



# TRANSMISSOR DE NÍVEL CAPACITIVO A 2 FIOS SÉRIE 800-V02



## MANUAL DE INSTALAÇÃO E PROGRAMAÇÃO

MN#800V02R3CT-06/07

### **NIVETEC Instrumentação e Controle Ltda.**

R. Franklin Magalhães 946 • São Paulo • SP • CEP 04374-000

Tel.: (11) 5563 7698 • Fax : (11) 5563 8375

e-mail: comercial@nivetec.com.br • website: www.nivetec.com.br

## ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO.....	3
2.	PRINCÍPIO DE FUNCINAMENTO.....	3
3.	ESPECIFICAÇÃO .....	3
4.	DADOS TÉCNICOS .....	4
5.	DESENHO DIMENSIONAL.....	4
6.	INSTALAÇÃO.....	6
7.	LIGAÇÕES ELÉTRICAS .....	7
8.	CONFIGURAÇÃO / PROGRAMAÇÃO .....	9
	8.1. PROGRAMAÇÃO SEM O MÓDULO INDICADOR .....	9
9.	MANUTENÇÃO E REPAROS .....	12
10.	ACESSÓRIOS.....	12
11.	GARANTIA .....	12
12.	CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM .....	12

## 1. APRESENTAÇÃO

O transmissor de nível a 2 fios da Série 800-V02 foi desenvolvido para a medição contínua do nível de líquidos condutivos ou não bem como de materiais sólidos que encontram-se armazenados em tanques, reservatórios ou silos.

Utilizando o princípio da variação da capacitância para a medição do nível, o instrumento não apresenta partes móveis em contato com o meio que está sendo monitorado. Somente uma haste rígida (ou flexível, dependendo da versão) estará inserida no interior do tanque ou silo.

Versões com hastes rígida ou flexível (cabo), para altas temperaturas, com saída serial ou com a presença de calibrador/indicador digital são algumas das opções de especificação que o transmissor apresenta, permitindo seu uso nas mais variadas aplicações.

Graças ao seu princípio de funcionamento, o transmissor capacitivo é um instrumento que pode ser utilizado nos mais diversos materiais como água, produtos químicos, óleos, grãos, entre outros.

## 2. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

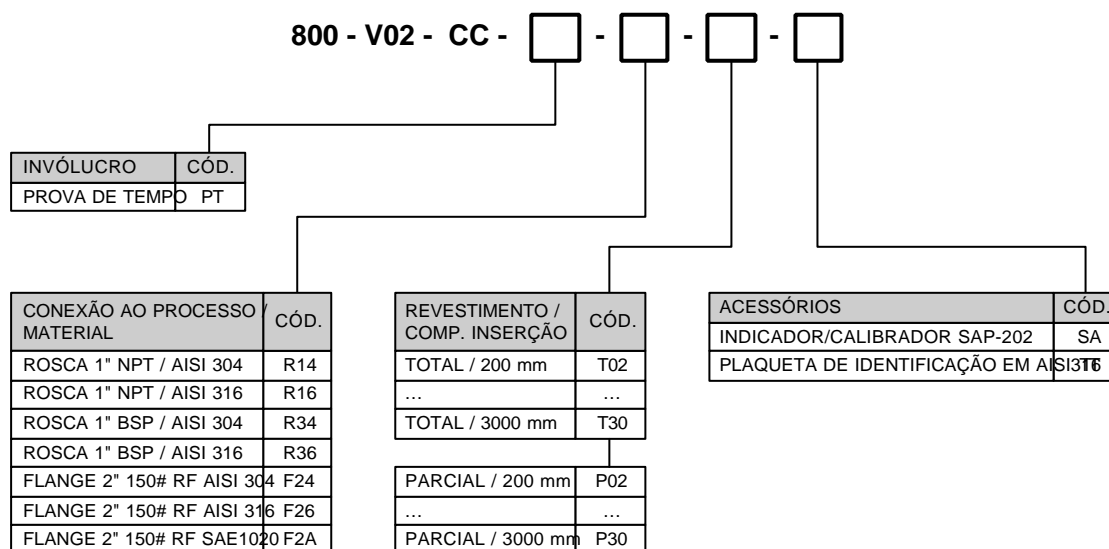
O transmissor de nível da Série 800-V02 utiliza o efeito da variação de capacitância para monitorar o nível de um produto no interior do tanque.

