

Medição de Vazão

Tecnologias e Aplicações



Bem-vindos à Endress+Hauser!

Fundada em 1953 e com sede na Suíça, a Endress+Hauser é uma empresa global que se tornou um dos mais importantes fornecedores de soluções em instrumentação para automação de processos industriais em todo o mundo.

A Endress+Hauser fornece sensores, instrumentos, sistemas e serviços para medição de nível, vazão, pressão e temperatura, além de análise de líquidos e aquisição de dados. Oferece suporte aos clientes em nível de engenharia de automação,

logística, serviços e soluções em TI. Nossos produtos definem os padrões tecnológicos e de qualidade do mercado.

Trabalhamos lado a lado com indústrias químicas, petroquímicas, alimentos e bebidas, óleo e gás, água e efluentes, farmacêuticas, mineração e siderurgia, energias, papel e celulose, sulcroalcooleiro etc. A Endress+Hauser apoia seus clientes na otimização de seus processos em termos de confiabilidade, segurança, eficiência, economia e impacto ambiental.

Endress+Hauser no Brasil

Presente no Brasil desde 1982 e como subsidiária 100% de propriedade do grupo desde 2003, a empresa possui mais de 100 colaboradores diretos, além de representantes que, juntos, atendem a todo o território nacional. Completando esta estrutura, em 2013, foi inaugurada a primeira fábrica na América Latina, situada em Itatiba-SP, para as linhas de vazão, nível e pressão.

Medição de Vazão

Segurança de processo, constante controle de qualidade, otimização de processo e proteção ambiental são apenas algumas das razões que tornaram a medição de vazão uma variável cada vez mais importante para a automação industrial. A Endress+Hauser suporta essa

demanda com medidores de vazão práticos, altamente precisos e de alta qualidade para serem integrados a qualquer tipo de processo. Seja para dosagem, controle de processo ou registro de vazão de líquidos, gases ou vapor, oferecemos aos nossos clientes medidores intuitivos, simples

de serem integrados a qualquer sistema de controle, através de uma ampla variedade de protocolos de comunicação. Promovemos medidores segmentados para cada tipo de indústria, atendendo aos mais diversificados tipos de processos e aplicações.

Centro de Produção



Fábrica em Itatiba, Brasil



Maulburg, Alemanha



Yamanashi, Japão



Aurangabad, Índia



Greenwood, EUA



Suzhou, China

Seja oxigênio ou petróleo

O sistema de medição de vazão ideal para cada fluido

	Requerimentos	Fluidos (exemplos)	Princípios de Medição						
			Magnético	Coriolis	Ultrassônico	Vortex	Termal	Diferencial de Pressão	
 Líquidos	Líquidos em geral	Água	■	■	■	■		■	
	Vazões <2 l/h	Aditivos	■	■					
	Líquidos não condutivos	Óleos, hidrocarbonetos, álcool		■	■	■		■	
	Líquidos viscosos > 500 mPas	Gel de cabelo	■	■					
	Fluidos criogênicos	Líquidos O ₂ , Ar, N ₂		■			■	■	
	Vazão volumétrica	Água, leite, solventes	■	■	■	■	■	■	
	Vazão mássica	Químicos		■			■	■	
	Exatidão ≤ +/- 0,2%		■	■					
	Diâmetro nominal da tubulação DN>500		■		■			■	
	Range operacional de medição >1:30		■	■	■				
	Baixa perda de carga		■		■			■	
	Medição de densidade, concentração, viscosidade	Alimentos, gel de cabelo, álcool		■					
	Temperatura de processo >200°C			■			■	■	
Pressão de processo >100 bar	Óleo cru		■	■	■		■		
 Gases	Vazão de gases em geral	Gás natural, ar				■	■	■	
	Gases contaminados	Biogás, gás de exaustão				■	■	■	
	Vazão volumétrica	Gás de exaustão				■		■	
	Vazão mássica	CO ₂		■		■	■	■	
	Exatidão +/- 0,3%	Gases raros		■					
	Diâmetro nominal da tubulação DN>500							■	■
	Range operacional de medição >1:30			■				■	
	Baixa perda de carga	Ar						■	■
	Temperatura de processo >200°C	Gases de exaustão					■	■	
Pressão de processo >100 bar	GNV		■			■	■		
 Vapor	Vazão volumétrica					■		■	
	Vazão mássica						■	■	
	Diâmetro nominal da tubulação DN>300							■	
	Range operacional de medição >1:10						■		
	Baixa perda de carga							■	
	Temperatura de processo >300°C	Vapor superaquecido					■	■	
	Pressão de processo >100 bar	Vapor superaquecido					■	■	
 Aplicações Especiais	Aplicações higiênicas (SIP/CIP)	Leite, cerveja	■	■	■				
	Polpas, sólidos em suspensão		■	■					
	Líquidos/misturas de líquidos	Óleo/água, emulsão		■					
	Líquidos abrasivos (ex.: mineração)	Polpa de minério	■						
	Medição bidirecional		■	■	■			■	
	Medição do lado de fora do tubo sem interrupção do processo/medição temporária				■				

Proline

simply clever

O monitoramento de processos é cada vez mais exigente e a necessidade de máxima qualidade do produto é cada vez maior. É por isso que a Endress+Hauser continua a fornecer soluções de medição de vazão específicas para cada tipo de indústria, otimizadas para as necessidades tecnológicas do futuro.

A nova geração dos nossos medidores de vazão Proline baseia-se num conceito uniforme de dispositivos. Isso significa redução de tempo e dinheiro, bem como a máxima segurança ao longo de todo o ciclo de vida da planta.

