

**Autor: Ezequiel Pilarski**

[ezequielp@petrobras.com.br](mailto:ezequielp@petrobras.com.br)

Tel.: (42) 3520-7173

Técnico de Manutenção Pleno – Instrumentação

# ***Aplicação da Termografia na Instrumentação***

## **Objetivo da apresentação**

- Compartilhar “nova” aplicação para a termografia.
- Mostrar as situações motivadoras que levaram ao novo desafio.
- Testar as possibilidades já estudadas, com outras mentes outros pensadores.

# ***Aplicação da Termografia na Instrumentação***

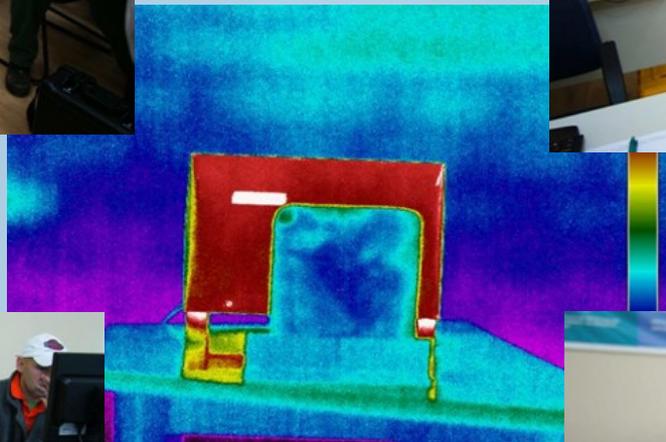
## **Curso de introdução à Termografia**

Nasceu das seguintes necessidades:

- a) Técnicos de instrumentação interessados na termografia.
- b) Aumento das ofertas de dispositivos e serviços envolvendo termografia.
- c) Possibilitar reciclagem, discussão, buscando um ambiente técnico mais crítico.

✦ Aconteceu na SIX 1ª turma; 3 e 4 de julho de 2012.

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

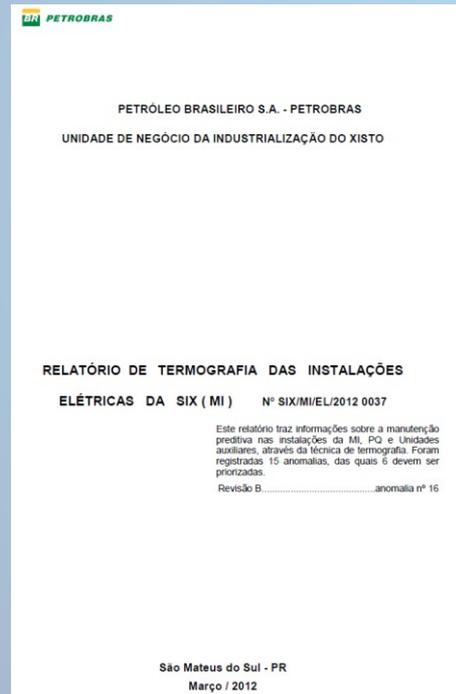


# Aplicação da Termografia na Instrumentação

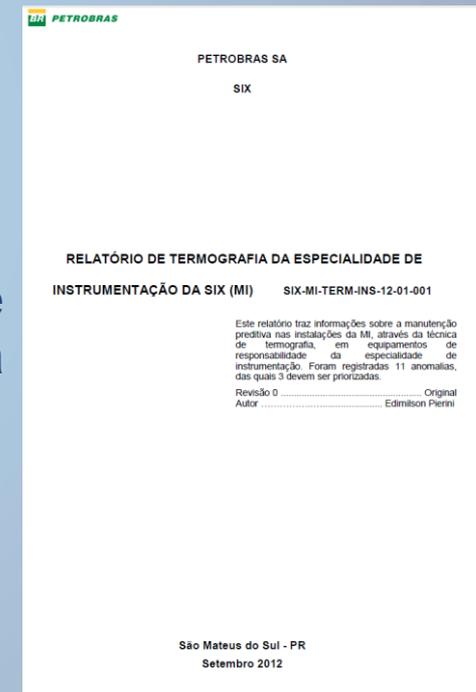
## Termografia na Instrumentação

De onde a está partindo a instrumentação?

➤ Relatório e dinâmica envolvendo a equipe de instrumentação, nos moldes da elétrica.



➤ Relatório de Termografia da Elétrica.



➤ Relatório de Termografia da Instrumentação.

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## Termografia na Instrumentação

De onde a está partindo a instrumentação?

- A forma (receita de bolo) de fazer a inspeção termográfica na especialidade de elétrica é o ponto de partida.
- Já era esperado que o método atendesse parcialmente.
- Deve ser desenvolvido um método próprio que atenda as especificidades da Instrumentação.

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

➤ Item 7 do relatório é uma tabela resumo que auxilia o planejador.

