

## **Manuscrito Completo**

**Título:** Gerenciando o Elo entre Energia e Água

**Autores:** Gary Wong P.Eng., MBA, CMA, OSIsoft LLC., USA, [gwong@osisoft.com](mailto:gwong@osisoft.com)

**Palavras chave:** Elo entre energia e água, sustentabilidade em tempo real.

### **Introdução:**

Nós todos sabemos que água é essencial para a vida e é consumida em nossas atividades diárias. Isto inclui água para agricultura e produção de comida, limpeza, para beber, e muitos processos industriais. Entretanto, a energia é necessária para o tratamento e distribuição de água e de esgoto (~3% do consumo de energia nacional dos EUA) para usuários agrícolas, industriais e municipais, e por sua vez, uma grande quantidade de água é necessária e é consumida para gerar energia (aproximadamente 8L por kWh consumidos).

Com a demanda de energia, a escassez de água e os custos sempre aumentando, temos de encontrar maneiras de ser mais eficientes e sustentáveis sob os aspectos econômicos, sociais e ambientais. A fim de conseguir isso, precisamos explorar e compreender esse elo inseparável entre energia e água. Ao diminuir o consumo de água, a demanda e consumo de energia também diminui.

Este artigo discute vários estudos de casos onde as companhias de água estão medindo e alavancando dados de operações em tempo real e dados históricos, a fim de fazer uma diferença sustentável, reduzindo o uso de água e energia. Existem oportunidades imediatas para colaborar e aproveitar esses casos de sucesso para quaisquer *utilities* no mundo, gerenciando o ciclo de vida da água, incluindo a crise da água no Brasil agora e no futuro.

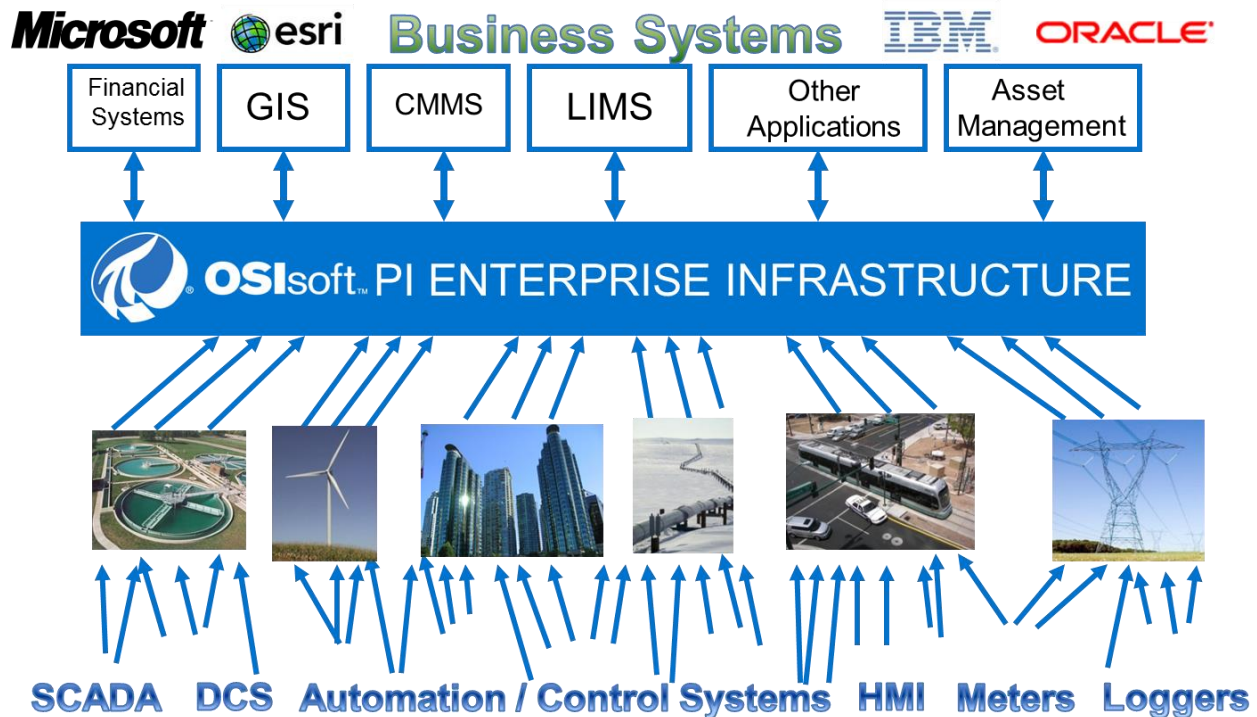
### **Dados e Informações em Tempo Real são Fundamentais**