Consistente e uniforme, Proline é um conceito de produto comprovado e uniforme, destinado a fazer as mesmas coisas da mesma forma, aumentando assim a segurança e eficiência das suas operações.

Soluções ideais de aplicação, Proline incorpora todas as modernas tecnologias de medição de vazão, otimizando a disponibilidade da planta – fiéis ao nosso lema: “O medidor de vazão ideal para a sua aplicação”.

Inovador e comprovado em uso, Proline é baseado num conceito versátil de tecnologia atualizada continuamente, garantindo que você esteja sempre implementando uma tecnologia “estado da arte”.

Valor agregado em todos os aspectos



HistoROM

- Sem perda de dados - armazenamento automático de dados
- Restauração rápida de dados do dispositivo em caso de manutenção
- Alta disponibilidade de planta e confiabilidade do processo



W@M

- Sistema de informação aberto que reúne produtos e serviços da Endress+Hauser
- Dados dos medidores e da planta podem ser disponibilizados mundialmente
- Para o trabalho diário - em operação, manutenção e reparo



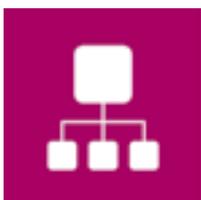
Heartbeat Technology™

- Máxima confiabilidade de processo devido ao autodiagnóstico contínuo
- Mensagens de diagnóstico claras com instruções para a ação a ser tomada
- Verificação sem interrupção do processo e impressão de relatório conforme ISO 9001



Conceito de operação

- Conceito operacional simples para economia de tempo
- Matriz de operação intuitiva
- 17 idiomas de visualização, incluindo português



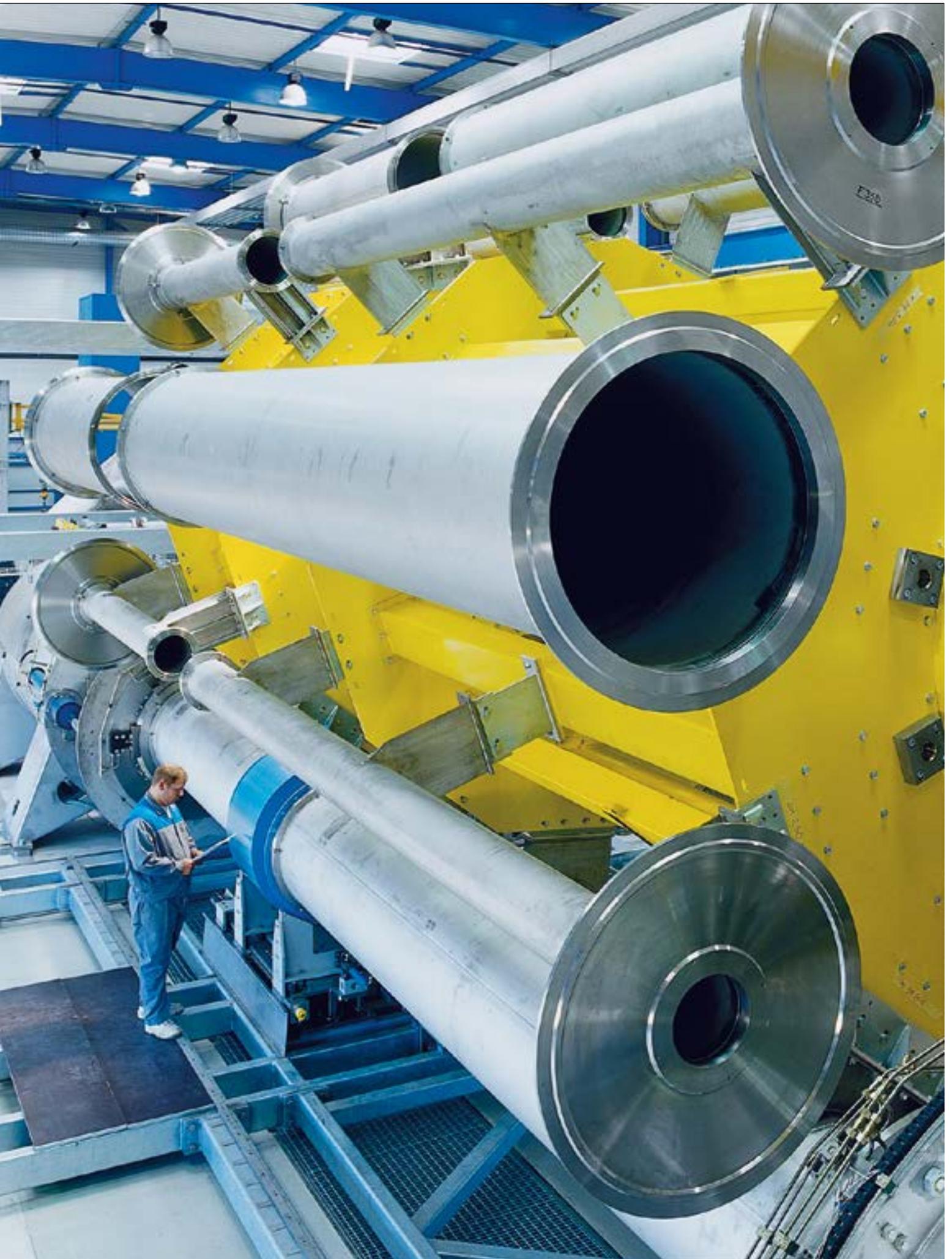
Integração transparente

- Alta flexibilidade devido à grande variedade de protocolos de comunicação
- Confiabilidade de integração através de certificações e testes de interoperabilidade
- Compatibilidade ao longo do ciclo de vida do equipamento, facilitando a substituição de tecnologias