Basicamente, a haste do transmissor em conjunto com a parede lateral do tanque (ou uma haste de referência no caso do tanque ser fabricado em material sintético) atuam como as placas de um capacitor. O ar presente no tanque, o revestimento da haste (se presente) e o produto monitorado atuam como o material dielétrico (presente entre as placas do capacitor). Com o tanque vazio, o ar é o único material dielétrico existente; neste caso, a capacitância será C0. À medida que o tanque é preenchido com determinado produto, o ar vai sendo substituído por este material (cuja constante dielétrica é maior que a do ar) e provocando a alteração do valor da constante dielétrica resultante da combinação ar-produto. Conseqüentemente, a capacitância entre a haste e a parede do tanque (ou haste de referência) é modificada.

Um circuito eletrônico microprocessado localizado no interior do invólucro analisa esta variação de capacitância e converte tal informação em um valor proporcional ao nível do produto no tanque.

Finalmente, esta informação é disponibilizada através de sua saída analógica de 4-20 mA bem como do indicador local (se disponível).

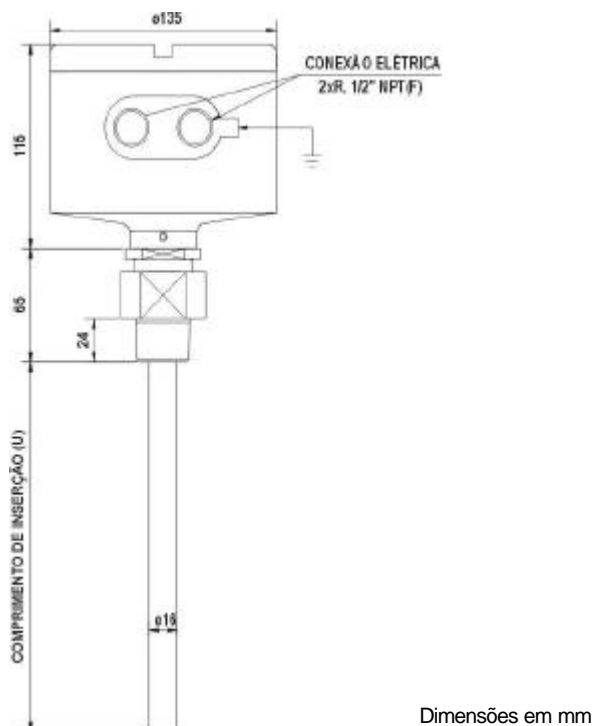
## 3. ESPECIFICAÇÃO



#### 4. DADOS TÉCNICOS

Faixa de Medição	200 a 3.000 mm
Material da Haste	AISI 304 ou 316
Revestimento da Haste	Total ou parcial
Material do Revestimento	PTFE
Material do Invólucro	Alumínio fundido
Grau de Proteção do Invólucro	IP65 / NEMA 4
Material da Conexão ao Processo	AISI 304 ou 316
Conexão ao Processo	Rosca ¾" ou 1" NPT ou flange (ver especificação)
Temperatura do Processo	-30 a +180 °C
Pressão do Processo	Máx. de 5 bar (@ 25 °C)
Temperatura Ambiente	-25 a +70 °C
Alimentação	12 a 36 VCC (corrente máxima de 22 mA)
Consumo	48 a 800 mW
Saída	4-20 mA a 2 fios
Carga Admissível na Saída de Corrente	$R_{L\text{Max}} = (U_t - 12)/0,02 \Omega$
Indicador Local	Display LCD removível com função de indicador/calibrador local (item opcional)
Faixa de Medição	0 pF a 5 nF
Ajuste de Amortecimento	3, 10 ou 60 seg.
Indicação de Erro	Através de dois LEDs localizados no módulo eletrônico e por meio da saída de corrente 4-20 mA (3,8 ou 22 mA)
Precisão	± 0,3% da faixa nominal
Coeficiente de Temperatura	± 0,02% / °C
Conexão Elétrica	2 x ½" NPT (F)

