

IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017
das 8h às 17h30

Sabesp - Complexo Ponte Pequena
Avenida do Estado, 561 - São Paulo/SP



Evolução dos Inversores de Frequência para Aplicações de Eficiência Energética

Renato Damasceno Bedendi, Especialista de Produto na Mitsubishi Electric

IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017 - São Paulo / SP

Evolução dos Inversores de Frequência para Aplicações de Eficiência Energética

Renato Damasceno Bedendi

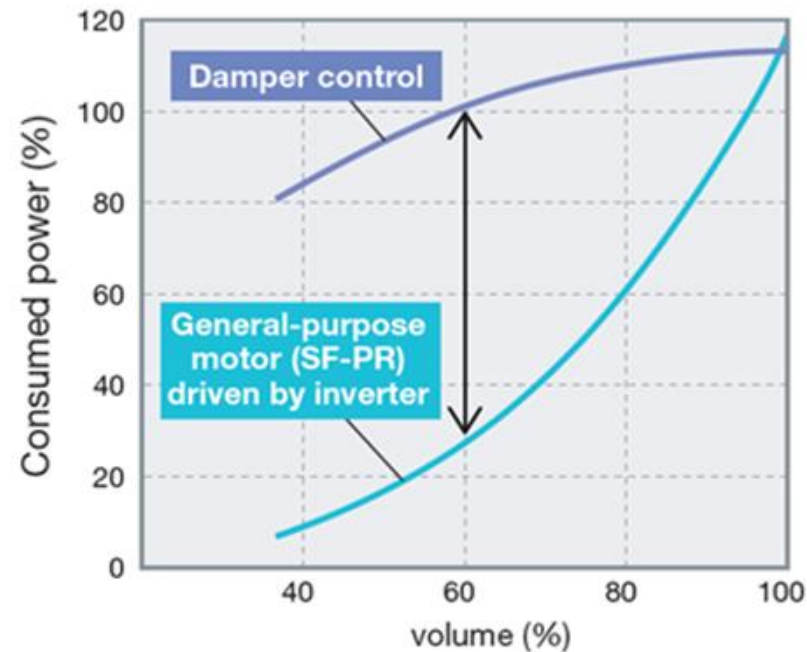
E-mail: r.bedendi@mitsubishielectric.com.br

Agenda

- Solução para Bombeamento: o Controle de Velocidade
- Função ‘Economia de Energia’ nos inversores Mitsubishi Electric
- Casos Práticos de Sucesso no Brasil
- Demonstração Prática: Demokit Bombeamento
- Inversor de Frequência FR-F800
- Apresentação da Mitsubishi Electric

Solução para Bombeamento: Controle de Velocidade

- Redução do consumo energético em até 60% com o controle de velocidade;
- Bombeamento com mais eficiência;
- Aumento da vida útil da Bomba;
- Aumento da vida útil do Motor Elétrico;
- Menor Stress de tubulação;
- Menor impacto na rede elétrica com partidas diretas;
- Maior Fator de Potência para a rede ($FP > 0,95$);
- Menor desgaste dos dispositivos de proteção e cabos.



