

***Medição do consumo de água em intervalos reduzidos de tempo por meio da telemetria para avaliação da intermitência da distribuição de água.***

---

Prof. Dr. Werner Siegfried Hanisch

Eng. Rosemara Augusto Pereira

Eng. Ricardo Toshio Sampaio Sanoda



# *Estrutura da apresentação*

---

- ✓ Motivação;
- ✓ Objetivo;
- ✓ Materiais e métodos;
- ✓ Resultados;
- ✓ Conclusões;
- ✓ Recomendações.

# Motivação

---

- ✓ A leitura do consumo de água nos hidrômetros geralmente é realizada mensalmente;
- ✓ Com esse intervalo de leitura de fica difícil entender o comportamento diário dos consumidores;
- ✓ O uso de um sistema automático de coleta, armazenamento e transmissão de dados permite reduzir o intervalo de leitura e dá a possibilidade de se entender esse comportamento;

# Motivação

---

- ✓ O uso de diferentes tecnologias de medição de vazão e a disseminação dos medidores eletromagnéticos e ultrassônicos a custos decrescentes;
- ✓ O maior conhecimento das técnicas de armazenamento (dataloggers) e transmissão de dados por telemetria tem estimulado o uso do monitoramento ;
- ✓ O monitoramento contínuo tem se estabelecido como uma técnica para a determinação das vazões mínimas noturnas e com isso se determinar vazamentos na rede de distribuição;

# Motivação

---

- ✓ A utilização do monitoramento on-line tem aumentado rapidamente nos sistemas de abastecimento para a detecção de rompimentos e vazamentos;
- ✓ A evolução das tecnologias dos sensores, microprocessadores, telemetria, comunicação e softwares permite a avaliação da vazão e pressão nos sistemas de distribuição em tempo real, ou muito próximo dessa condição;

# Motivação

---

- ✓ O uso de dados em intervalos reduzidos de tempo ajuda, além da detecção das perdas no sistema de distribuição, entender o comportamento dos consumidores, pois consegue-se analisar o consumo em qualquer intervalo de tempo, tais como períodos do dia, semana ou fim de semana.

# Objetivo

---

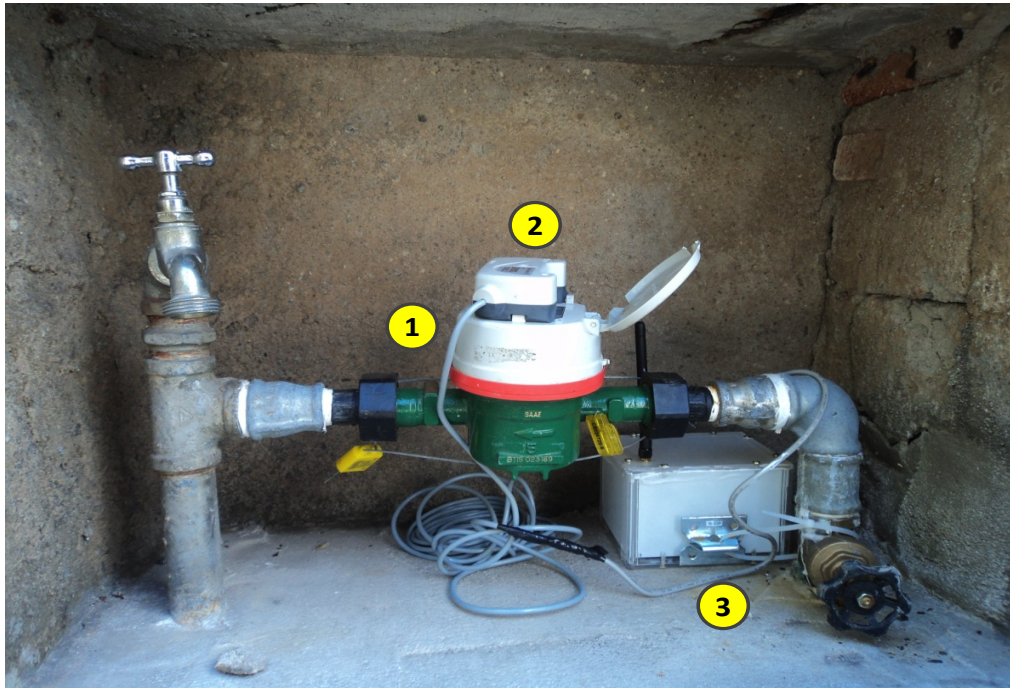
**Visando a entender o comportamento de consumidores sujeitos a restrições no fornecimento de água, provocadas por intermitência na distribuição, um medidor do tipo turbina e classe C foi instalado em um edifício residencial com 12 apartamentos, 50 moradores e 2 funcionários.**