#### 5. DESENHO DIMENSIONAL



## 6. INSTALAÇÃO



**O TRANSMISSOR DEVERÁ ESTAR DESLIGADO DURANTE A INSTALAÇÃO.**

### Local de instalação :

- O transmissor deve ser instalado no topo do tanque por meio de sua conexão ao processo. Observe a Fig. 6.1. Verifique o tipo de conexão conforme o modelo adquirido.
- A haste do transmissor não deve estar próxima a qualquer tipo de obstrução existente no interior do tanque como vigas de reforço, tubulações, serpentinas, etc.
- A instalação do transmissor em pontos próximos a bocais de entrada de material é inadequada, podendo causar um mau funcionamento do instrumento. Instale o transmissor o mais distante possível deste local. Observe a Fig. 6.2.
- A incidência de sprays de produtos líquidos sobre a haste (durante o enchimento ou limpeza) pode causar a medição incorreta. Neste caso, o transmissor deve ser instalado o mais distante possível deste local.
- Caso o tanque seja fabricado em material sintético (não condutivo), uma haste de referência deverá ser instalada juntamente com o transmissor. Esta deverá estar próxima ao transmissor e paralela.

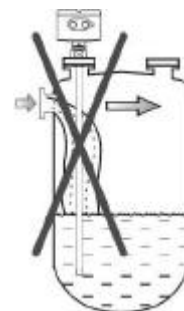
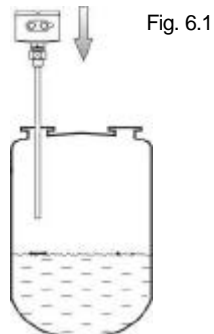


Fig. 6.2

### Recomendações de Manuseio :

- Antes de efetuar qualquer serviço, certifique-se de utilizar o equipamento de proteção individual necessário.
- Observe as figuras abaixo para o manuseio do medidor :

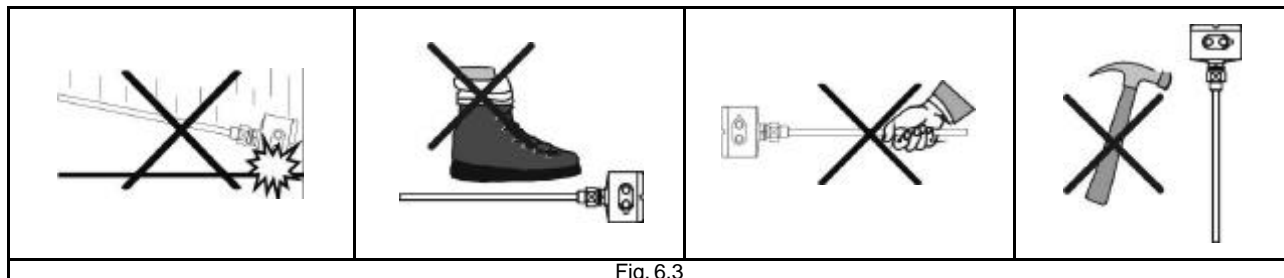


Fig. 6.3

- O transmissor pode ser danificado caso sofra qualquer tipo de impacto ou queda. Portanto, manuseie o instrumento com cuidado.
- As versões do transmissor de haste rígida ou cabo com revestimento externo termoplástico devem ser manuseadas com cuidado. Qualquer dano nesta cobertura como fissuras, riscos profundos, furos, etc. poderá provocar o não funcionamento adequado do instrumento.
- Utilize somente ferramentas adequadas para o serviço :
  - Chave inglesa : para instalação ao processo (para as versões com conexão rosca)
  - Chave Philips : para interligação elétrica nos terminais do medidor.
- JAMAIS segure o transmissor somente pela haste sob o risco de provocar alterações em sua forma. Observe a Fig. 6.3.

