



# N323R

## CONTROLADOR DE TEMPERATURA – MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.8x M

### 1. ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas à segurança e ao uso do equipamento.

	
<p><b>CUIDADO:</b> Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.</p>	<p><b>CUIDADO OU PERIGO:</b> Risco de choque elétrico.</p>

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou ao sistema. Se o instrumento for utilizado de maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

### 2. SUMÁRIO

1. ALERTAS DE SEGURANÇA .....	1
2. SUMÁRIO .....	1
3. APRESENTAÇÃO .....	1
4. ESPECIFICAÇÕES .....	1
5. CONEXÕES ELÉTRICAS .....	2
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO .....	2
6. OPERAÇÃO .....	2
6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT .....	2
6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO GERAL .....	2
6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO RESTRITA .....	3
7. FUNCIONAMENTO .....	4
7.1. PROCESSO DE DEGELÓ .....	4
8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO .....	4
9. SENHA MESTRA .....	4
9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA .....	5
10. INDICAÇÃO DE ERRO .....	5
11. GARANTIA .....	5

### 3. APRESENTAÇÃO

O N323R é um controlador de temperatura próprio para refrigeração. Ele possui uma série de funções especialmente desenvolvidas para aplicações em controle de temperatura e otimização do degelo (*defrost*).

O equipamento tem dois canais de entrada para sensores de temperatura, tipo termistor NTC, que medem a temperatura do ambiente monitorado e do módulo evaporador. Além disso, tem três saídas independentes para o comando do compressor (saída de refrigeração), do módulo de degelo e do ventilador.

As características do controlador estão de acordo com o pedido de compra e são apresentadas na etiqueta fixada ao corpo do controlador.

### 4. ESPECIFICAÇÕES

#### Entrada de Sensor (SENSOR INPUT):

- 2 Termistores NTC;
- Tipo 10 kΩ @ 25 °C;
- Faixa de medição: -50 a 120 °C;
- Precisão da medida: 0,6 °C.

**Nota:** Os sensores acompanham o equipamento.

Sua faixa de operação é limitada a **-30 a +105 °C**. Possuem cabo de 3 m de comprimento (2 x 0,5 mm<sup>2</sup>) que pode ser estendido em até 200 metros.

Erro máximo na intercambialidade de sensores NTC originais: 0,75 °C. Este erro pode ser eliminado por meio do parâmetro **Offset** do controlador.

**Resolução da medida:** ..... 0,1° na faixa de -19,9 a 119,9°  
..... 1° no restante da faixa

**Nota:** O equipamento mantém a precisão em toda a faixa, embora a pouca resolução do display em um trecho da faixa não possibilite essa visualização.

#### Saída (OUTPUT1):

- Relé SPDT; 1 HP 250 Vca / 1/3 HP 125 Vca (16 A Res.)
- Opcionalmente: Pulso, 5 Vcc, 25 mA máximos

**Saída 2 (OUTPUT2):** .....Relé SPST-NA, 3 A / 250 Vca

**Saída 3 (OUTPUT3):** .....Relé SPST-NA, 3 A / 250 Vca

#### Alimentação (POWER SUPPLY):

- Tensão: 100 a 240 Vca/cc ±10 %
- Opcionalmente: 24 V (12 a 30 Vcc)
- Frequência: 50~60 Hz
- Consumo: 5 VA

#### Dimensões:

- Largura x Altura x Profundidade: 75 x 33 x 75 mm
- Recorte no painel: 70 x 29 mm
- Peso: 100 g

#### Condições de operação:

- Temperatura de operação: 0 a 40 °C
- Temperatura de armazenamento: -20 a 60 °C
- Umidade relativa: 20 a 85 % UR