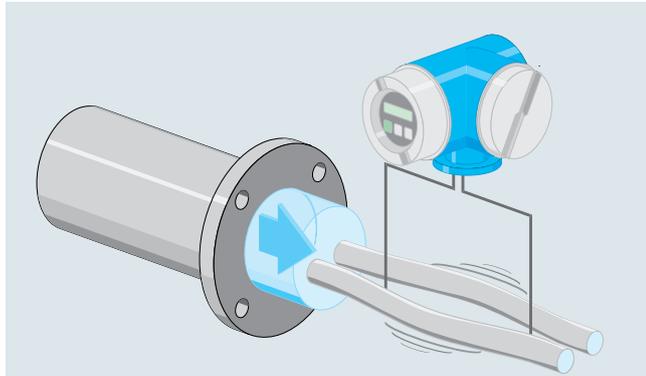
Web Server

- Operação e acesso aos dados de forma simples e rápida
- Configuração através de um simples cabo RJ45 e um navegador web
- Facilidade no diagnóstico, configuração e monitoramento de processo



Coriolis

Proline Promass - Medição simultânea de vazão mássica, densidade, temperatura e viscosidade com máxima precisão.



Princípio de funcionamento

Se um corpo em movimento é colocado em uma oscilação perpendicular à direção de seu movimento, uma força lateral surge. Este efeito denomina-se força de Coriolis.

Um medidor de vazão Coriolis tem tubos oscilantes para atingir precisamente esse efeito. Forças Coriolis são geradas quando o fluido (corpo) escoar por meio destes tubos oscilantes. Sensores na entrada e na saída registram o desvio de fase resultante na geometria de oscilação do tubo. O processador analisa essa informação e usa isso para registrar a vazão mássica instantânea. A frequência de oscilação do tubo é uma medição direta da densidade do fluido. A temperatura do tubo de medição também é registrada para compensar influências térmicas. O sinal que corresponde à temperatura de processo também é disponível no sinal de saída.



[Filme do princípio de funcionamento](#)



Principais vantagens

- Princípio de medição universal para líquidos e gases
- Multivariável - Medição simultânea e direta de vazão mássica, densidade, temperatura e viscosidade
- Princípio de medição independente das propriedades do fluido
- Altíssima exatidão (vazão mássica e volumétrica):
 - Padrão +/- 0,1%
 - Opcional +/- 0,05%
- Não afetado pelo perfil de vazão turbulento
- Trechos retos na montante e jusante não são necessários



EtherNet/IP

Modbus-RTU



As vantagens de um medidor de vazão Coriolis são evidentes. Não é surpresa encontrar este medidor em diversas indústrias, incluindo farmacêuticas, alimentícias, químicas & petroquímicas, óleo & gás e, inclusive, para aplicações de medição fiscal e transferência de custódia. Na prática, todos os fluidos podem ser medidos por um Coriolis: solventes, combustíveis, óleo vegetal, gordura animal, látex, óleo silicone, álcool, pasta de dente, ketchup, GLP, gás natural, hidrogênio etc.

Promass I



Medição de viscosidade em processo

- Medição de viscosidade dinâmica e cinemática em linha
- Tubo de titânio – ótima resistência mecânica e química
- Menor perda de carga – tubo único e reto
- Simples limpeza

Promass S



Alimentos & Bebidas

- Design higiênico compacto e ultracompacto
- Grau de proteção IP69K – jatos em alta pressão e temperatura
- Certificações 3A e EHEDG
- Tubo de medição único com rugosidade máx. 0.8 µm

Promass X



Altíssimas vazões

- Maior capacidade de medição de vazão – até 4100 ton/h
- Totalmente em aço inox – design *offshore*
- Menor perda de carga devido a quatro tubos de medição
- Altíssima precisão – calibração PremiumCal

Medição de concentração (°Plato, °Brix, °Baumé, °Balling, INPM etc.) para todos os modelos



Promass F 200

A verdadeira ligação a dois fios

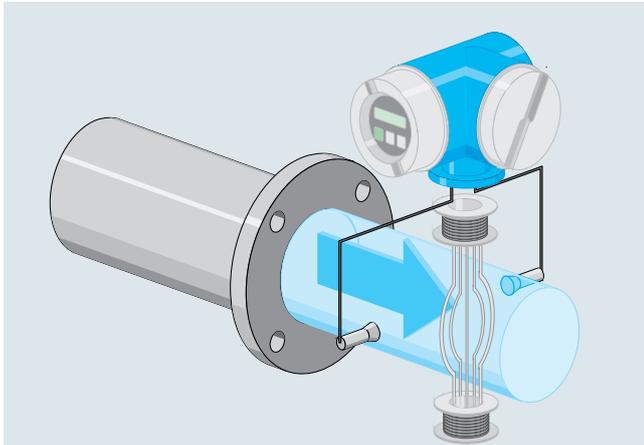
A combinação dos benefícios do princípio de medição Coriolis com os da tecnologia a dois fios, não são incompatíveis.

Como um dispositivo a dois fios (alimentado pelo *loop*), o Promass 200 pode ser instalado e integrado a qualquer sistema já existente de forma simples e rápida:

- O único Coriolis dois fios 4 - 20 mA HART do mercado
- Mesma precisão de um medidor Coriolis a quatro fios
- Desenvolvido para aplicações SIL 2/3 e aplicações intrinsecamente seguras (Ex ia)
- Diversos protocolos de comunicação disponíveis (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus)
- Redução dos custos de instalação elétrica

Magnético

Proline Promag - Universalmente aplicado em todos os tipos de indústrias e em tubulações a partir de 2 milímetros até 2,4 metros de diâmetro nominal.