A fim de gerenciar a água e energia de forma eficiente, é necessária informação em tempo real. A indústria de geração de energia tem sido bem sucedida na gestão de energia em tempo real e é fundamental para a indústria de água fazer o mesmo. Muitos serviços públicos de água carecem de fácil e instantâneo acesso a dados operacionais, processos históricos e informações em tempo real para tomar decisões mais bem informadas. Normalmente, os dados e os silos do sistema de software criam uma grande dificuldade na coleta, análise, disseminação e visualização de dados. Sem as ferramentas e infra-estrutura adequadas, essas empresas e seus gestores podem tomar decisões erradas ou abaixo do ideal e podem resultar em problemas de saúde e de segurança, aumento de custos, e um impacto ambiental negativo, os quais não são sustentáveis.

No entanto, existem soluções de gerenciamento de dados em tempo real “de prateleira”, muitas vezes referida como Sistemas de Gestão de Dados de Operações (SGDO) que permitem que a empresa gerencie seus dados em tempo real e que integrem informações de processo com sistemas de negócios, tais como financeira, patrimonial, geoespacial, e sistemas de laboratório.

Uma empresa com Sistemas de Gestão de Dados de Operações em tempo real como o PI System da OSIsoft oferece uma interface comum para todo acesso dos dados de processo em tempo real para qualquer sistema de controle, além da integração de dados de processo com outras aplicações de negócios, por exemplo, ERP, Gestão de Ativos, LIMS, GIS, CMMS, Asset Management, etc. O PI System é uma solução tecnológica comprovada para uma eficiente coleta, análise e disseminação de dados de séries temporais - como pressões de água, fluxos, níveis de cloro e quantidade de energia ou química

consumida. As Utilities podem coletar dados de processos e de automação, de forma confiável, apenas explorando o potencial dos dados já existentes, e tornando esses dados facilmente disponíveis para qualquer usuário na organização através de um portal web corporativo em qualquer desktop padrão.



**Imagem 1:** SGDO - Uma fonte da verdade, infra-estrutura de dados comuns

Reunindo todos os dados dinâmicos em um repositório, em seguida, acompanhando e analisando dados a partir das perspectivas de ambas, operações e engenharia, serviços públicos de água podem transformar essa riqueza de dados em informações úteis, afetando diretamente as medidas básicas. Um aspecto chave é: os tomadores de decisões têm informações instantâneas disponíveis com o contexto correto.

### Estudos de Caso: O elo entre energia e água em tempo real

Além de sistemas de controle de processos e instrumentação, uma infra-estrutura SGDO de dados da empresa é o primeiro passo necessário para qualquer otimização ou análise a ser realizada de forma eficaz. Dada a crise de água imediata em determinadas partes do Brasil devido à seca, que afeta não somente a água para beber, mas também, a geração de energia hidrelétrica, aproveitar as melhores práticas de todo o mundo é mais um passo lógico.

Os estudos de caso a seguir demonstram economias substanciais em custos de energia e redução de *footprint* de água / energia, que são apenas alguns dos usos e benefícios derivados da implementação de uma infra-estrutura de dados na empresa.

## **Autoridade de Recursos Hídricos de Massachusetts (MWRA) Gerenciamento de Energia**

Uma parte do ciclo da água, o processo de tratamento de águas residuais continuamente consome grandes quantidades de energia. Em Boston, o MWRA aproveita suas informações e infra-estrutura em tempo real, o PI System, para reduzir os custos de energia a algo em torno de US \$ 14 milhões / ano.