**Gabinete em Policarbonato UL94 V-2.**

**Grau de proteção: Caixa IP42, frontal IP65.**

**Conexões para fios de até 4,0 mm<sup>2</sup>.**

**Interface RS485 com protocolo Modbus (opcional).**

**Interface serial não isolada do circuito de entrada.**

**Interface Isolada do circuito de alimentação, exceto no modelo com alimentação 24 V.**

## 5. CONEXÕES ELÉTRICAS

A figura abaixo indica os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do controlador:

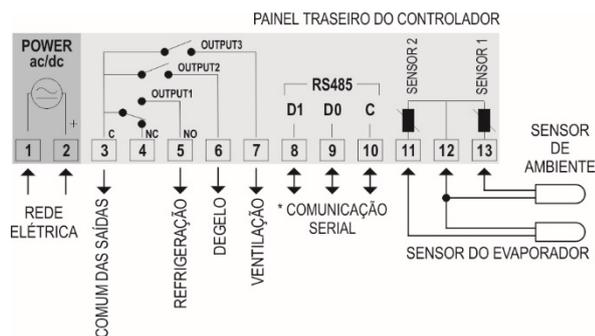


Figura 1 – Conexões elétricas

\* O recurso de comunicação serial nem sempre está presente no controlador.

### 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta em separado dos condutores de saída e de alimentação. Se possível, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede própria para a instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenoides etc.
- Em aplicações de controle, é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. Os dispositivos internos do termômetro não garantem a proteção total.

## 6. OPERAÇÃO

Antes do uso, o controlador deve ser configurado. Esta configuração consiste em definir valores ou condição para os diversos parâmetros que determinam o modo de funcionamento do equipamento.

Esses parâmetros de configuração estão organizados em grupos ou Níveis, chamados Níveis de Parâmetros.

NÍVEL	FUNÇÕES RELACIONADAS
0	Medição de temperatura
1	Ajuste de Setpoint
2	Modo de Operação
3	Calibração

Tabela 1 – Níveis de parâmetros

Ao ligar o controlador, o display apresentará rapidamente a versão do software interno. Essa informação é importante para eventuais consultas ao fabricante. O controlador então entrará em operação e passará a apresentar o valor de temperatura do ambiente, medida pelo sensor 1. Este é o nível 0 ou nível de Medição de Temperatura.

Para acessar o Nível 1, pressionar **P** por 1 segundo, até que o parâmetro **SP** seja apresentado. Soltar a tecla **P** para permanecer neste nível. Para retornar ao nível de Medição de Temperatura, pressionar **P**.

Para acessar o Nível 2, pressionar **P** por 1 segundo, até que o parâmetro **Unit** seja apresentado. Soltar a tecla **P** para permanecer neste nível. Para acessar os outros parâmetros deste nível, pressionar **P** novamente. Após o último parâmetro, o controlador voltará para o nível de Medição de Temperatura.

Para alterar os valores dos parâmetros, usar as teclas **▲** e **▼**.

#### Notas:

- 1 Ao passar de um parâmetro para outro, a configuração será salva automaticamente e somente então considerada válida. Mesmo na falta de energia elétrica, a configuração será guardada em memória permanente.
- 2 Quando em configuração, se as teclas não forem utilizadas por um período maior que 20 segundos, o controlador

retornará ao Nível de Medição, finalizando e salvando a configuração feita até então.

- 3 Quando em modo de Medição de Temperatura, ao dar um toque curto sobre a tecla **▲**, o controlador passará a apresentar temporariamente o valor de temperatura medida pelo sensor 2 – Temperatura do evaporador.

### 6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT

Este nível apresenta apenas o parâmetro Setpoint (SP). Ele define o valor de temperatura desejado para o ambiente controlado. O valor atual de SP é mostrado de modo alternado.

Para programar o valor desejado, usar as teclas **▲** e **▼**.

<b>SP</b> Setpoint	Ajuste da temperatura desejada para ambiente refrigerado. Esse ajuste é limitado aos valores programados em <b>SP.L</b> e <b>SP.H</b> (ver abaixo).
-----------------------	--

### 6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO GERAL

Apresenta a sequência de parâmetros a serem definidos pelo usuário. Os parâmetros são mostrados de modo alternado com os respectivos valores.