➤ Podemos ter uma idéia geral dos resultados da 1ª termografia.

Nº Anomalia	Tag do Equipamento	Temp. Max. Encontrada (°C)	Delta T (°C)	Classificação térmica	Matriz de risco X Classificação térmica	Ação Recomendada
01	PN-909(CJ-S-902-A1)			Normal		Próxima inspeção
02	PN-909(CJ-S-3501-A3)			Normal		Próxima inspeção
03	PN-909(CJ-S-3501-A3)			Normal		Próxima inspeção
04	SDCD U-9 Gab. 6A	88,3	32	Severamente aquecido	12	Manutenção Imediata
05	PLC-23001-Armário 2	49	15	Aquecido	2	Observação
06	PLC-23001-Armário 2	48	10	Aquecido	2	Observação
07	SCMD U-522 Gab. 5B	168				Contatar fabricante
08	SCMD U-522 Gab. 5A	76,2	30	Severamente aquecido	4	Manutenção imediata
09	SCMD U-522 Gab. 5A	116,3	50	Severamente aquecido	8	Manutenção imediata
10	PN-24001 U-230	41,8	10	Aquecido	2	Observação
11	PN-MD-23001 U-230	41,4				Próxima inspeção

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## Câmeras termográficas utilizadas

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

### FLUK Ti20



Gama de temperaturas	-10 ° a 350 °C
Tipo de detector	Microbolómero não refrigerado, com sistema FPA (Focal Plane Array) de elemento térmico 128 x 96
Precisão	+2% ou +2 °C, o que for maior
NETD	200 mK
Resolução indicação de temperatura	0,1 °C
Gama espectral	7,5 - 14 micra metros
Resolução óptica	75:01:00
Diâmetro mínimo do ponto de medição	8,1 mm a 61 cm
Velocidade sequencial	9 Hz
Campo de visão (FOV)	20 ° na horizontal x 15 ° na vertical
Campo de visão instantâneo (IFOV)	2,8 mrad
Peso	1,2 Kg



### FLIR P640

Gama de temperaturas	-40° a 500°C
Tipo de detector	Microbolomero não refrigerado, com sistema FPA (Focal Plane Array) de elemento térmico de 640 x 480
Precisão	
NETD	60mK
Resolução indicação de temperatura	0,06°C
Gama espectral	7,5 – 13 micrametros
Resolução óptica	
Diâmetro mínimo do ponto de medição	
Velocidade sequencial	30Hz
Campo de visão (FOV)	24° na horizontal x 18° na vertical
Campo de visão instantâneo (IFOV)	0,65mrad
Peso	1,7kg

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## 1ª Inspeção Termográfica

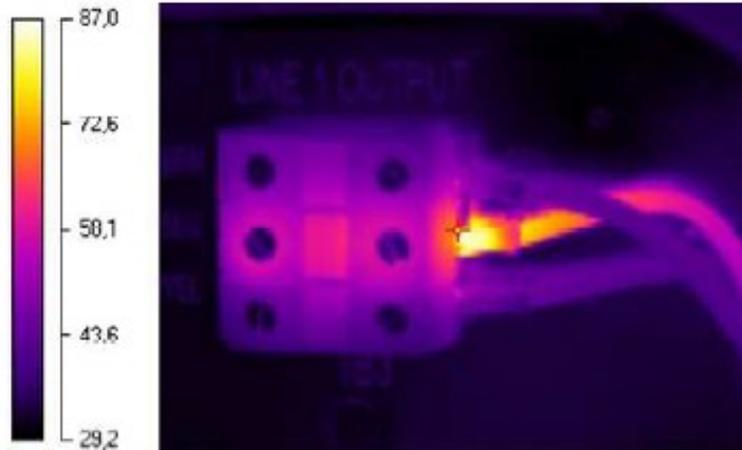
A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

⚡ Anomalias evidentes, no mesmo modelo da elétrica.

### DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Borne de saída - BLU - LINE 1 OUTPUT. Anomalia térmica no terminal a compressão. Temp. máx. 88,3°C  
Delta 32°C. Severamente aquecido.