### Instalação :

- Certifique-se da existência de espaço livre acima do tanque/reservatório para a instalação do transmissor, principalmente nas versões com haste rígida.

- O transmissor não poderá ser instalado inclinado em relação à vertical. Observe a Fig. 6.4.
- Em tanques pressurizados, certifique-se de que a vedação da conexão ao processo (rosca ou flange) seja adequada de modo a evitar qualquer tipo de vazamento.
- Nos tanques metálicos, é importante que a conexão ao processo do transmissor esteja em contato com o tanque para seu correto funcionamento. O uso de fitas de vedação (como as de PTFE) nas conexões roscadas pode interferir na correta interligação elétrica entre o tanque metálico e o transmissor.

Neste caso, utilize a conexão externa de aterramento localizada próxima às conexões elétricas para efetuar a interligação entre o invólucro do medidor e o tanque. Certifique-se de que o tanque esteja devidamente aterrado.

- Conecte firmemente o instrumento ao tanque, evitando qualquer tipo de folga.
- **NÃO** solde qualquer parte do transmissor ao tanque.
- Certifique-se de a haste, independente da versão, **JAMAIS** toque a parede do tanque ou a haste de referência (se houver).
- Durante a instalação das versões do transmissor com conexão rosca, **JAMAIS** gire o invólucro durante sua montagem. Utilize somente a parte sextavada da conexão sob o risco de danificar o instrumento. Observe a Fig. 6.6.
- Caso o transmissor seja instalado em um tanque localizado em campo, recomenda-se a colocação de uma cobertura sobre o invólucro de modo a evitar um aquecimento excessivo quando houver a incidência direta do sol. Observe a Fig. 6.5.
- Para os transmissores instalados em local desabrigado (campo), certifique-se de que as o invólucro esteja devidamente vedado de modo a evitar a entrada de líquidos (chuva por exemplo) ou umidade. Verifique com atenção as conexões elétricas.
- Na medição de produtos líquidos, recomenda-se no caso das versões cabo que sua extremidade seja ancorada no fundo do tanque, principalmente se houver agitação em seu interior.
- Na medição de produtos sólidos, recomenda-se que o cabo não seja ancorado ao fundo do silo.

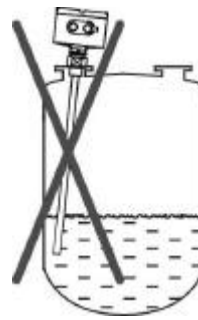


Fig. 6.4

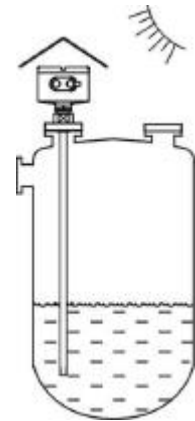


Fig. 6.5

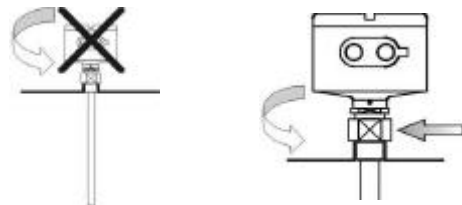


Fig. 6.6

**⚠ A HASTE DO TRANSMISSOR DEVERÁ ESTAR SEMPRE PARALELA EM RELAÇÃO À PAREDE DO TANQUE OU À HASTE DE REFERÊNCIA.**

## 7. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

**⚠ EFETUE TODAS AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS CONFORME DESCRITAS A SEGUIR ANTES DE ENERGIZAR O TRANSMISSOR.**