Princípio de funcionamento

A lei de Faraday da indução aponta que um condutor se movendo em um campo magnético induz uma tensão elétrica.

Com um medidor magnético, o líquido é o condutor em movimento. O campo magnético é gerado por duas bobinas, uma de cada lado do tubo de medição. Dois eletrodos de medição estão na parede interna do tubo, perpendiculares ao campo gerado e detectam tensão induzida no líquido em movimento. A tensão induzida é proporcional à velocidade do fluido e assim temos a vazão volumétrica.

O campo magnético é gerado por pulsos de corrente contínua com polaridade alternada. Isto garante uma excelente estabilidade do *zero point* e torna a medição insensível a influências de líquidos multifásicos ou não homogêneos, ou de baixas condutividades.



[Filme do princípio de funcionamento](#)



Principais vantagens

- Princípio de medição independente da pressão, densidade, temperatura e viscosidade
- Mesmo fluidos com grande quantidade de sólidos podem ser medidos (Ex.: polpa de minério ou celulose)
- Ampla variedade de diâmetros nominais - de 2 a 2400 mm
- Sem partes móveis - perda de carga nula
- Alta rangeabilidade - até 1000:1
- Ótima estabilidade a longo prazo e requerimentos mínimos de manutenção



Ethernet/IP



A popularidade de medidores magnéticos em inúmeros setores da indústria continua a ser inabalável, mais uma prova do sucesso mundial que este princípio de medição tem mostrado por mais de 50 anos. Medidores magnéticos podem ser utilizados para medir líquidos que possuam condutividade maior que $5 \mu\text{S}/\text{cm}$, com ou sem sólidos suspensos. Como via de regra: qualquer coisa que possa ser bombeada, também pode ser medida – uma característica muito importante para um medidor de vazão. Alguns exemplos de fluidos tipicamente medidos são: água, esgoto, lodo, lama, ácidos, bases, sucos ou polpa de frutas.

Promag L/E	Promag H	Promag S
		
Aplicações básicas Melhor custo/benefício <ul style="list-style-type: none"> Medidor ideal para medição de água e efluentes – Promag L Alta resistência química – medição de ácidos, bases, soluções salinas e água de processo – Promag E Diâmetros de até 2400 mm Aprovação para utilização em áreas classificadas Funções avançadas (Ex.: limpeza dos eletrodos, detecção de tubo vazio, diagnóstico) 	Alimentos & Bebidas <ul style="list-style-type: none"> Totalmente em aço inox com opcional de proteção IP69K Certificação 3A e EHEDG Resistente a CIP/SIP Medição multivariável - temperatura e condutividade também podem ser medidas Funções avançadas (Ex.: batelada, vazão pulsante e diagnóstico) 	Alto percentual de sólidos suspensos <ul style="list-style-type: none"> Medição de fluidos não homogêneos ou abrasivos Percentual de sólidos de até 80% Diâmetros de até 600 mm Temperaturas de processo até 180°C Ampla variedade de revestimentos: borracha natural, borracha dura, poliuretano, PTFE ou PFA



Promag H 100

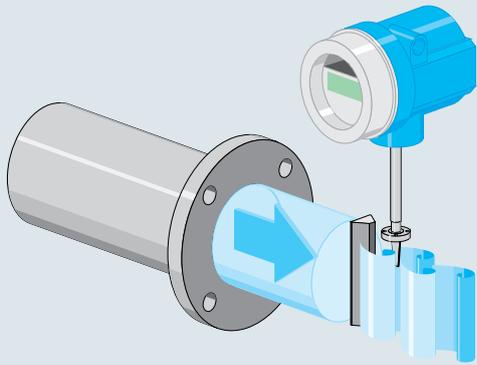
Design higiênico, ultracompacto, multivariável

A combinação de todos estes diferenciais é possível com o medidor magnético Promag H 100. Sendo um medidor especialista no segmento de Alimentos & Bebidas, pode ser instalado em pequenos *skids* de medição, reunindo ainda os seguintes atributos que o fazem único:

- Grau de proteção IP69K - limpeza com jatos de água em alta pressão e temperatura
- Web Server Integrado - simples e rápida configuração
- Heartbeat Technology™ - Autodiagnóstico com emissão de relatório para atender requisitos de auditorias (ISO 9001)
- Medição de condutividade integrada
- Medição de temperatura integrada

Vortex

Proline Prowirl - Robusto, multivariável e universalmente aplicado para medição de líquidos, gases e vapor.



Princípio de funcionamento

Baseado no princípio de que vórtices são criados logo após um obstáculo em um fluido em movimento como, por exemplo, o pilar de uma ponte num rio - fenômeno conhecido como Kármán Vortex Street. Quando o fluido em movimento passa por um obstáculo dentro do tubo, vórtices alternados são formados. A frequência de surgimento desses vórtices é proporcional à velocidade do fluxo e, assim, à vazão volumétrica do fluido. A cada vórtice, uma zona de baixa pressão é criada logo após o obstáculo. Essa pressão é detectada por um sensor capacitivo que alimenta o processador eletrônico, com um sinal primário, linear e digitalizado. Esse sinal de medição não é sujeito a desvio, conseqüentemente medidores vortex podem operar por toda sua vida de operação sem necessidade de recalibração.