- ✓ Havia disponibilidade de sinal de telefonia celular (GPRS) na área em questão;
- ✓ Este estudo faz parte de um projeto piloto conduzido pela empresa Monitora Tecnologia e Informação Ltda. em parceria com a Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, campus Diadema;
- ✓ Por questões de confidencialidade, o local onde o estudo foi conduzido precisou ser mantido em sigilo.

# Materiais e métodos

---

O sistema **Chronos** de armazenamento e transmissão de dados foi instalado em um edifício residencial de três andares com 12 apartamentos. Há no edifício 50 moradores e dois funcionários que trabalham durante o dia.



- (1) medidor é do tipo turbina monojato Classe C, Itron, modelo Flodis Cyble;
- (2) Medidor de pulsos marca Itron, modelo Cyble Sensor V2;
- (3) Sistema **Chronos** de armazenamento e transmissão de dados da Monitora Tecnologia e Informação Ltda..



# Materiais e métodos

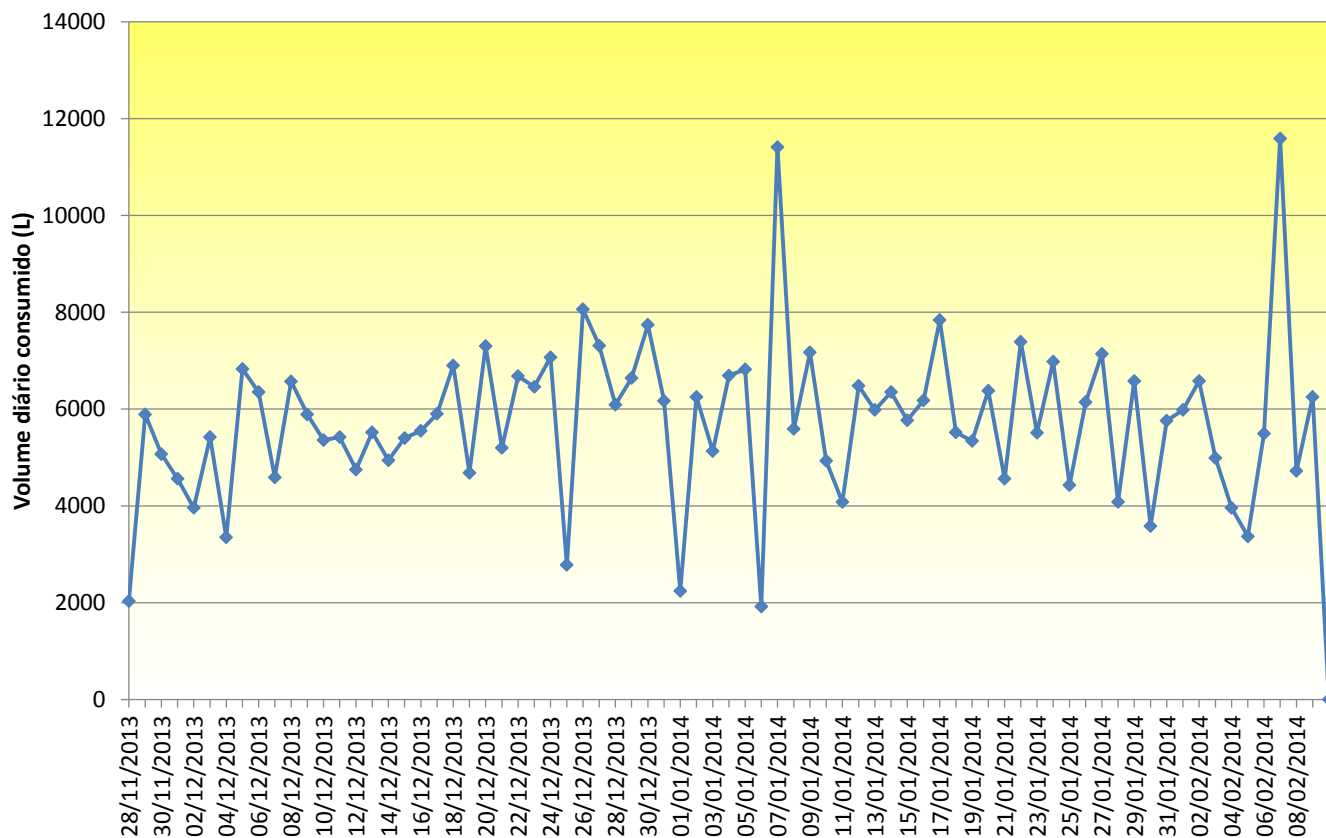
---

- ✓ O sistema Chronos conta com baterias de lítio para os sistemas de armazenamento e transmissão de dados, garantindo autonomia de até 5 anos de funcionamento;
- ✓ O Sistema Chronos foi configurado para registrar os dados de consumo de água a cada 15 minutos e os armazenava em um datalogger interno com capacidade de 4 GB;
- ✓ Essa capacidade de armazenamento pode ser expandida, dependendo da quantidade de dados registrados;
- ✓ Em seguida, eles são transmitidos via telefonia celular por meio de sinal GPRS com redundância via SMS ao servidor da Monitora Tecnologia e Informação Ltda. em intervalos de 24 horas à meia noite.



# Resultados

Figura 1: Gráfico do consumo médio diário no período de 28/11/2013 a 09/02/2014.