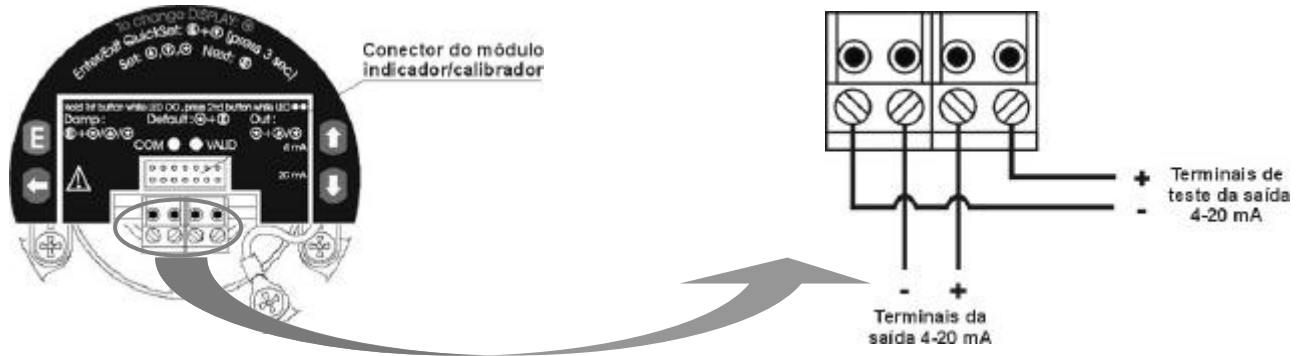
**⚠ A TAMPA DO INVÓLUCRO **JAMAIS** PODERÁ SER REMOVIDA COM O INSTRUMENTO ENERGIZADO EM ÁREAS CLASSIFICADAS. QUALQUER LIGAÇÃO ELÉTRICA DEVERÁ SER FEITA COM O INSTRUMENTO DESENERGIZADO.**

### Pré-requisitos :

- O cabo de sinal utilizado não deve ser colocado no mesmo eletroduto de cabos de energia.
- Caso sejam utilizados eletrodutos metálicos, estes devem ser aterrados.

- A alimentação do instrumento deve vir de uma rede própria para a instrumentação. Uma boa fonte estabilizada deve ser utilizada observando a tensão de alimentação do transmissor descrita na Tabela de Dados Técnicos.
- Os tanques metálicos deverão estar adequadamente aterrados para o correto funcionamento do transmissor.
- O cabo elétrico a ser utilizado deverá possuir condutores com seção transversal entre 0,5 e 1,5 mm<sup>2</sup> para a conexão nos devidos terminais do transmissor.

**Localização dos principais pontos de interligação do transmissor :**

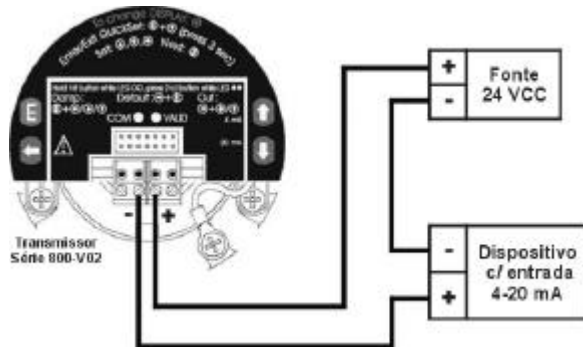


**Ligações Elétricas :**



**A TAMPA DO INVÓLCRO JAMAIS PODERÁ SER REMOVIDA COM O INSTRUMENTO ENERGIZADO EM ÁREAS CLASSIFICADAS. QUALQUER LIGAÇÃO ELÉTRICA DEVERÁ SER FEITA COM O INSTRUMENTO DESENERGIZADO.**

- Após remover a tampa do invólucro, efetue as ligações elétricas observando o esquema mostrado abaixo.



- Observe com atenção a impedância de entrada do dispositivo externo que irá receber o sinal de 4-20 mA.
- Após ter efetuado as devidas conexões elétricas, recoloca a tampa do invólucro e aperte firmemente. Certifique-se de que as conexões elétricas estejam devidamente vedadas (por meio de eletrodutos ou prensa-cabos) e sem qualquer tipo de folga.