Eles empregam tempo de uso de energia elétrica em suas tarifas e trabalham em estreita colaboração com a concessionária de energia ISO New England para reduzir a demanda e os custos ao longo do tempo de uso e outros incentivos. MWRA é recompensada financeiramente com redução de demanda, especialmente nos horários de pico. MWRA monitora o consumo de energia e operações em tempo real e complementa poder pela queima de gás digestor através de seus motores de cogeração, o que reduz gases de efeito estufa e pegada de carbono, reduzindo a demanda no grid.

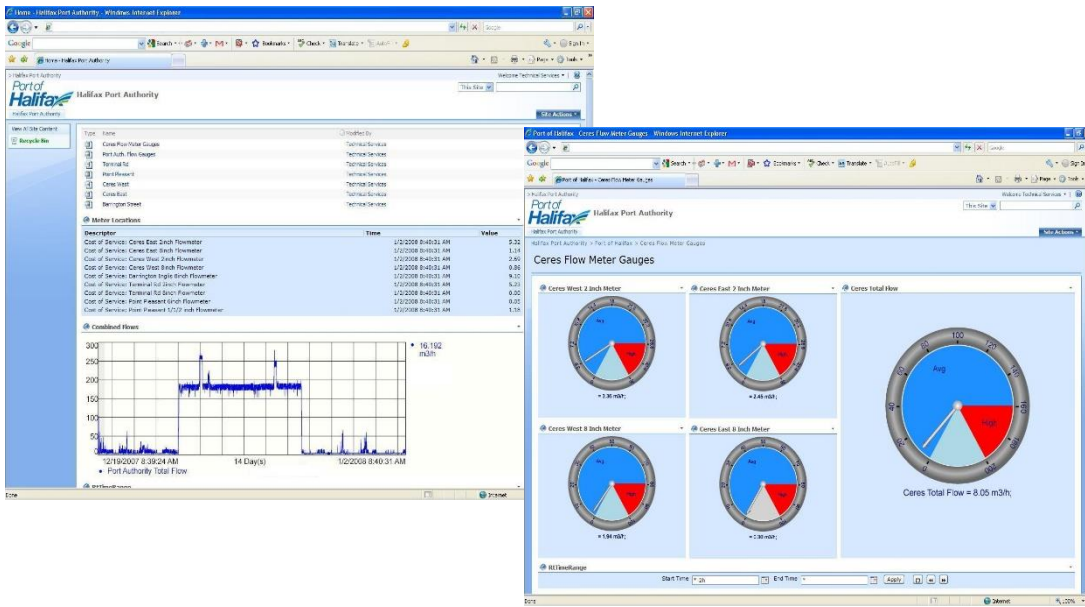
## **Halifax Water: Redução de Perdas de Água em tempo real**

Em algumas áreas, até 50% da água de beber que foi tratado é perdida devido a fugas na rede de distribuição de água e na Califórnia, 7% do consumo total de energia é utilizada para a distribuição de água. Halifax Water no Canadá, gerencia água e esgoto para cerca de 325 mil moradores. A rede de distribuição de água é composta por 1,3 mil km de tubulação e que gerenciam a perda de água em tempo real, o que poupa 38 milhões de litros de água por dia em perdas reais.

Como resultado da adoção da tecnologia de integração IWA / AWWA com o PI System, a Halifax Water reduziu o vazamento de água potável de seu sistema de distribuição a partir de uma infra-estrutura de índice de perda (ILI) de 9,0-3,0, o que significa uma economia direta de quase US \$ 600.000 por ano. Isso é equivalente a economizar quase US\$ 2 por pessoa a cada ano.

Halifax Water criou uma calculadora de perda de água em tempo real e uma lousa eletrônica que fornece um painel de controle de referência para comparar fluxos noturnos com os valores reais, regionalmente. Isso fornece as informações necessárias em tempo real para tomar decisões operacionais ideais e identificar perfis de fluxo de especificações que podem significar um vazamento.

