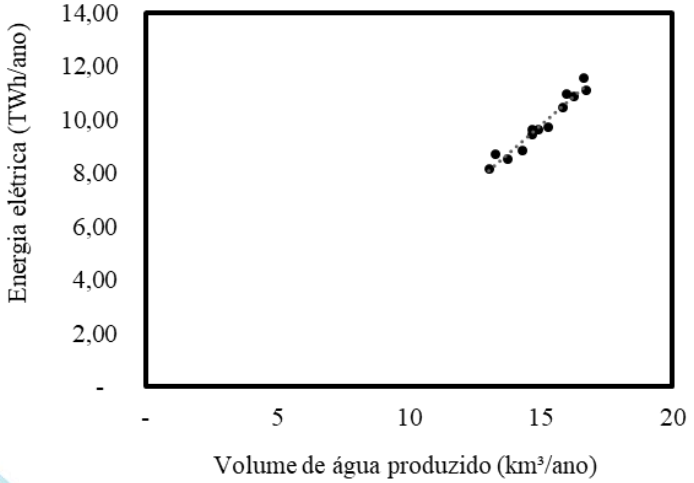
- Relação entre consumo de energia elétrica e população urbana residente
- Fonte de dados: Ministério das Cidades
- Forte correlação entre consumo de energia e população atendida (0,97, $p < 0,001$)
- Comportamento estatisticamente normal
- Consumo médio: **61,47 kWh/hab./ano**





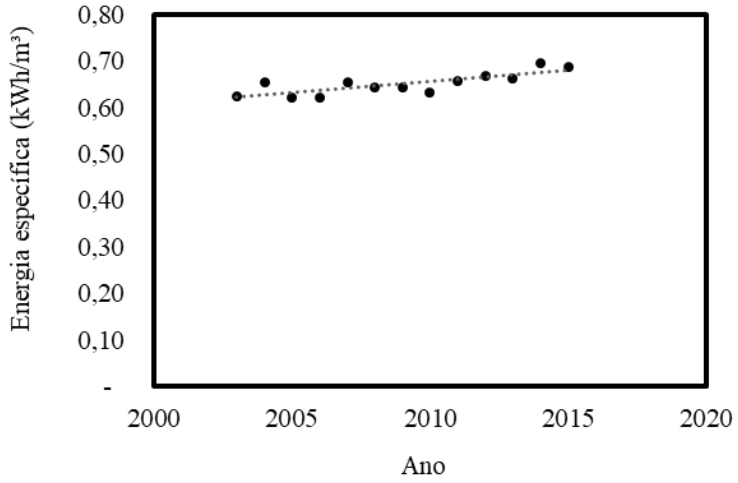
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA ELÉTRICA

- Relação entre energia e volume produzido
- Fonte de dados: Ministério das Cidades
- Estatisticamente normal, tendência de crescimento



- Soma de AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (TWh)

- Ce médio: **0,65 ±0,02kWh/m³.**
- Forte correlação entre consumo de energia nacional e de sistemas de água (0,94, p < 0,001)

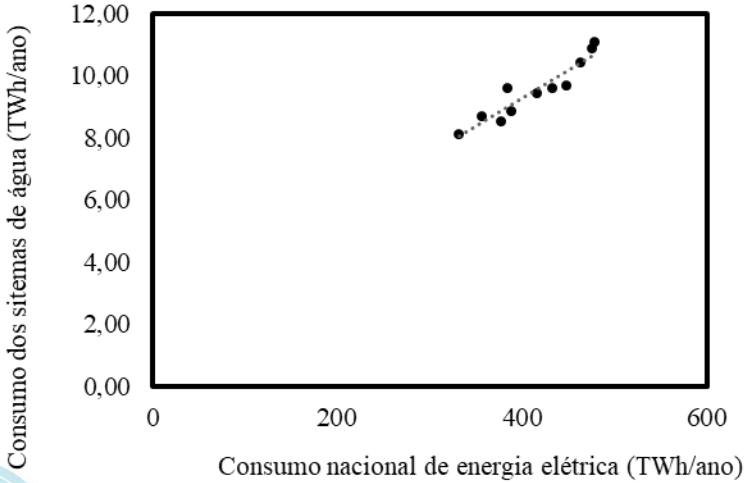


- Energia específica ····· Linear (Energia específica)

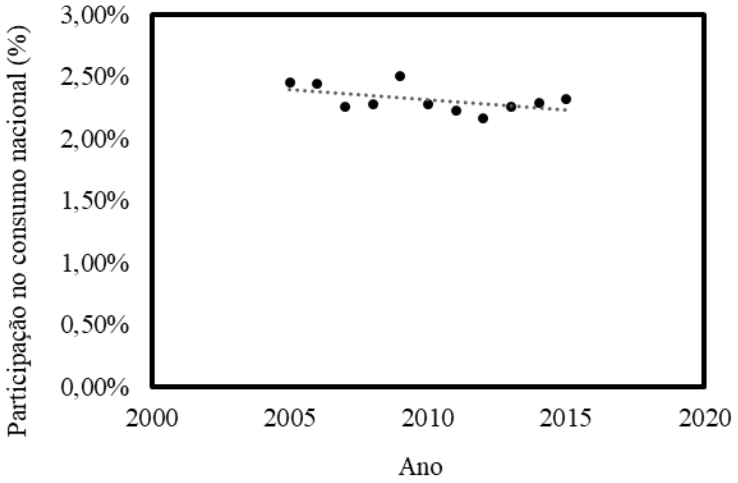
REPRESENTATIVIDADE NO CONSUMO NACIONAL

- Relação entre consumo de energia elétrica dos sistemas de água e consumo nacional de energia elétrica
- Fonte de dados: Ministério de Minas e Energia e Ministério das Cidades