**A ENTRADA DE QUALQUER TIPO DE LÍQUIDO OU UMIDADE ATRAVÉS DA CONEXÃO ELÉTRICA PODE DANIFICAR PERMANENTEMENTE O INSTRUMENTO. VERIFIQUE SE A VEDAÇÃO ENCONTRA-SE ADEQUADA.**

## 8. CONFIGURAÇÃO / PROGRAMAÇÃO

O transmissor de nível capacitivo Série 800-V02 necessita ser calibrado em campo para a obtenção da melhor performance. Basicamente, dois pontos diferentes de nível são necessários : um correspondente a 0% (tanque vazio) e outro a 100% (tanque cheio). Esta calibração também corresponde ao ajuste da saída de 4-20 mA.

Em determinadas situações o processo pode não permitir atingir-se os pontos de tanque vazio ou cheio. Nestes casos, o transmissor pode ser calibrado indiretamente utilizando-se níveis intermediários como 15% e 80%. Porém, para obter-se a melhor precisão, é altamente recomendável que a toda calibração seja efetuada utilizando-se os níveis correspondentes a 0% e 100%.

O transmissor permite que a calibração seja efetuada de dois meios diferentes :

- **Programação sem o módulo indicador (item 8.1) :**

O transmissor apresenta funcionamento que independe da presença do módulo indicador. Parâmetros básicos o ajuste de 4 e 20 mA, indicação de falha por meio da saída de corrente ou amortecimento podem ser configurados.

- **Programação com o módulo indicador (item 8.2) :**

A configuração com o uso do indicador local pode ser feita por dois modos :

- *QUICKSET* : Programação rápida de quatro parâmetros básicos são efetuados com o auxílio do módulo indicador. Utilizando este meio, os valores de nível são mostrados como percentual (%).

- *Programação Completa* : Todos os parâmetros podem ser acessados como por exemplo : configuração da medição, saídas, otimização de funcionamento, cálculo/indicação de volume com seleção de formatos de tanques pré-armazenados na memória, linearização de 32 pontos, entre outros. Este modo de configuração permite a indicação de valores com unidades de engenharia selecionáveis pelo usuário.

Importante : caso seja selecionado a opção de indicação do nível, nível %, volume ou volume % em unidades de engenharia (como por exemplo em m ou m<sup>3</sup>), será necessário efetuar a inclusão de um par de dados na tabela de linearização de 32 pontos correspondentes a 0% ou nível mínimo (em m ou m<sup>3</sup> por exemplo) e a 100% ou nível máximo (na mesma unidade que 0%).

Durante a execução da configuração, o transmissor estará medindo conforme os parâmetros anteriores aos ajustes. As novas alterações somente terão validade no momento em que ocorrer o retorno ao Modo de Medição.

Caso o transmissor seja esquecido no Modo Programação por algum engano, automaticamente após 30 minutos ele retornará ao Modo de Medição e seu funcionamento será baseado nos parâmetros configurados no último ajuste efetuado.

### Configuração Padrão de Fábrica :

- Bargraph do indicador local : proporcional ao nível (capacitância) percentual
- Sinal de 4 mA e 0% : associados ao valor de capacitância 0% (nível mínimo)
- Sinal de 20 mA e 100% : associados ao valor de capacitância de 100% (nível máximo)
- Indicação de falha através da saída de 4-20 mA : 22 mA
- Amortecimento : 10 seg.

Nota : a calibração de 4 e 20 mA é essencial durante a configuração.

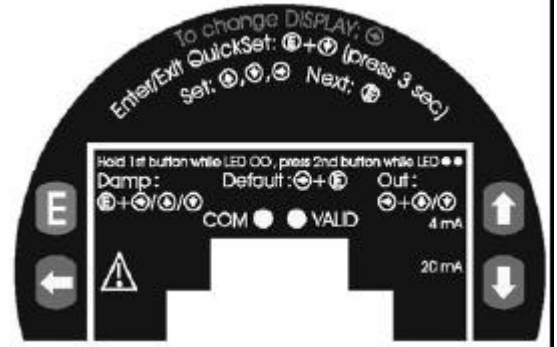
### 8.1. PROGRAMAÇÃO SEM O MÓDULO INDICADOR

Características deste modo de programação :