[Filme do princípio de funcionamento](#)



✓ Principais vantagens

- Para medição de líquidos, gases e vapor
- Imunidade a mudanças na pressão, temperatura e viscosidade
- Resistente a vibrações, golpe de aríete, sobrevelocidade e choques de temperatura
- Ótima estabilidade a longo prazo - não sofre desvio de zero (fator de calibração para a vida inteira)
- Sem partes móveis - requerimento mínimo de manutenção e baixa perda de carga
- Ampla range de temperatura: - 200 a + 450°C
- Medidor desenvolvido de acordo com a IEC 61508 - Aprovação para aplicação em malhas SIL2 e SIL3



Medidores vortex são utilizados em inúmeros segmentos de indústria para medição volumétrica de líquidos, gases e vapor. Alguns exemplos de fluidos medidos são: vapor saturado ou superaquecido, ar comprimido, nitrogênio, gases liquefeitos, gases de combustão, dióxido de carbono, água desmineralizada, solventes, óleos de transferência de calor, água de alimentação da caldeira ou condensado. No entanto, o medidor multivariável Prowirl 200 é capaz de medir muito mais do que vazão volumétrica. Existe a possibilidade de medição de título de vapor ou vazão mássica de vapor ou líquidos, devido à junção de um sensor de temperatura e um computador de vazão com funções especiais incorporadas no medidor.

Prowirl D 200	Prowirl R 200	Prowirl O 200
		
Alta qualidade e baixo custo	Menor custo de instalação	Especialista em altas pressões
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexão de processo modelo <i>wafer</i> ▪ Comprimento padronizado (65 mm) do corpo do sensor – ótimo para substituição de placas de orifício ▪ Discos de centralização para correta instalação ▪ Amplo range de temperatura: – 200 a + 400°C ▪ Sensor DSC (capacitivo) em aço inox (CF3M) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduções simples e duplas de diâmetro no próprio medidor, resultando em: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de velocidade do fluxo - Medição de vazões mais baixas - Redução de custos com instalação (caldeiraria, usinagem, mecânica etc.) ▪ Instalação simples e rápida 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressões de processo até 250 bar (Cl. 1500) ▪ Conexão ao processo flangeada – comprimentos padronizados internacionalmente ▪ Amplo range de temperatura: – 200 a + 400°C (+ 450°C opcional) ▪ Sensor DSC (capacitivo) feito em <i>hastelloy</i> ou titânio ▪ Versões de alojamento compacto ou remoto



Detecção e medição de vapor úmido com Prowirl F 200

Foco na eficiência e segurança de processo

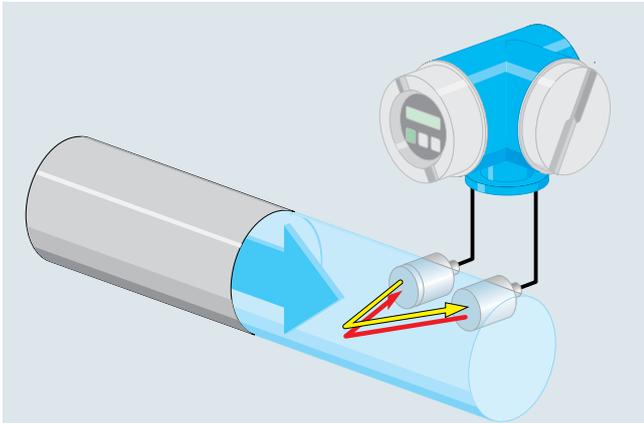
Muitas indústrias utilizam grandes quantidades de vapor para diversas finalidades. Os custos para a geração de vapor são extremamente elevados. Além disso, a transferência de energia calorífica é energeticamente eficiente somente para vapor saturado. Muitas vezes, no entanto, “vapor úmido” é o que predomina, já que flutuações na pressão e temperatura causam condensação, ou a água pode ser arrastada para as linhas de vapor devido a perturbações no sistema da caldeira. As consequências são geralmente graves:

- Baixa eficiência na transmissão de energia
- Golpes de aríete
- Corrosão devido arraste dos sais dissolvidos na água

Prowirl F 200 é o primeiro medidor de vazão vortex do mundo com a opção de monitorar a qualidade do vapor e imediatamente gerar uma mensagem de alarme em caso de vapor úmido ou, até mesmo, medir e transmitir o título de vapor.

Ultrassônico

Proline Prosonic Flow - Medição flexível e econômica de gases e líquidos, até um diâmetro nominal de 4 metros.



Princípio de funcionamento

Nadar contra o fluxo requer mais força e mais tempo que nadar no sentido do fluxo. Medição ultrassônica de vazão é baseada nessa diferença de tempo de trânsito. Dois ou mais pares de sensores são montados no tubo e simultaneamente enviam e recebem pulsos ultrassônicos.

Com vazão zero, ambos os sensores recebem a onda ultrassônica transmitida no mesmo tempo, isto é, sem atraso por tempo de trânsito.

Quando o fluido está em movimento, as ondas ultrassônicas não atingem os dois sensores no mesmo tempo. Esta medida é diretamente proporcional à velocidade do fluxo e, assim, à vazão volumétrica.