- Estatisticamente normal
- Forte correlação entre consumo de energia nacional e de sistemas de água (0,94, $p < 0,001$)
- Representa **2,3%** do consumo nacional



- Soma de AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano)



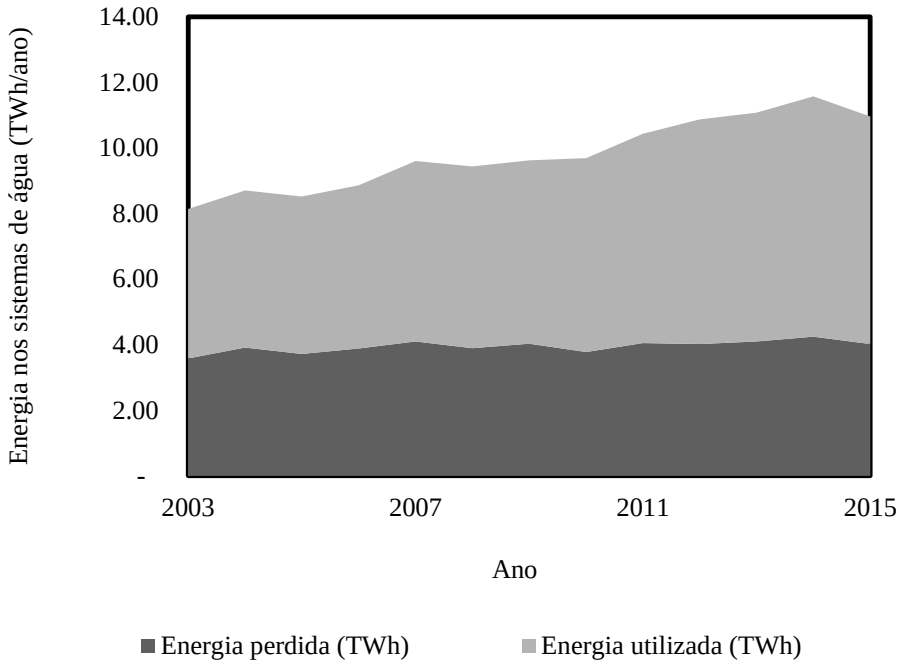
- Participação do sistemas de água no consumo nacional (%)

ENERGIA PERDIDA E UTILIZADA

Potência do escoamento – P_e – (Quintela, 2000) em um período Δt qualquer

- $P_e.\Delta t = y.Q.H.\Delta t$
- Energia é diretamente proporcional ao volume produzido
- Volume tem duas principais parcelas: volume consumido e volume de perdas
- $V_g = V_u + V_p$
- Energia compreende duas parcelas: utilizada e perdida
- $E_g = Eu + Ep$
- Parcela de energia perdida aproximadamente constante na última década: **3,95 ±0,11 TWh/ano**

Corresponde a R$ 2 bilhões de reais



DISCUSSÕES

Alguns pontos precisam ser considerados antes de comparar diferentes regiões:

- No Brasil, não foi considerada a energia para aquecer a água a níveis de potabilidade
- Alguns estudos não consideram o uso de energia nos sistemas de água e esgoto separadamente.

Consumo per capita:

China: 33,2 kWh/hab.ano

Índia: 18 ± 11 kWh/hab.ano

Consumo específico

Carolina do Norte, EUA: 0,38 kWh/m³

Carolina do Sul, EUA: 2,7 kWh/m³

China: 0,28 kWh/m³

Índia: 0,30 kWh/m³

Representatividade

Mundial: 2 a 3%

Changzhou, China: 3,7%

Califórnia, EUA: 3,0%

China: 0,22%

CONCLUSÕES

- Nos últimos anos, não se observa aumento da eficiência energética dos sistemas de água
- A linha de base de perdas de energia elétrica nos sistemas de água é de **4TWh** ao ano, equivale ao consumo de **800mil** residências ou **dois bilhões de reais**.
- Ações de eficiência energética podem contribuir para o gerenciamento de demanda, redução dos períodos de bandeira vermelha.
- **É preciso incentivar a utilização sustentável de recursos para reduzir os impactos ambientais, aumentar a qualidade de vida da população e fortalecer a economia do Brasil.**

O MAIOR EVENTO DE SANEAMENTO DA AMÉRICA LATINA



18 A 20 SETEMBRO 2018
EXPO CENTER NORTE
SÃO PAULO - SP

OBRIGADO

WESLLEY HENRIQUE ALVES BARBOSA, ENGENHEIRO CIVIL
weslley.barbosa@Itron.com