- Associação de 4 mA (via "direta") ao nível mínimo (0%)
- Associação de 20 mA (via "direta") ao nível máximo (100%)
- Associação de 4 mA (via "indireta") ao nível mínimo (0%) através de nível intermediário
- Associação de 20 mA (via "indireta") ao nível máximo (100%) através de nível intermediário
- Indicação de falha por meio da saída de 4-20 mA : 3,8 ou 22 mA
- Amortecimento : 3, 10 ou 60 seg.
- Reset para a configuração original de fábrica

**Nota :**

A saída de corrente pode ser invertida, ou seja, o sinal de 4 mA pode ser associado ao nível máximo (100%) e o sinal de 20 mA ao nível mínimo (0%).



**Programação :**

Nas tabelas a seguir estão descritas as etapas necessárias para a programação do transmissor sem o uso do módulo indicador. Efetue a programação conforme a seqüência de teclas a serem pressionadas e observe o estado dos LEDs.

**Legenda :**

● = Led aceso    ○ = Led apagado    ●● = Led piscando    ●● = Leds piscando alternadamente    ⊗ Não importa

**Associação “direta” de 4 mA ao nível mínimo, 0%** (ou nível máximo, no caso de operação invertida)

O tanque deverá estar com a quantidade de material equivalente ao nível mínimo (ou máximo).

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão [Up] pressionado	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão [Down], mantendo ambos pressionados	●● = Associa o valor de 4mA com o nível existente no tanque
3) Solte os botões	○○ = Programação efetuada com sucesso

**Associação “direta” de 20 mA ao nível máximo, 100%** (ou nível mínimo, no caso de operação invertida)

O tanque deverá estar com a quantidade de material equivalente ao nível máximo (ou mínimo).

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão [Up] pressionado	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão [Down], mantendo ambos pressionados	●● = Associa o valor de 20mA com o nível existente no tanque
3) Solte os botões	○○ = Programação efetuada com sucesso

**Associação “indireta” da saída de corrente ao nível mínimo e máximo com o tanque parcialmente cheio**

Para efetuar a calibração de corrente de modo indireto será necessário inserir um medidor de corrente na escala de mA nos terminais de teste do transmissor, conforme descrito no item 7. Recomenda-se a colocação do medidor de corrente na saída do transmissor caso seja necessário uma precisão elevada.

Supondo que o tanque esteja com 15% do nível, será necessário efetuar o cálculo para encontrar o valor correspondente de corrente. No caso :

$$(16 \text{ mA} * 0,15) + 4 \text{ mA} = 6,4 \text{ mA} \quad (\text{valor correspondente a 15\% de nível}).$$

Apertando os botões [Up] e/ou [Down] do transmissor, ajuste a saída de corrente até que o valor lido no medidor de corrente seja igual ao encontrado através do cálculo acima.

**IMPORTANTE :** para uma maior precisão da medição, será obrigatória a execução da calibração de corrente considerando os níveis mínimo e máximo reais (mostrados anteriormente).

**Associação “indireta” de 4 mA ao nível mínimo, 0% com o tanque parcialmente cheio**

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão [Up] pressionado	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão [Down] mantendo ambos pressionados. Solte-os em seguida.	●● = Programação de 4 mA
3) Utilize os botões [Up] e [Down] para ajustar o valor de corrente para o valor calculado. Aperte [Down] para salvar o valor ou [Up] para retornar ao valor de 4 mA.	●● = Programação de 4 mA
4) Solte os botões	○○ = Programação efetuada com sucesso

### Associação “direta” de 20 mA ao nível máximo, 100% com o tanque parcialmente cheio

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão  pressionado	= O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão  mantendo ambos pressionados. Solte-os em seguida.	= Programação de 20 mA
3) Utilize os botões  e  para ajustar o valor de corrente para o valor calculado.	= Programação de 20 mA
4) Aperte  para salvar o valor ou  para retornar ao valor de 4 mA.	= Programação de 20 mA
5) Solte os botões	= Programação efetuada com sucesso

### Indicação de falha através da saída de corrente

Na ocorrência de uma falha na medição, a saída de corrente poderá assumir o valor de 3,8 ou 22 mA.