[Filme do princípio de funcionamento](#)



✓ Principais vantagens

- Medição de fluidos homogêneos, independente de pressão, densidade, temperatura, condutividade e viscosidade
- Sensores não intrusivos (*Clamp-on*) – medição na parte externa da tubulação, evitando parada de processo para intervenção
- Sensores em linha - Exatidão em torno de +/- 0,3% e trechos retos curtos na montante e jusante
- Ampla variedade de diâmetros nominais (15 a 4000 mm)
- Sem partes móveis - requerimentos mínimos de manutenção
- Sem obstruções na tubulação - Perda de carga nula



Utilizando medidores ultrassônicos, a vazão volumétrica de uma grande variedade de gases e líquidos pode ser medida de forma confiável - independente da condutividade elétrica, a pressão, a temperatura ou a viscosidade. Em aplicações que requerem precisão garantida e rastreabilidade, sensores em linha são preferidos para utilização - em petroquímicas e químicas, por exemplo. Sensores *Clamp-on*, por outro lado, são instalados na parede externa da tubulação e, portanto, também permitem medições temporárias. Sua gama de aplicações se estende desde medições contínuas ou temporárias de água/efluente, até medição de gases/mistura de gases em diversos segmentos industriais.

Prosonic Flow F



Para todos os tipos de líquidos

- Tecnologia dois fios alimentada pelo *loop* - menor custo de instalação
- Calibração rastreada a padrões internacionais ISO/IEC 17025 - exatidão de +/- 0,3% a 0,5%
- Instalação compacta - somente cinco diâmetros nominais (5x DN) na montante
- Aprovação para aplicação em áreas potencialmente explosivas
- Amplo range de diâmetros nominais e temperatura de processo

Prosonic Flow P/W



Flexibilidade para medição de líquidos

- Não intrusivo - Instalação de forma simples na parte externa da tubulação
- Diversas opções de transmissores e protocolos de comunicação
- Aprovação para aplicação em áreas potencialmente explosivas
- Simples instalação e comissionamento
- Amplo range de diâmetros nominais e temperatura de processo

Prosonic flow T



Portátil para medição de líquidos

- Para medições temporárias - sem interrupção do processo
- Verificação de medidores já instalados
- Data Logger integrado
- Transmissão de dados via conexão USB - Um *pendrive* pode ser conectado
- Amplo range de diâmetros nominais e temperatura de processo



Medição de biogás e percentual de metano

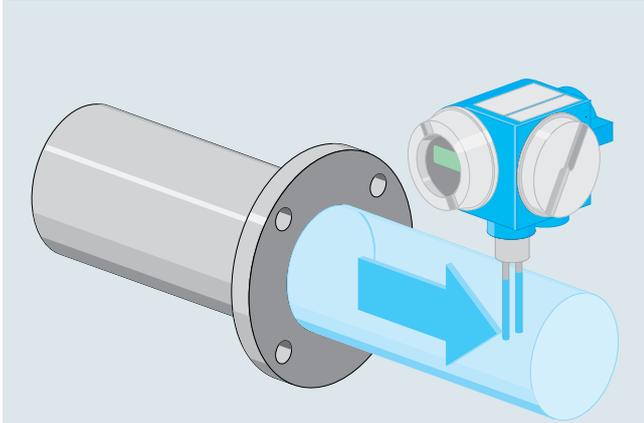
Controle de processo de forma confiável

Anteriormente, a medição confiável de baixas vazões de gases úmidos ou sujos era uma tarefa quase impossível. Com o Prosonic Flow B 200, a vazão de biogás e o percentual de metano podem agora ser medidos simultaneamente - este é único em todo o mundo:

- Monitoramento contínuo da quantidade e qualidade do gás - Mudanças na composição do gás não é um problema
- Reação rápida em caso de interferência durante o processo de fermentação
- Eficiente controle de processo e balanço energético

Termal

Proline t-mass - Medição direta de vazão mássica, mesmo em baixas vazões e pressões de processo.



Princípio de funcionamento

O fluido em movimento passa por um sensor de temperatura aquecido e remove uma quantidade conhecida de calor. Em um medidor de vazão termal, o fluido passa por dois sensores de temperatura PT100. Um dos sensores gera uma referência à medição, medindo a temperatura atual do processo. O segundo sensor é um elemento aquecedor e recebe a quantidade de energia necessária para mantê-lo aquecido a uma diferença de temperatura fixa. Quanto mais alta a vazão mássica que passa pelo sensor aquecido, mais calor é dissipado e mais potência precisa ser injetada ao elemento para manter a diferença de temperatura. Dessa forma, a corrente usada no aquecimento é uma medida da vazão mássica do fluido em movimento.



[Filme do princípio de funcionamento](#)



Principais vantagens

- Medição direta de vazão mássica de gases e líquidos, mesmo em baixas pressões e vazões
- Gas Engine: *Software* embutido para seleção de mais de 20 tipos de gases e mistura de gases
- Medição direta de temperatura - Compensação de pressão e temperatura não são necessárias
- Ótima rangeabilidade (*turndown*) - até 100:1
- Sem partes móveis - requerimentos mínimos de manutenção
- Perda de carga mínima



Alta rangeabilidade e baixa perda de carga são características importantes para um medidor de vazão em aplicações de medição de gases ou líquidos, ainda mais quando aliado à possibilidade de medição de baixas vazões em baixas pressões. Medidores termais de vazão oferecem uma alternativa muito interessante em comparação às técnicas tradicionais de medição de vazão - seja para o controle de processo, monitoramento de consumo, detecção de vazamentos ou monitoramento de redes de distribuição. Usando versões de inserção, também é possível detectar vazões de gases em tubulações de grandes diâmetros ou em tubulações retangulares.