Para programar os valores desejados, usar as teclas **▲** e **▼**.

<b>Unit</b> Unit	Definição da unidade de temperatura adotada pelo controlador. <b>0</b> Temperatura em graus Celsius; <b>1</b> Temperatura em graus Fahrenheit.
<b>oF1</b> Offset 1	Valor de correção da temperatura medida pelo sensor 1. Permite realizar pequenos ajustes na temperatura do ambiente, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir sensores de temperatura. Em graus. Ajustável de -10.0 a 10.0 graus.
<b>oF2</b> Offset 2	Valor de correção da temperatura medida pelo sensor 2. Permite realizar pequenos ajustes na temperatura do ambiente, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir sensores de temperatura. Em graus. Ajustável de -10.0 a 10.0 graus.
<b>SP.L</b> SP Low Limit	Limite inferior do Setpoint. Permite definir o valor mínimo para o ajuste de Setpoint.
<b>SP.H</b> SP High Limit	Limite superior do Setpoint. Permite definir o valor máximo para o ajuste de Setpoint.
<b>HYS</b> Hysteresis	Histerese de controle. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de refrigeração. Em graus. Ajustável de 0.1 a 50.0 graus.
<b>Cnt</b>	Permite definir a posição da saída de refrigeração (compressor). <b>0</b> Refrigeração em OUTPUT1 / Degelo em OUTPUT2 (Padrão). <b>1</b> Refrigeração em OUTPUT2 / Degelo em OUTPUT1.
<b>oF.t</b> Off time	Permite definir o tempo mínimo de <b>desligado</b> para a saída de refrigeração. Uma vez que a saída de refrigeração seja desligada, se manterá neste estado por, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em um sistema de refrigeração. Valor em segundos (0 a 1999 segundos).

<b>on.t</b> <i>on time</i>	Permite definir o tempo mínimo de <b>ligado</b> para a saída de refrigeração. Uma vez que a saída de refrigeração seja acionada, se manterá neste estado por, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistema de refrigeração. Valor em segundos (0 a 1999 segundos).
<b>dL.Y</b> <i>Delay</i>	Tempo de retardo para o início do controle. Após o controlador ser ligado, a saída de refrigeração só será ligada após transcorrer o tempo programado neste parâmetro. Utilizado em grandes sistemas de refrigeração para impedir acionamentos simultâneos de compressores no retorno de uma queda de energia. Valor em segundos (0 a 250 segundos).
<b>d i.b</b> <i>Defrost Interval Base</i>	Base de tempo para <b>dF.i</b> : <input type="checkbox"/> Minutos; <input type="checkbox"/> 1 Horas.
<b>dE.b</b> <i>Defrost Time Base</i>	Base de tempo para <b>dF.E</b> : <input type="checkbox"/> Minutos; <input type="checkbox"/> 1 Horas.
<b>dF.i</b> <i>Defrost interval</i>	Intervalo entre degelos. Intervalo de tempo em que a saída de degelo permanecerá desligada. Se configurado com <b>0</b> (zero), determina que não aconteçam paradas para degelo. Ajustável entre 0 e 1999 minutos/horas.
<b>dF.E</b> <i>Defrost time</i>	Duração do degelo. Intervalo de tempo em que a saída de degelo permanecerá ligada. Ajustável entre 1 e 1999 minutos.
<b>dF.C</b>	Comportamento da saída de refrigeração durante o degelo. <input type="checkbox"/> A saída de refrigeração é desligada durante o degelo. <input type="checkbox"/> 1 A saída de refrigeração é mantida ligada durante o degelo. <input type="checkbox"/> 2 A saída de refrigeração atua normalmente. Liga e desliga, de acordo com o necessário para manter a temperatura.
<b>dF.S</b>	Temperatura para o fim do degelo. Valor de temperatura medida no evaporador pelo sensor S2 que, quando atingido, determina o fim do ciclo de degelo, mesmo que o intervalo de duração de degelo não tenha terminado. Ajustável entre -50 e 120 °C. <b>Nota importante:</b> O ciclo de degelo não inicia se temperatura do evaporador estiver acima do valor definido neste parâmetro.
<b>dF.H</b> <i>Defrost hold</i>	Permite manter inalterada a indicação de temperatura durante o tempo de degelo <b>mais</b> o tempo definido neste parâmetro. Adota a base de tempo especificada em <b>dE.b</b> . <input type="checkbox"/> Mantém indicação inalterada apenas durante o degelo. <input type="checkbox"/> 1 a 250 Intervalo de tempo além do degelo no qual a indicação de temperatura permanecerá inalterada.
<b>dd.t</b>	Tempo de drenagem. Após degelo, ainda será necessário um intervalo de tempo com as saídas desligadas, já que pode haver água acumulada sobre o evaporador. Este intervalo deve ser dimensionado para as gotas