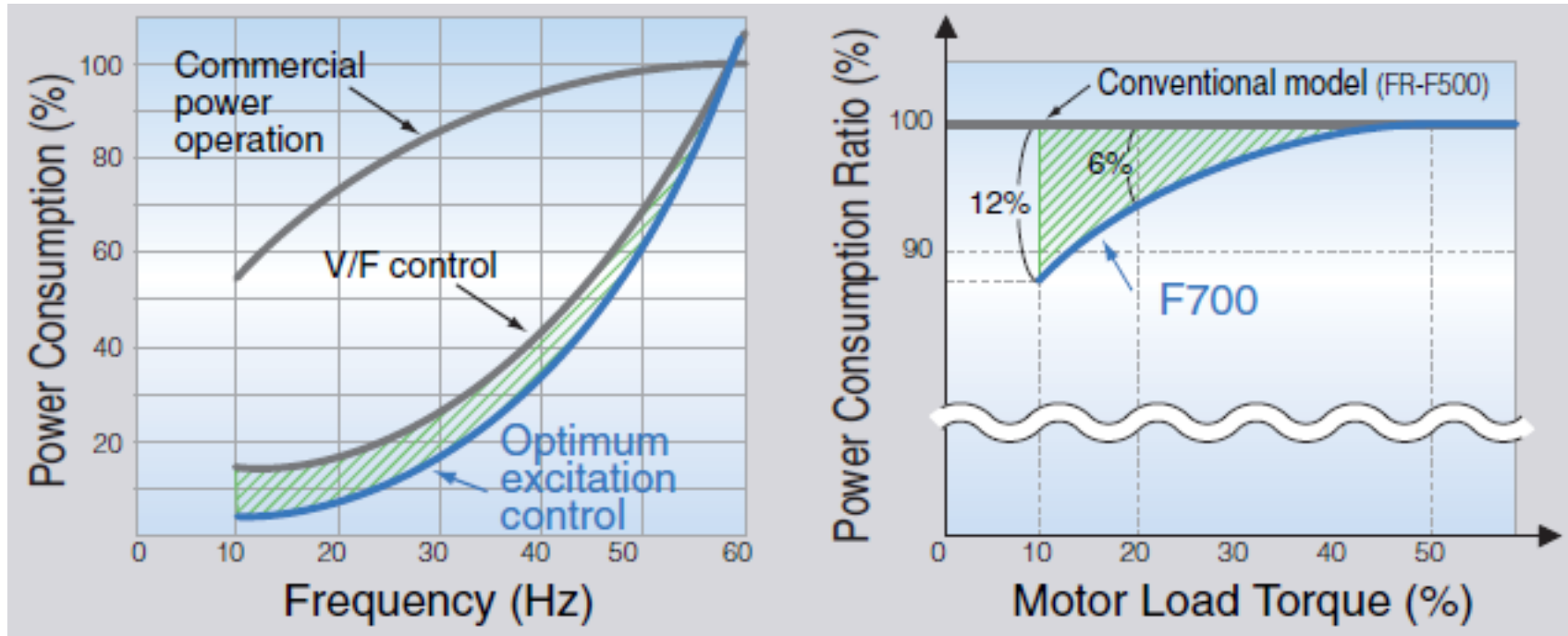
X



Função Economia de Energia nos Inversores Mitsubishi Electric

O que é a Função de Economia de Energia nos Inversores de Frequência da Mitsubishi Electric ?

Auto ajuste da tensão de saída do inversor para o mínimo demandado pela carga mecânica com o monitoramento contínuo do escorregamento do motor.



- Função baseada no Sobre dimensionamento dos Motores Elétricos nas aplicações.
- Ajuste Automático da Tensão de alimentação do Motor conforme demanda.
- Redução no consumo de Potência Ativa de entrada.
- Redução de consumo adicional a redução causada pela redução da velocidade.