Para reduzir ainda mais vazamentos e aumentar a conservação, Halifax Water fez uma parceria com os seus 20 principais consumidores de água para fornecer o consumo de água em tempo real através de um portal web seguro (Figura 3). Esse serviço tem ajudado a encontrar vazamentos desconhecidos e a reduzir o consumo de água em 15%, em média, mantendo uma relação de ganhos tanto para a concessionária quanto para o consumidor.



**Figura 3: Portal de Consumo de Água em tempo real.**

Ao reduzir a perda de água, menos energia é consumida e ambos têm um impacto positivo e sustentável para o meio ambiente.

**Moulton Niguel Water District (MNWD) Gerenciamento de Água e Energia:**

Servindo 150.000 pessoas, a Moulton Niguel no sul da Califórnia é confrontado com o aumento dos custos de energia, enquanto precisa fornecer água potável e segura a um custo mínimo. Sua equipe de operações se concentra na gestão de energia como prática de negócios e leva em conta os encargos da demanda em tempo real, bombeando eficiência e aperfeiçoando o esquema das taxas para reduzir os custos de energia.

Ao gerir conhecimento e investir em automação, a MNWD tem sido capaz de reduzir o consumo de energia, no entanto, no ano passado, utilizando o PI System com um relatório de gestão de energia ao vivo e em tempo real, a MNWD tem sido capaz de reduzir ainda mais os custos de bombeamento de energia em 15% para a sua rede de distribuição de água. Isso se traduz em uma economia de ~\$ 400.000 por ano. A Figura 4 mostra o Relatório de Gestão de Energia em tempo real, que exibe de forma dinâmica a demanda e os custos correntes, projetados e históricos, além de eficiência de bombas.

MNWD está alavancando ainda mais a sua infra-estrutura em tempo real para gerenciamento dinâmico de energia em tempo real, colocando algumas de suas maiores estações de bombeamento para programas de resposta à demanda, onde seu serviço elétrico pode ser interrompido, o que os força a mudar demanda durante o pico crítico de preço de pico ou a pagar mais de 30 vezes o custo regular de energia.