	de água sejam eliminadas. Ajustável entre 0 e 1999 minutos.
<b>FR.S</b> <i>Fan Setpoint</i>	Temperatura de bloqueio do ventilador. Para impedir que ar aquecido seja soprado para o ambiente refrigerado, o ventilador do sistema (OUTPUT3) será desligado quando a temperatura no evaporador (Sensor 2) subir e atingir o valor definido em <b>FR.S</b> . Situações com evaporador aquecido são comuns, por exemplo, após os processos de degelo e drenagem. Com a queda da temperatura do evaporador o ventilador retorna a condição de habilitado a operar.
<b>FR.E</b>	Tempo máximo para retorno do ventilador após a drenagem. Para a segurança dos produtos armazenados, se a temperatura no evaporador não atingir o valor ajustado em <b>FR.S</b> , o retorno da ventilação acontecerá ao fim do intervalo de tempo ajustado neste parâmetro. Ajustável entre 0 e 1999 minutos.
<b>FR.C</b>	Comportamento do ventilador durante a refrigeração. <input type="checkbox"/> O ventilador permanece ligado apenas enquanto o compressor estiver ligado. <input type="checkbox"/> 1 O ventilador permanece ligado durante todo o ciclo de refrigeração, mesmo nos momentos em que o compressor desliga.
<b>FR.d</b>	Comportamento do ventilador durante o degelo. <input type="checkbox"/> O ventilador permanece desligado durante o degelo. <input type="checkbox"/> 1 O ventilador permanece ligado durante o degelo.
<b>[P.P]</b> <i>Compressor Protect</i>	Comportamento do compressor quando o sensor 1 (temperatura ambiente) está desconectado. Caso o sensor 1 esteja apresentando problemas (desconectado, rompido, etc.), o compressor assumirá a condição definida neste parâmetro. <input type="checkbox"/> O compressor <b>desliga</b> quando <b>sensor 1</b> apresentar problemas. <input type="checkbox"/> 1 O compressor <b>liga</b> quando <b>sensor 1</b> apresentar problemas.
<b>Rdd</b> <i>Address</i>	Permite definir um endereço para usar o controlador em uma rede de comunicação. O endereço de comunicação deve estar entre 1 e 247. Exclusivo para controladores que possuem a interface de comunicação serial RS485.

### 6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO RESTRITA

O equipamento sai de fábrica já calibrado. Quando uma recalibração for necessária, deve ser realizada por um profissional especializado.

Para acessar este nível, pressionar a tecla **P** por mais de **3 segundos**. Neste nível também estão os parâmetros de proteção e formatação do controlador.