Recurso Mitsubishi Electric de Economia: **Energy Saving**

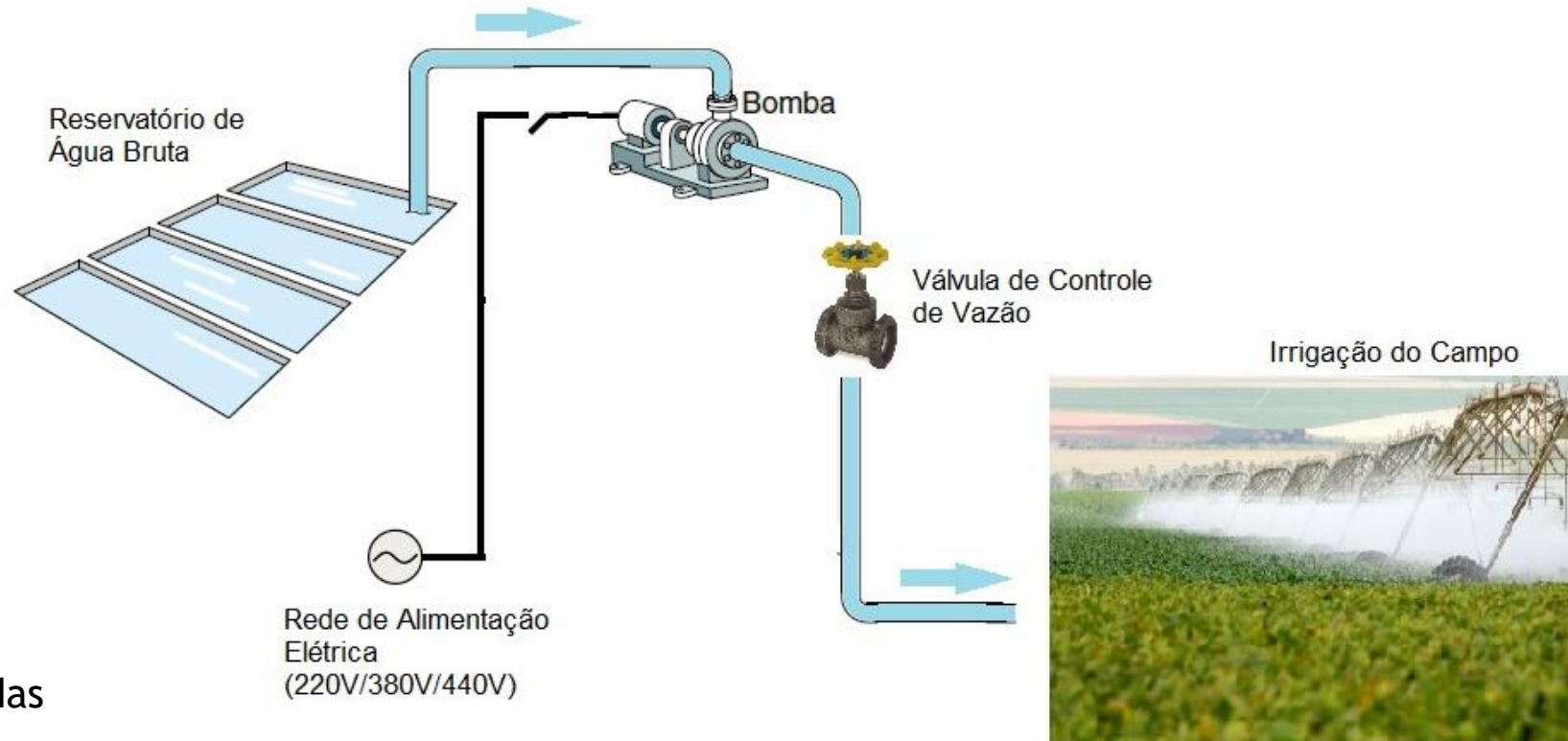


2 Motores operando com drives Mitsubishi Electric independentes e filmados por câmera termográfica

CASOS PRÁTICOS DE SUCESSO NO BRASIL

Irrigação com Sistema de Pivô

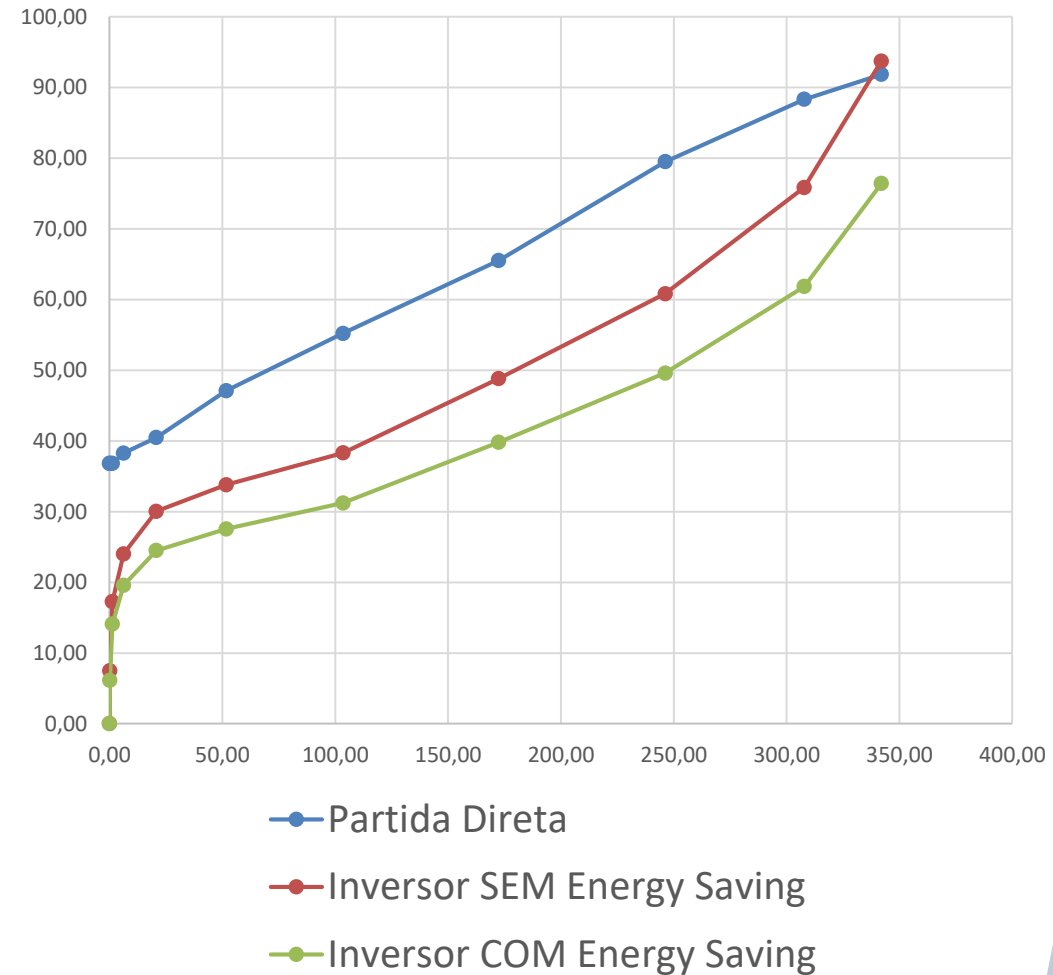
- Motor: 150 CV / 380Vca
- Vazão Máx.: 342 m³/h
- Local: Cristalina, GO
- Controle de Vazão por estrangulamento
- Alto Gasto Energético
- Sistema Pouco Eficiente
- Alto Consumo nas Partidas das Bombas



Resultados e Comparativo: Sistema de Irrigação

	Partida Direta	Inversor SEM E. Saving	Inversor COM E. Saving
Vazão (m3/h)	Potência (kW)	Potência (kW)	Potência (kW)
341,97	91,85	93,73	76,42
307,77	88,32	75,85	61,85
246,22	79,49	60,83	49,60
172,35	65,50	48,82	39,80
103,41	55,20	38,30	31,23
51,71	47,10	33,80	27,56
20,68	40,48	30,04	24,49
6,20	38,27	24,03	19,60
1,24	36,80	17,27	14,08
0,12	36,80	7,51	6,12
0,00	36,80	0,00	0,00

Frequência (Hz)	Economia
60,00	16,80%
54,00	29,97%
48,60	37,60%
43,74	39,24%
39,37	43,42%
35,43	41,50%
31,89	39,49%
28,70	48,80%
25,83	61,73%
23,25	83,36%
20,92	100,00%



Bombeamento de Água Bruta

Aplicação em bombeamento de água bruta - Adutora.



- 4 Motores para Bombeamento
- Potência: 600 CV / 440Vca
- Operação com Inversores de Frequência
- Local: Cuiabá, MT

Esta aplicação consta de 4 motores de 600cv que são responsáveis pelo abastecimento de água em uma cidade.