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão  pressionado	= O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida um dos botões ao lado conforme o valor desejado, mantendo o botão acima  pressionado	= 3,8 mA
	= 22 mA
3) Solte os botões	= Programação efetuada com sucesso

### Amortecimento

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão  pressionado	= O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida um dos botões ao lado conforme o valor desejado, mantendo o botão acima  pressionado	= 3 seg.
	= 10 seg.
	= 60 seg.
3) Solte os botões	= Programação efetuada com sucesso

### Reset para a configuração original de fábrica

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão  pressionado	= O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte e mantenha o botão  pressionado	= Carregando a configuração de fábrica

### Indicações dos LEDs durante a programação

Etapa da Programação	Indicação do LED após a etapa	Correção
Qualquer tentativa de programação	= piscando duas vezes = superfície do material não estável	Aguarde a superfície estabilizar
Qualquer tentativa de programação	= piscando três vezes = acesso não permitido	Somente com o indicador (veja o parâmetro <b>P99</b> )
Qualquer tentativa de programação	= piscando quatro vezes = transmissor não está no modo padrão	Somente com o indicador (veja o parâmetro <b>P01</b> )

## 9. MANUTENÇÃO E REPAROS

O transmissor de nível capacitivo da série 800-V02 não necessita de manutenção permanente.

Caso haja necessidade de se limpar a haste do transmissor, remova-o com cuidado do processo.

Remova a sujeira/detritos utilizando um pano ou esponja macia. JAMAIS utilize qualquer objeto cortante, áspero ou abrasivo sobre as hastes com revestimento em PTFE sob o risco de danificar o material termoplástico de revestimento.



**JAMAIS UTILIZE QUALQUER EQUIPAMENTO OU FERRAMENTA QUE POSSA DANIFICAR O INSTRUMENTO, CAUSANDO RISCOS, ABRASÕES, FISSURAS, MANCHAS, ETC.**

Após o instrumento estar devidamente limpo, recoloque-o novamente ao processo e efetue a sua calibração conforme descrito neste manual.

Qualquer necessidade de reparo envolvendo o equipamento deverá ser efetuado pela Nivetec.

## 10. ACESSÓRIOS

- Manual de programação e instalação
- Indicador/calibrador digital SAP-201 (item opcional)

## 11. GARANTIA

O transmissor de nível da Série 800-V02 tem garantia de 12 (doze) meses a partir da data emissão da nota fiscal contra defeito exclusivamente de fabricação, desde que respeitadas as recomendações descritas neste manual de instruções.

A assistência técnica decorrente da garantia será prestada pela NIVETEC, desde que o objeto seja entregue e retirado em nossa fábrica. Serão de responsabilidade do usuário todas as despesas relativas ao frete para conserto bem como os riscos envolvidos no transporte.

A garantia não será válida caso o equipamento tenha sido danificado por instalação inadequada/incorrecta, má utilização, aplicação incorreta, operação em condições que estejam fora das especificações, danos resultantes de negligência, acidentes, fenômenos naturais ou terceiros. Adicionalmente, a garantia não cobrirá os equipamentos com evidências de violação, desmontagem, alterações, esforço mecânico ou elétrico.

Caso deseje GARANTIA DO INSTRUMENTO INSTALADO, entre em contato com o nosso departamento de suporte técnico solicitando um orçamento de start-up e/ou acompanhamento de instalação.



**O equipamento enviado à NIVETEC para reparos deve ser obrigatoriamente limpo ou neutralizado (desinfectado) pelo usuário.**

## 12. CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

Os instrumentos devem ser armazenados em sua embalagem original e em local abrigado de modo a evitar a incidência direta de chuva, umidade, poeira, raios solares ou qualquer outro tipo de fenômeno que possam danificá-los.

Além disso, eles não devem estar próximos a fontes de calor intensas.

- Temperatura : -20 a +60° C
- Umidade : máx. 85%