Proline t-mass 65F, 65I



Para aplicações complexas - gases

- Ótima exatidão na medição de vazão (+/- 1,5%) - Rastreado a padrões internacionais ISO/IEC 17025
- Gas Engine: Seleção de mais de 20 tipos de gases (inclusive mistura de gases)
- Aprovação para aplicação em áreas potencialmente explosivas
- Entrada analógica para leitura de variáveis externas
- Variedade de protocolos de comunicação digital - Profibus DP e PA, Modbus RS485, Foundation Fieldbus

Proline t-mass A, B 150



Para aplicações básicas - gases

- Ótimo custo/benefício na medição de vazão de gases
- Instalação flexível - Opção de sensor flangeado em linha ou por inserção na tubulação
- *Display* local e saídas analógicas para vazão mássica e temperatura
- Saídas chaveadas ou contato seco (relé) para transmissão de mensagens de alarme
- Funções de totalização

Proline t-mass T 150



Para aplicações básicas - líquidos

- Independente da condutividade elétrica do líquido
- Certificação 3A e EHEDG
- Comissionamento simples e rápido via *display* local ou protocolo HART
- Amplo range de diâmetros nominais - para inserção em tubulações desde 40 até 1000 mm
- Ampla variedade de aplicações - monitoramento, medição de vazão, limite de fluxo



Ar comprimido monitorado de forma inteligente

Maior economia e eficiência energética

Devido o ar comprimido não ser considerado um fluido perigoso do ponto de vista de segurança, muitas empresas não dedicam a devida atenção às possíveis perdas que podem haver nas linhas de transmissão, que podem chegar até 50% antes da entrega ao consumidor. Outro ponto importante está relacionado à disponibilidade, podendo resultar em custos significativos quando este ar comprimido é produzido sem necessidade pelos compressores. Nossos medidores termais compõem uma solução completa de monitoramento energético, que auxilia nossos clientes da seguinte forma:

- Otimização dos custos do ar comprimido em até 12%
- Redução de vazamentos em até 50%
- Redução dos custos de manutenção dos compressores

EtherNet/IP

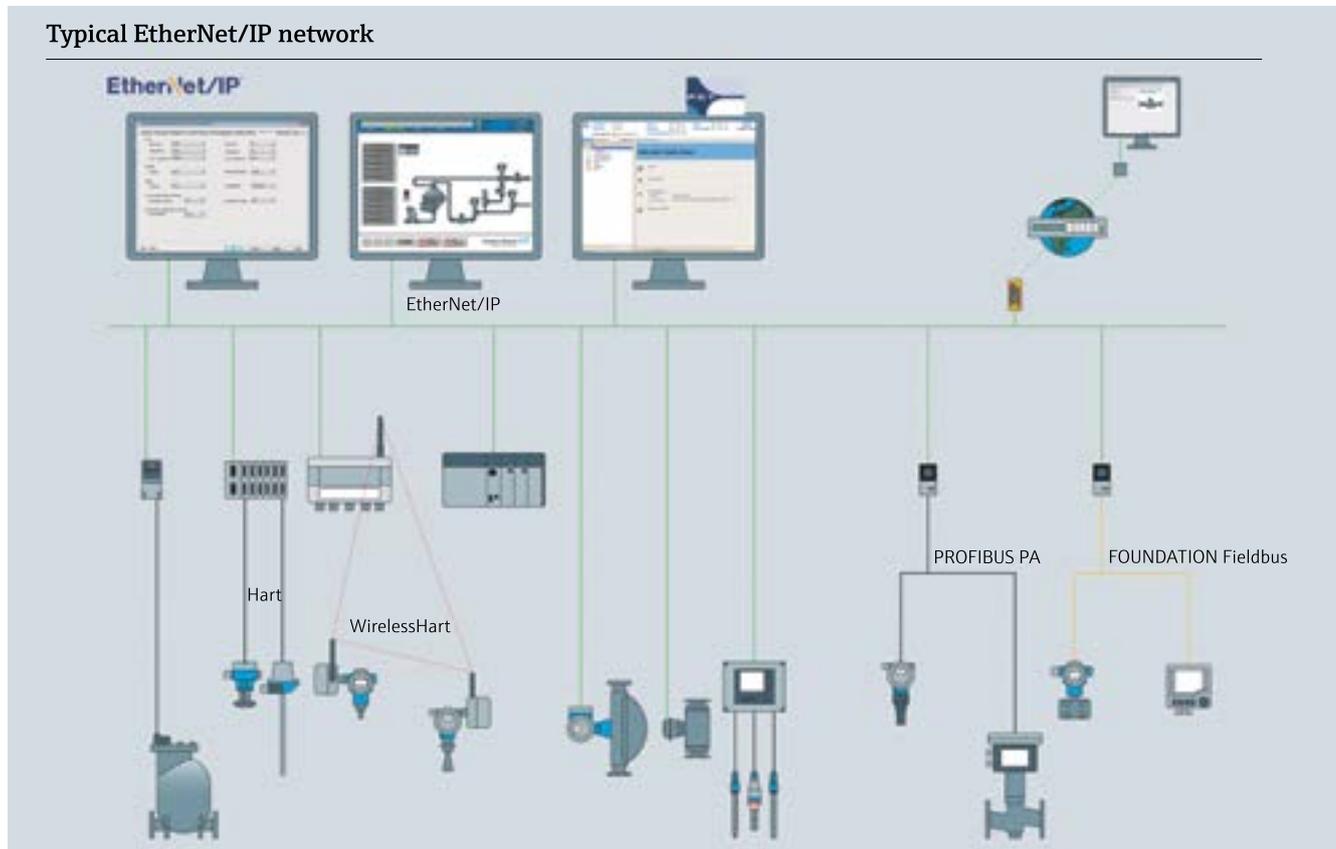
Alta velocidade e baixo custo de instalação

Apenas a transmissão digital de informações possibilita que os dados de processo e diagnóstico dos medidores sejam enviados simultaneamente em altíssima velocidade. Por isso, os medidores Endress+Hauser estão disponíveis com os protocolos de comunicação mais consolidados no mercado, como o EtherNet/IP.