**Caso este nível seja acessado por acidente, passar por todos os parâmetros sem alterá-los, até que o controlador retorne ao Nível de Medição.**

<b>P55</b> <i>Password</i>	Permite inserir a Senha de Acesso. Ao inseri-la, será possível alterar a configuração do controlador.
<b>PrE</b> <i>Protection</i>	Permite definir os níveis de parâmetros a serem protegidos. <input type="checkbox"/> 1 Somente o nível de <b>Configuração Restrita</b> está protegido. <input type="checkbox"/> 2 Os níveis de <b>Configuração Restrita</b> e <b>Geral</b> são protegidos.

	<p>3 Os níveis de <b>Configuração Restrita e Geral</b> são protegidos. O nível de <b>Configuração Geral</b> não é apresentado.</p> <p>4 Os níveis de <b>Configuração Restrita, Geral e Setpoint</b> são protegidos. O nível de <b>Configuração Geral</b> não é apresentado.</p> <p>5 Todos os níveis são protegidos e apresentados.</p>
<b>dF.E</b> Defrost Enable	<p>Permite habilitar a função Degelo. Sempre que ela estiver habilitada, seus parâmetros serão apresentados no nível Configuração Geral.</p> <p>0 Função Degelo desabilitada. Os parâmetros não serão apresentados.</p> <p>1 Função Degelo habilitada. Os parâmetros serão apresentados.</p>
<b>P5.C</b> Password Change	Permite alterar a senha atual. É possível definir como senha um número entre 1 e 999.
<b>CA.E</b> Calibration Enable	<p>Permite habilitar a recalibração da entrada do Sensor de Temperatura.</p> <p>Caso a habilitação esteja definida, o controlador exibirá os parâmetros apropriados.</p>
<b>CL1</b> Calibration Low 1	Declaração do sinal de calibração de valor inferior da faixa aplicado da entrada Sensor de Temperatura 1.
<b>CH1</b> Calibration Hi 1	Declaração do sinal de calibração de valor superior da faixa aplicado da entrada Sensor de Temperatura 1.
<b>CL2</b> Calibration Low 2	Declaração do sinal de calibração de valor inferior da faixa aplicado da entrada Sensor de Temperatura 2.
<b>CH2</b> Calibration Hi 2	Declaração do sinal de calibração de valor superior da faixa aplicado da entrada Sensor de Temperatura 2.
<b>CA.F</b> Calibration Factory	<p>Permite retornar para a calibração original do controlador.</p> <p>Ao alterar este parâmetro de 0 para 1, a calibração original será resgatada e as alterações até então feitas na calibração serão desconsideradas.</p>
<b>Sn.2</b> Serial Number 2	Mostra os 2 primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn.1</b> Serial Number 1	Mostra os 3 dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn.0</b> Serial Number 0	Mostra os 3 últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

## 7. FUNCIONAMENTO

O controlador liga ou desliga a saída de refrigeração para levar a temperatura do sistema até o valor definido pelo usuário no parâmetro Setpoint.

No painel frontal do controlador, o sinalizador ✖ acenderá quando a saída de refrigeração for ligada.

### 7.1. PROCESSO DE DEGELO

O processo de DEGELO tem o objetivo de derreter o gelo acumulado sobre o evaporador, tornando mais eficiente o processo de refrigeração. O degelo acontece periodicamente e tem duração definida. No entanto, sua execução pode ser impedida e o seu fim pode ser antecipado em função da temperatura medida diretamente sobre o evaporador (Ver parâmetro **dF.5**).

O degelo pode ocorrer por causa de uma parada de compressor, aquecimento por resistência ou inversão de ciclo do compressor:

- No degelo por **parada de compressor**, a saída de refrigeração será desligada no início do ciclo de degelo. O descongelamento do evaporador acontecerá naturalmente.
- No degelo por **aquecimento por resistência**, a saída de degelo será utilizada para ligar uma resistência elétrica, que aquecerá o evaporador para derreter o gelo acumulado. Nesse modo, a saída de refrigeração também será desligada.
- No degelo por **inversão de ciclo do compressor**, a saída de refrigeração não será desligada. A saída de degelo será utilizada para realizar a inversão do ciclo do compressor.