Moulton Niguel Water District														May 2008			
Energy Management Report																	
Report Date	6/15/2008			Days:	31			Average Daily Temp		This Month 63 (deg F)		Last Month 62 (deg F)		July 71 (deg F)			
								Total Precipitation		This Month 0.08 (in)		Last Month 0.00 (in)		July 0.06 (in)			
Facility	Efficiency (%)	Calc Rate (\$/kwh)	Cost (\$/acre-foot)	Tot Flow (acre-feet)	Tot Energy (kwh)	Energy per AF (kwh/acre-foot)	Run Time (hrs)	Avg head (psig)	Schedule	Est Utility Bill (\$)	Act Utility Bill (\$)	Bill Date	Bill Days	Billed Pwr (kwh)	Bill Rate (\$/kwh)		
1 Aliso Viejo	18%		\$119.15	80	119,840	1502		111	TOU-P-S-I-AP	\$9,504	\$7,915	30-May	30	116,919	\$0.07		
2 Big Niguel	0%		--	0	766	--		77	TOU-P-S-I-AP	\$121	\$128	3-Jun	32	785	\$0.16		
3 Country Village	0%		--	0	1,325	--		99	PATICPP	\$190	\$308	5-Jun	30	2,043	\$0.45		
4 Crown Point	53%		\$58.56	128	63,308	496		110	PATI	\$7,475	\$6,121	17-Jun	32	55,760	\$0.11		
5 Crown Valley	120%		\$40.82	20	4,239	212		106	PATICPP	\$814	\$3,683	16-Jun	32	34,003	\$0.11		
6 El Dorado	55%		\$34.76	94	39,811	424		98	TOU-P-S-I-AP	\$3,260	\$3,254	30-May	30	38,525	\$0.08		
7 Galivan	53%		\$67.92	183	62,037	339		75	PATICPP	\$12,420	\$8,073	9-Jun	32	75,684	\$0.11		
8 Highlands	45%		\$60.67	65	46,848	726		137	TOU-P-S-I-AP	\$3,913	\$3,736	29-May	30	45,538	\$0.08		
9 JRT AWT No 2	50%		\$54.16	568	283,443	499		104	TOU-CPP-GCCD	\$30,769	\$29,355	4-Jun	30	279,997	\$0.40		
10 La Paz	--		\$0.00	63	0	0		0	TOU-P-S-I-AP	\$2,709	\$2,709	22-May	30	37,547	\$0.07		
11 PID-1	0%		--	0	1,317	--		88	PATI	\$244	\$187	17-Jun	30	1,246	\$0.15		
12 PID-2	60%		\$30.88	46	13,543	294		74	PATICPP	\$1,423	\$1,485	17-Jun	30	13,625	\$0.11		
13 Rancho	47%		\$38.35	161	51,022	317		63	PATI	\$6,174	\$6,669	17-Jun	32	53,680	\$0.42		
14 Sheep Hills	62%		\$30.25	142	62,056	436		115	TOU-P-S-I-AP	\$4,305	\$4,655	3-Jun	32	67,054	\$0.07		
15 Southridge	22%		\$99.30	52	56,081	1078		99	TOU-P-S-I-AP	\$5,165	\$3,814	3-Jun	32	57,873	\$0.07		
16 Wood Canyon	53%		\$41.69	78	36,954	476		106	TOU-P-S-I-AP	\$3,238	\$2,769	4-Jun	30	33,862	\$0.09		
<b>Totals (Average)</b>	<b>46%</b>		<b>\$54.63</b>	<b>1679</b>	<b>842,591</b>	<b>502</b>		<b>97</b>		<b>\$91,725</b>	<b>\$84,861</b>			<b>914,141</b>	<b>\$0.09</b>		
Design Efficiency	72																
MNWD Key Energy Indicators																	
	Efficiency (%)	Calc Rate (\$/kwh)	Cost (\$/acre-foot)	Tot Flow (acre-foot)	Tot Energy (kwh)	Energy per AF (kwh/acre-foot)	Water Inc/Der	Sgs Head (psig)		Est Utility Bill (\$)	Act Utility Bill (\$)	Bill Inc/Der		Billed Pwr (kwh)	Bill Rate (\$/kwh)		
Dec	55		\$47.07	822	342,403	416		97		\$38,696	\$43,423			419,390	\$0.1035		
Jan	53		\$45.37	848	362,033	427	3%	98		\$38,465	\$43,228	0%		419,532	\$0.1030		
Feb	50		\$46.16	744	317,760	427	-12%	89		\$34,343	\$40,618	-6%		400,549	\$0.1014		
Mar	56		\$44.85	1574	681,860	433	112%	102		\$70,607	\$72,990	80%		767,675	\$0.0951		
Apr	53		\$44.10	1847	825,528	447	17%	99		\$81,451	\$78,292	7%		848,073	\$0.0923		
May	46		\$54.63	1679	842,591	502	-9%	97		\$91,725	\$84,861	8%		914,141	\$0.0928		

Figura 4: Gestão de Energia em tempo real.

As companhias de água como a Veolia Eau d'Ile de France na região de Paris estão ampliando suas capacidades em tempo real por meio da integração e visualização de seus dados em tempo real através de Sistemas de Informação Geográfica. Através de um dispositivo móvel, eles têm a capacidade de ver as suas operações em águas geoespacialmente e o detalhamento em estações de bombeamento e plantas para ver os fluxos em tempo real, os níveis, e desempenho. O uso bem sucedido da Veolia de ODMS e GIS, permitiu-lhes reduzir vazamentos e consumo de energia em mais de 7% e 6%, respectivamente [4]. A Figura 5 mostra a região unificada da Veolia através do GIS com dados em tempo real e análises.