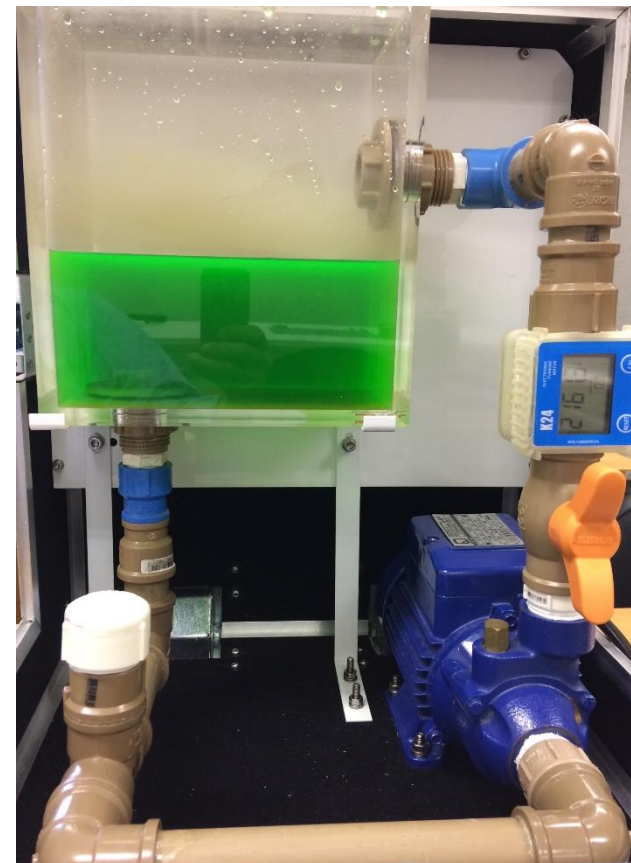
Foi aplicado dois inversores Mitsubishi Electric em substituição a de um concorrente, e para os outros dois motores os inversores originais foram mantidos.

Bombeamento de Água Bruta

Brasil: Aplicação em bombeamento de água bruta - Adutora.
Comparação feita entre o inversor original e o Mitsubishi Electric

Item	Antes	Depois	Diferença	Redução(%)
Potência saída média (kW)	440,00	424,16	15,84	3,60
Corrente saída média (A)	701,00	685,58	7,64	2,19
Consumo de energia (kWh)	534,23	503,67	31,56	5,35
Consumo médio de energia por dia (kWh/dia (24 horas))	12.821,52	12.088,08	757,44	
Consumo de energia anual (kWh/ano (365dias))	4.679.854,8	4.412.149,2	276.465,6	
Energia economizada (ano)	276.465,6kWh * R\$0,3465/kWh = R\$95.795,33			
Valor do Investimento (inv)	R\$ 100.000,00			

Demonstração Prática: Demokit Bombeamento



Inversor de Frequência FR-F800



- Inversor de Frequência exclusivo para bombeamento, ventilação e compressores (transporte de fluídos)
- Funções Específicas:
 - Economia de Energia (**Energy Saving**)
 - Controle MultiBombas
 - Funções Direcionadas para Bombas
 - Controle PID duplo (controle de Motor e Válvula)
 - Medição de Carga do Motor
 - Detecção de falha mecânica
 - Função Auto Limpeza
 - Religamento Automático
 - Partida com motor girando
- CLP incorporado para lógicas de controle locais
- Redes de Comunicação
- Sistema de Segurança (Safety) Incorporado
- Vida útil de 10 anos (Ventiladores e Inversor)
- Circuitos Eletrônicos protegidos contra ambiente agressivo
- Temperatura Ambiente Média de 50° C

Características Principais: Inversor de Frequência FR-F800



Fabricado no Japão



Faixa de Potência

- 1 CV até 180 CV
- 1 CV até 855 CV

Faixa de Tensão

- 200 a 240Vca
- 380 a 500Vca

Controles / Sobrecarga

- Vetorial com fluxo magnético
- Escalar V/F com controle de excitação
- LD: 120% por 60 s
- SLD: 110% por 60 s
- Motor Síncrono (Imã Permanente IPM)