O protocolo EtherNet/IP proporciona uma alta taxa de velocidade de comunicação e facilidade na integração dos instrumentos de campo ao sistema de controle, reduzindo tempo gasto nas fases de comissionamento, engenharia e treinamento, bem como reduzindo gastos adicionais com componentes da rede como remotas, *links* e acopladores de barramento. Como exemplo, podemos usar um medidor Coriolis Proline Promass comunicando via protocolo EtherNet/IP. A conectividade direta a partir do medidor para o sistema de controle via EtherNet/IP

oferece uma série de benefícios. O medidor é capaz de medir simultaneamente vários parâmetros, incluindo vazão mássica, densidade do produto, temperatura, vazão volumétrica, concentração e viscosidade. É possível monitorar esses parâmetros numa velocidade de 100 Mbps sem ter que interligar múltiplos pares de fios. Deve-se ressaltar ainda que a integração deste medidor pode ser feita dentro de poucos minutos via AOP (*Add-on Profile*) nível 3.

Typical EtherNet/IP network



Principais vantagens:

- Menor custo: instalação, dimensionamento, treinamento
- Maior velocidade e quantidade de informações
- AOP nível 3: simples integração ao sistema e rápido comissionamento
- Web Server: acesso simples e rápido de qualquer local da rede
- Flexibilidade via estrutura de instalação modular

Protocolos de comunicação Endress+Hauser

Endress+Hauser só utiliza padrões abertos, internacionalmente reconhecidos, para comunicação digital dos seus dispositivos de campo. Isso garante a perfeita integração em uma planta e garantida proteção do investimento. Outros sistemas de comunicação que a Endress+Hauser também suporta são:

- HART 7
- PROFIBUS DP/PA
- FOUNDATION Fieldbus
- Modbus RS485
- EtherNet/IP



Testes funcionais de forma inteligente

Seja para aplicações de segurança ou para garantir a qualidade do processo, os medidores de vazão devem atender aos mais altos requisitos em termos de confiabilidade. Com o Heartbeat Technology™, a nova geração Proline oferece uma ampla cobertura de autodiagnóstico, desde o tubo de medição até o sinal de saída. Isso garante um risco ínfimo de uma falha funcional. Através dos relatórios extraídos do próprio medidor, normas internas de qualidade e requisitos de auditoria podem ser plenamente atendidos.



Manutenção flexível com Heartbeat Technology™

A norma IEC 61508, internacionalmente reconhecida, indica a probabilidade de falha sob demanda (PFD) como a base para a manutenção do equipamento. Devido à redução progressiva da PFD, com o passar do tempo, os usuários Proline podem agendar seus testes funcionais com base em suas necessidades operacionais. Assim, o Heartbeat Technology™ contribui significativamente para processos mais dinâmicos e maior economia de custos nas rotinas de verificação e manutenção.



Aumentando intervalos de calibração

Com o Heartbeat Technology™, é possível a comprovação da calibração de fábrica dos medidores através de referências redundantes internas. A verificação é utilizada para confirmar se o medidor de vazão encontra-se dentro das especificações técnicas requeridas pelo usuário ou definidas pelo fabricante. Com isto, o Heartbeat Technology™ está em conformidade com os requisitos de verificação rastreável indicados pela norma ISO 9001:2008⁽¹⁾.

⁽¹⁾ISO 9001:2008 – Seção 7.6 a) Controle de equipamento de monitoramento e medição.



Calibração em campo

Com uma equipe altamente qualificada, a Endress+Hauser disponibiliza uma excelente estrutura para calibração de instrumentos na planta do cliente, que permite economia de tempo e recursos sem a necessidade de transportar o equipamento.

- Vazão
- Variáveis analíticas: pH e condutividade
- Pressão e temperatura



W@M/FieldCare Gerenciamento de ativos via web

Ferramenta para gerenciamento da instrumentação ao longo do ciclo de vida dos equipamentos, incluindo certificados, peças, análise de criticidade, entre outros.

Acesse:
 www.endress.com/lifecyclemanagement



Applicator

Software para a seleção e especificação de instrumentos. Encontre o instrumento mais indicado para a sua aplicação e descubra quais as limitações e vantagens você poderá obter. É possível realizar dimensionamento de instrumentos, além de encontrar recomendações de soluções para cada tipo de aplicação com o “*Applicator Industry Applications*”.

Acesse:
 www.endress.com/applicator

Device Viewer

Encontre informações detalhadas sobre seu instrumento gratuitamente na *internet*. Através do número de série, você encontra especificações, documentos, manuais, certificados, lista de peças e muito mais.



Acesse:
 www.endress.com/deviceviewer



E+H Operations

Acesse todos os dados referentes ao seu instrumento Endress+Hauser diretamente do seu *iPhone®*, *iPad®*, *iPod touch®* ou *Smartphone* através do QR Code ou digitando o número de série.



Centro de Vendas

Endress+Hauser Controle e Automação
Av. Ibirapuera, 2033 - 3º andar - Moema
Cep: 04029-901 - São Paulo-SP - Brasil

Telefone: +55 11 5033 4333
Fax: +55 11 5033 4334
info@br.endress.com
www.br.endress.com

Centro de Produção

Endress+Hauser
Estrada Municipal Antônio Sesti, 600 - Recreio Costa Verde
Cep: 13254-085 - Itatiba-SP - Brasil