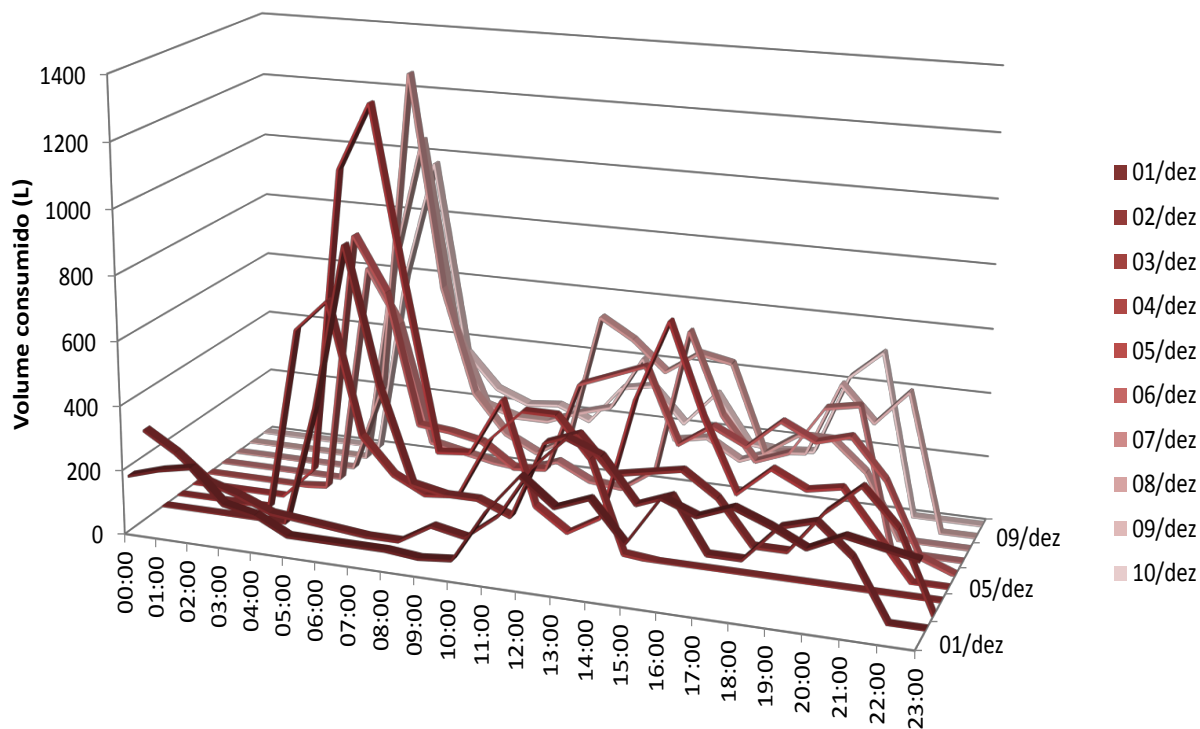
# Resultados

Tabela 1: Histórico de consumo mensal fornecido pela concessionária de água.

Período	Consumo (m <sup>3</sup> )	Consumo medido por telemetria (m <sup>3</sup> )	consumo/apartamento (m <sup>3</sup> )	Consumo (L/hab.dia)
08/2013	166	-	13,8	107
09/2013	187	-	15,6	125
10/2013	160	-	13,3	103
11/2013	169	-	14,1	113
12/2013	179	179	14,9	115
01/2014	157	180	13,1	101
02/2014	212	-	17,7	151
Média			14,6	117