Redes de Comunicação

- Ethernet TCP/IP
- BacNet MS/TP e IP
- Modbus RTU (standard)
- Profibus DP
- DeviceNet / ControNet
- CC-Link / CC-Link IE
- ProfiNet
- Modbus TCP / CC-Link IE basic

PERFIL CORPORATIVO

- Estabelecida a Tsukumo Shokai em 1870 no Japão
- Estabelecimento da Mitsubishi Sha em 1886
- Dissolução do Grupo Mitsubishi em 1946

Mitsubishi Electric Corporation Eletroeletrônico	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Navios, aeronaves, estruturas de aço, Geração de energia	Mitsubishi Motors Corporation Automobilístico	Mitsubishi Corporation Trading
The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ, Ltd. Financeiro	Nikon Corporation Câmeras e acessórios	Tokyo Marine & Nichido Fire Insurance Co., Ltd. Seguradora	Kirin Holdings Co., Ltd. Alimentos
Mitsubishi Estate Co., Ltd. Imobiliário	Asahi Glass Co., Ltd. Química, cerâmica e vidro	Mitsubishi Research Institute, Inc. Consultoria	JX Holdings, Inc. Energia, Metais não ferrosos

As empresas mostradas acima, representam algumas das 40 empresas associadas da Mitsubishi Public Affairs Committee.

- A Mitsubishi compartilha de uma filosofia de gestão baseada em 3 princípios:
 - Responsabilidade social
 - Integridade e Justiça
 - Compreensão global através dos negócios
- 40 empresas associadas da Mitsubishi Public Affairs Committee contribuem com uma variedade de projetos filantrópicos.



Os 3 princípios

PERFIL CORPORATIVO

Mitsubishi Electric Corporation

Matriz:	2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-Ku, Tokyo, Japan
Presidente & CEO:	Masaki Sakuyama
Fundação:	15 de Janeiro de 1921 (100 th ano em 2021)
Vendas Líquidas:	¥4,394,353 mil. (US\$ 40 Bil. em 2015)
Resultado líquido:	¥ 301,172 mil. (US\$ 2.7 Bil. em 2015)
Funcionários:	135.160 (em 40 países)

Fortune Global 500	Posição 276 (2016)
Avaliação de risco	Moody's A1 Standard & Poor's A

PERFIL CORPORATIVO



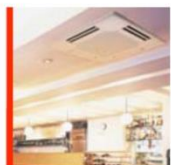
Soluções prediais



Automação Industrial



Sistemas de Informação



Ar Condicionado



Semicondutores



Sistemas de Informação visual



Sistemas aeroespaciais e comunicação



Trens/ sistemas de transporte



Infraestrutura social



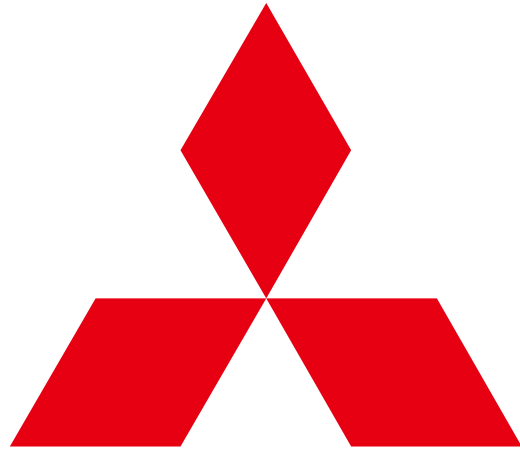
Geração de energia



Equipamentos Automotivos



Bens de consumo



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better

IV Simpósio ISA São Paulo de Automação em Saneamento

7 de novembro de 2017 - São Paulo / SP

Perguntas

Renato Damasceno Bedendi

E-mail: r.bedendi@mitsubishielectric.com.br