Yorkshire Water tinha crescentes preocupações e regulamentos ambientais necessários para atender. Usando sua infra-estrutura em tempo real com o PI System para criar uma fonte da verdade em toda a empresa, Yorkshire Water foi capaz de reduzir os custos de energia em £ 900.000 no prazo de 12 meses, e também reduzir os custos de produtos químicos e de perda de água [5]. Dados em tempo real e inteligência operacional foram as chaves para o seu sucesso.

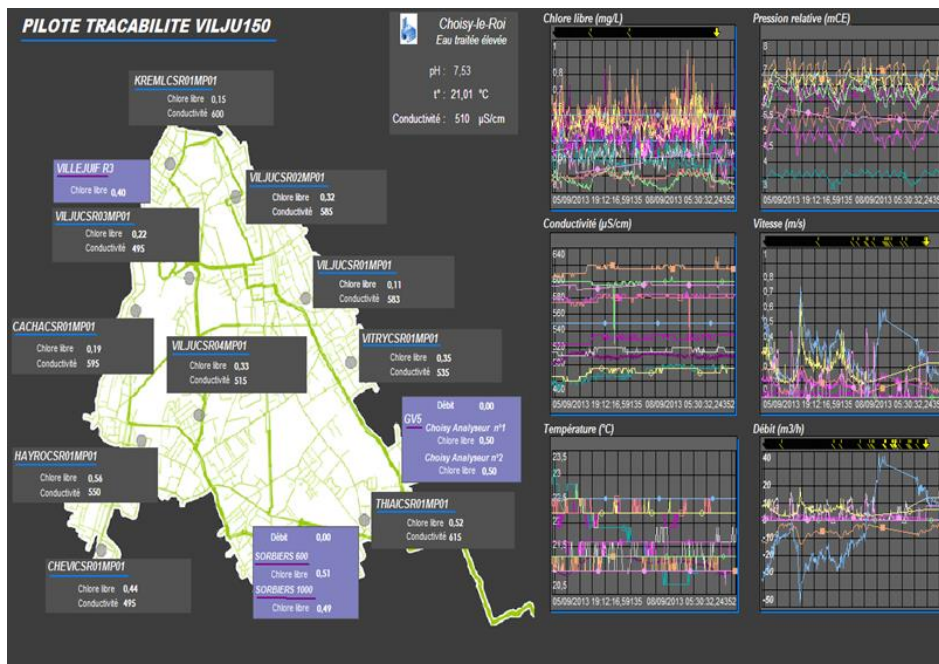


Figura 5: Região Unificada com informações em tempo real utilizando GIS.

## Conclusões

É evidente que a energia e a água são interdependentes e seus usos são ligados um ao outro. A fim de aumentar a eficiência e reduzir o consumo e a procura de água e energia, são necessárias informações. Os tomadores de decisão dependem de fácil acesso, tempo real e dados históricos precisos para tomar as decisões mais bem informadas, permanecendo sustentável. MWRA, Halifax Water, MNWD, Veolia Eau, e Yorkshire Water estão tirando proveito de suas informações em tempo real para reduzir a demanda sobre a água e a energia e reduzir a pegada de carbono, tornando-se assim mais sustentável. Brasil pode tirar proveito imediato dessas melhores práticas para lidar com a atual crise da água, a fim de sobreviver e prosperar no século 22 e além.

## Referências

1. US EPA 2010: [www.epa.gov](http://www.epa.gov).
2. Yates, C, MacDonald, G (2009), Water Loss Control – Sustainability on Both Sides of the Meter (IWA).
3. Dees, L, Lawler, L et al. (2009), Using Operations Knowledge and Real-time Management to Manage Energy, Reduce Electrical Demand, and Improve Efficiency (Water Utility Management).
4. Gallon G. & Sepehr M. "Innovation around the PI System: Paris Water Supply", OSISOFT UC 2014, San Francisco (2014).
5. Hook, N. "Yorkshire Water: Managing water resources in real-time improves system reliability, scalability, and revenue protection", OSISOFT Case Study 2013.