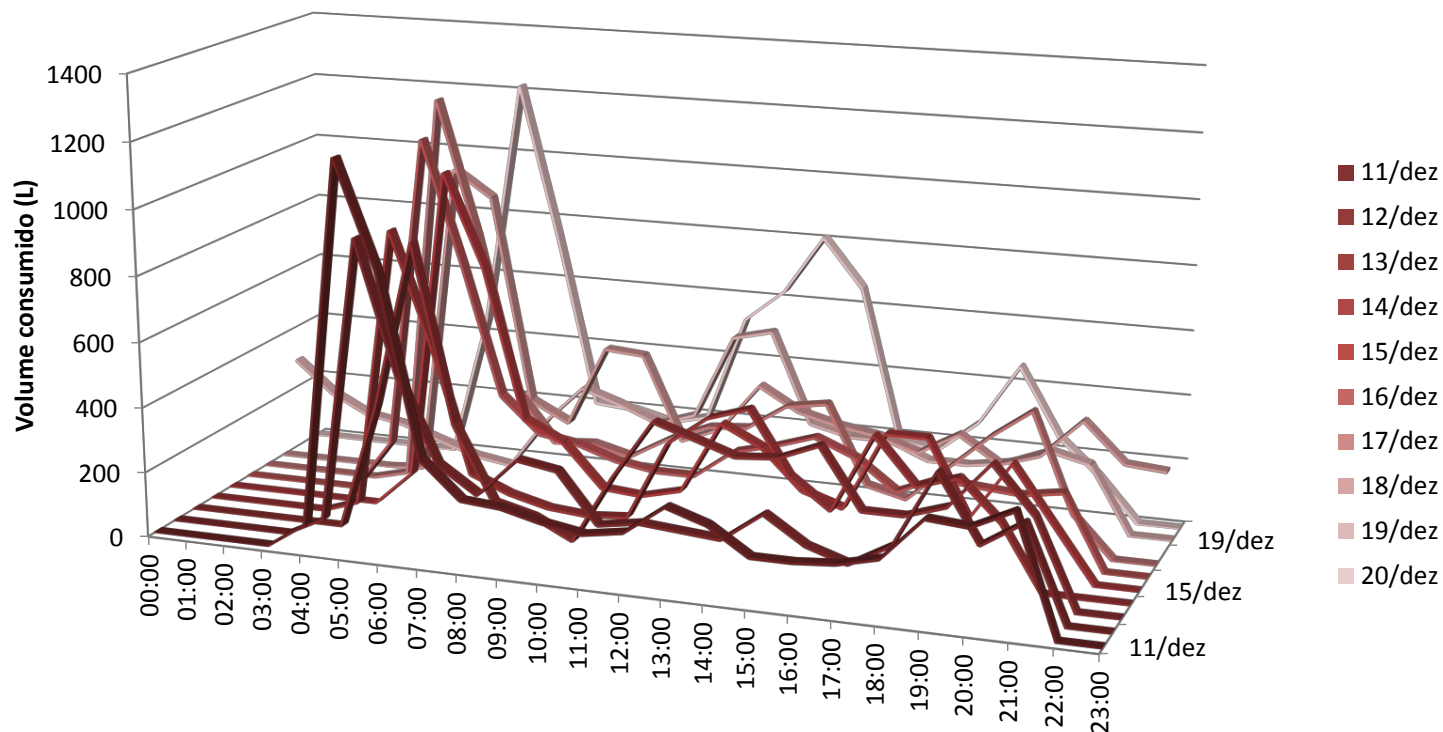
# Resultados

Figura 3: Consumo em intervalo de 15 minutos no período de 01/12/2013 a 10/12/2013.



# Resultados

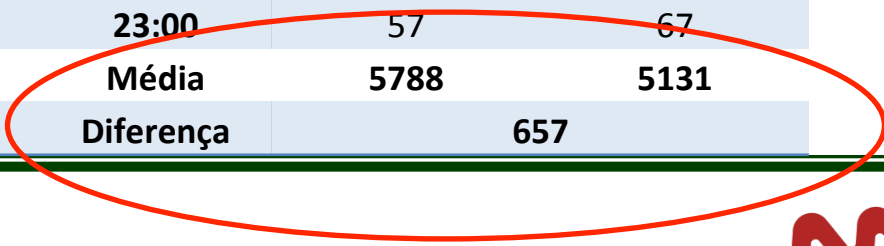