Os parâmetros **dF.1** e **dF.2** definem, respectivamente, o intervalo entre um degelo e outro e o tempo de duração desse processo.

No painel frontal do controlador, o sinalizador  acenderá sempre que o controlador estiver em processo de degelo.

**Degelo manual:** Quando pressionada, a tecla  permite iniciar ou interromper o processo de degelo. Ao pressionar essa tecla durante 3 segundos, o controlador será forçado a entrar em degelo. Caso já esteja em andamento, o processo será interrompido imediatamente.

**Definição da temperatura do evaporador para o processo de degelo:**

- Aguardar a formação de gelo no evaporador;
- Disparar um Degelo manual;
- Monitorar visualmente o evaporador até que todo o gelo desapareça;
- Verificar a temperatura medida pelo sensor 2 nesse momento (toque curto em ). Este é o valor utilizado no parâmetro Temperatura para Fim de Degelo **dF.5**.

## 8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O sistema de proteção de configuração tem o objetivo de impedir alterações indevidas nos parâmetros do controlador. A proteção consiste em limitar o acesso aos níveis de parâmetros.

O nível de **Calibração** é sempre protegido. Para alterar seus parâmetros, deve-se inserir a Senha de Acesso no parâmetro **P55**, que é o primeiro parâmetro do nível de **Calibração**. Sem a senha correta, os demais parâmetros do nível poderão ser visualizados, mas não alterados.

**P55** Parâmetro para inserir a Senha de Acesso.

**Pr.E** Permite definir o grau de proteção a ser adotado pelo controlador.

**Pr.C** Permite alterar a Senha de Acesso. É possível definir como senha um número entre 0 e 1999.

### Notas importantes:

- O controlador é fornecido com a Senha de Acesso de fábrica definida com 111. No parâmetro **Pr.C** (*Password Change*), é possível alterá-la.
- A senha de acesso de fábrica não é uma informação sigilosa. O usuário deve definir nova senha, conforme a necessidade de proteção da configuração do controlador.
- Se o usuário inserir a senha incorreta por 5 tentativas consecutivas, o controlador impedirá novas tentativas durante os próximos 10 minutos.
- Quando o usuário não lembrar da Senha de Acesso, poderá inserir uma **Senha Mestra**, que permitirá **apenas** definir uma nova senha. Ver seção [SENHA MESTRA](#).

## 9. SENHA MESTRA

A senha mestra, que permite definir apenas uma nova Senha de Acesso para o controlador, utiliza o número de série do equipamento (**Sn.2**, **Sn.1** e **Sn.0**). Ela é composta da seguinte forma:

$$[ 1 ] + [ \text{maior número de Sn.2} ] + [ \text{maior número de Sn.1} ] + [ \text{maior número de Sn.0} ]$$

A senha mestra de um equipamento com número de série 97123465 é: **1936**

Pois:  $5n2 = 97$ ;  $5n1 = 123$ ;  $5n0 = 465 = 1 + 9 + 3 + 6$

### 9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA

1. No parâmetro **P55**, inserir a senha mestra.
2. No parâmetro **PR.L**, inserir uma nova Senha de Acesso, diferente de zero (0).
3. Utilizar a nova senha.

## 10. INDICAÇÃO DE ERRO

No display, o controlador apresenta mensagens que correspondem a problemas relacionados à medição de temperatura. Sempre que forem apresentados, o relé da saída de controle será desligado.

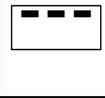
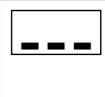
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A temperatura ultrapassou o limite <b>superior</b> da faixa do sensor.</li> <li>• Sensor <b>NTC</b> em curto-circuito.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A temperatura ultrapassou o limite <b>inferior</b> da faixa do sensor.</li> <li>• Sensor <b>NTC</b> rompido.</li> </ul>

Tabela 2 – Indicações de erro

## 11. GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website [www.novus.com.br/garantia](http://www.novus.com.br/garantia).