Figura 3: Consumo em intervalo de 15 minutos no período de 11/12/2013 a 20/12/2013.



# Resultados

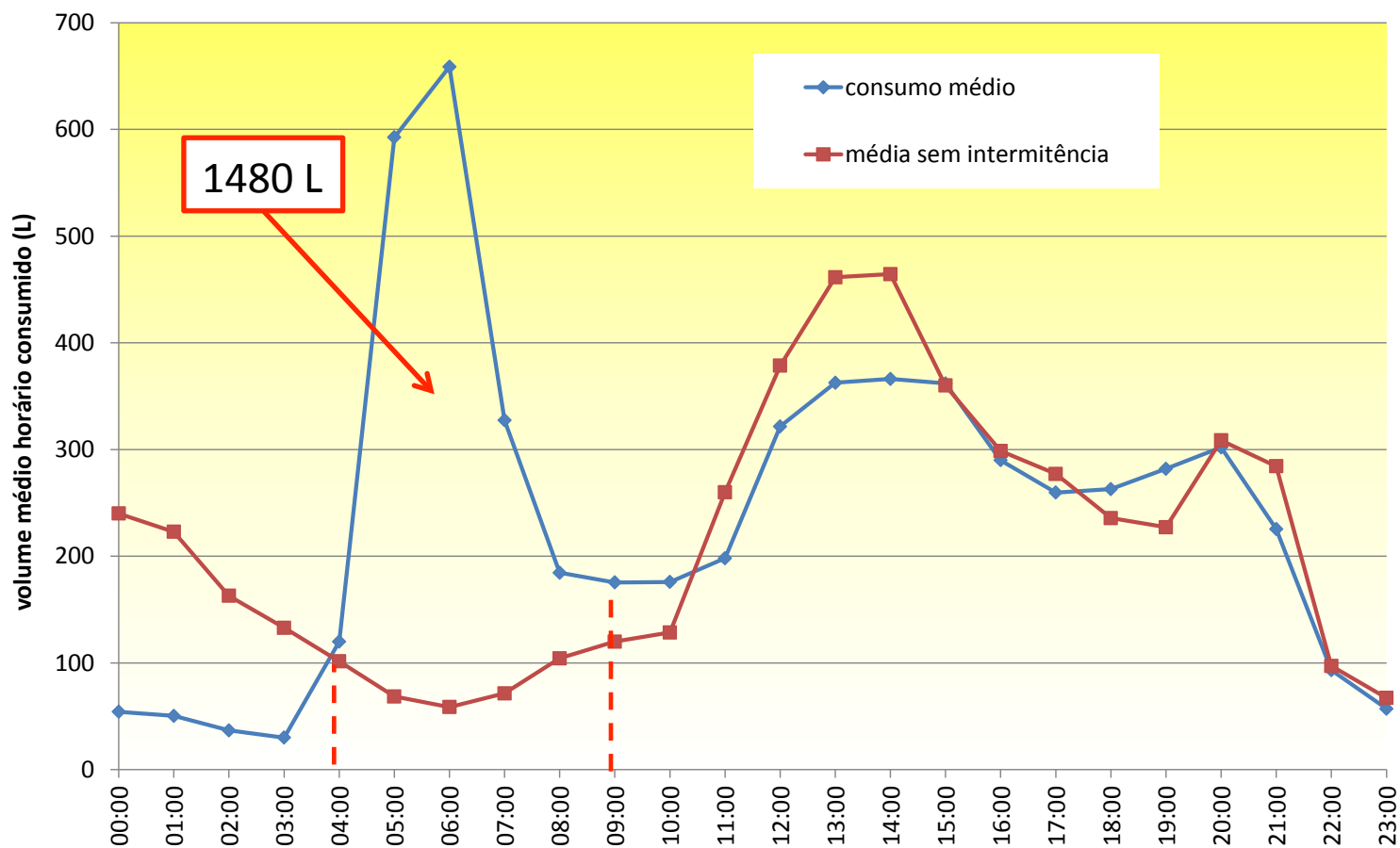
**Tabela 4: Consumos médios com e sem intermitência.**

Horário	consumo médio com intermitência (L)	Consumo médio sem intermitência (L)	Horário	consumo médio com intermitência (L)	Consumo médio sem intermitência (L)
00:00	54	240	12:00	322	379
01:00	50	223	13:00	363	461
02:00	37	163	14:00	366	464
03:00	30	133	15:00	362	360
04:00	120	101	16:00	290	299
05:00	593	69	17:00	260	277
06:00	659	59	18:00	263	236
07:00	327	71	19:00	282	227
08:00	185	104	20:00	302	309
09:00	175	120	21:00	225	284
10:00	176	129	22:00	93	97
11:00	198	260	23:00	57	67
			<b>Média</b>	<b>5788</b>	<b>5131</b>
			<b>Diferença</b>		<b>657</b>



# Resultados

Figura 5: Perfis de consumo com intermitência e sem intermitência.



# Conclusões

---

- ✓ Por causa da capacidade de armazenamento de água, os consumidores residenciais apresentam comportamento de consumo diferente quando submetidos à intermitência;
  - ✓ No período imediatamente em seguida ao reestabelecimento do fornecimento de água (04:00 as 08:00 h), o consumo do edifício foi de 1480 L, indicando que provavelmente esse alto consumo foi para enchimento das caixas d'águas.
  - ✓ Os consumidores residenciais não diminuem o consumo de água por causa da interrupção periódica do fornecimento de água, apenas se adaptam a essa situação. É necessário investir em conscientização para que efetivamente haja uma mudança de comportamento dos consumidores sobre a importância do uso racional da água.
  - ✓ Deve haver uma modificação da forma de gestão do sistema de produção e distribuição de água, uma vez que a interrupção programada no fornecimento não faz com que os consumidores diminuam a quantidade de água utilizada, apenas modifiquem a forma de contornar o problema.
-



# Recomendações

---

- ✓ Verificação dos perfis de consumo por meio da comparação da medição vazão em intervalos reduzidos de tempo pelos medidores de turbina e ultrassônico a fim da verificação dos efeitos da medição da vazão de ar logo após o reestabelecimento da distribuição da água;
- ✓ Avaliar o perfil de consumo na mesma localidade de consumidores que não estão sujeitos à intermitência na distribuição de água;

# Obrigado pela atenção!

---

Contatos:



[werner.hanisch@gmail.com](mailto:werner.hanisch@gmail.com)



[rose@monitora.info](mailto:rose@monitora.info) (diretora)



[ricardo@monitora.info](mailto:ricardo@monitora.info) (diretor)