### TERMOGRAMA



### IMAGEM DE REFERÊNCIA



# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

Termografia em equipamentos elétricos. Análise dos resultados. rev.E							
<b>Equipamento: SDCD U-9</b>		<b>Ponto Quente Nº: 04</b>	<b>SIX ENG DE MANUTENÇÃO</b>				
1º	Umidade relativa do ar (%)	<b>39,3</b>	FCVV	TFC	FCVV	Fator de correção de velocidade do vento	FCVV
2º	Temperatura medida (°C)	<b>88,3</b>	1,00	88,3	FCC	Fator de correção de carga	FCC
3º	Velocidade do vento (m/s)	<b>0</b>	FCC		TFC	Temperatura final corrigida	TFC
4º	Carga nominal (A)	<b>1,5</b>	1,00		ΔTC	Elevação de temp. corrigida	ΔTC
5º	Carga medida (A)	<b>1,5</b>	ΔTmax	ΔTC	Ta	Temp. ambiente	Ta
6º	Temperatura ambiente (°C)	<b>24,3</b>	45,70	64,0	ΔTmax	Elevação máx. de temp. admissível	ΔTmax
7º	Temp max admitida no componente (°C)	<b>70</b>	Matriz de Risco	FET	Tmax	Temp. max admissível para o componente	Tmax
8º	Qual a criticidade em caso de falha deste componente?(Matriz de Priorização)	<b>3</b>	3	1,40	FET	Fator de elevação de temperatura	FET
<b>Classificação Térmica</b> <b>Severamente aquecido</b>		Classificação Térmica	<b>Matriz de Risco X</b> <b>Classificação térmica</b> <b>12</b>		Tm	Temperatura medida	Tm
<b>Providência</b> <b>Manutenção imediata</b>		4			T3	Tabela 3	T3
					T35	Tabela 35 - NBR5410 (temperatura cabos)	T35

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

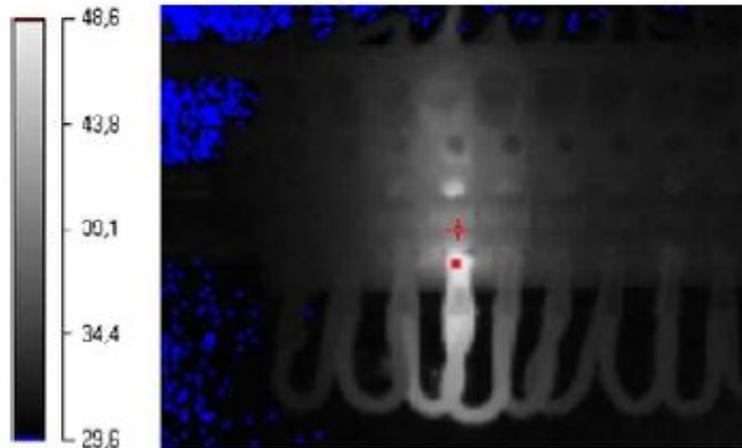
## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

### DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Regua de bornes de saída. (no piso do painel). Anomalia térmica 4º borne da esquerda para a direita. Temp. máx. 49°C. Delta 15°C  
Classificação aquecido.

### TERMOGRAMA



### IMAGEM DE REFERÊNCIA



# Aplicação da Termografia na Instrumentação

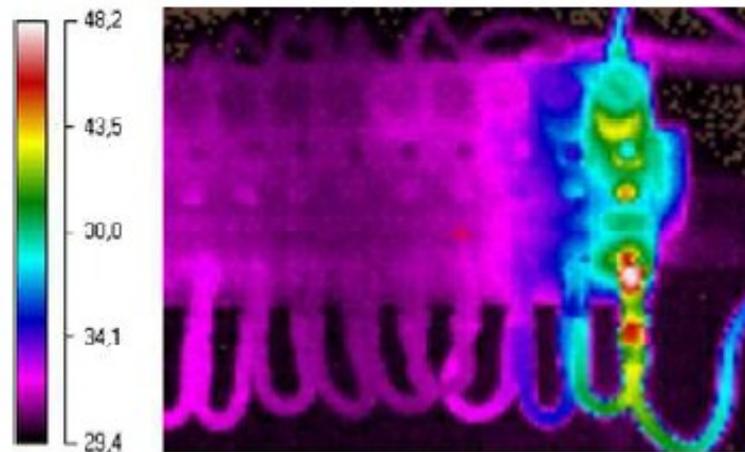
## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

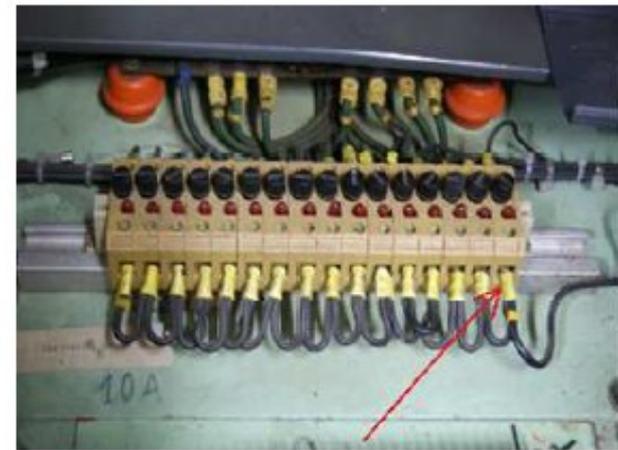
### DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Regua de bornes de saída. (no piso do painel). Anomalia térmica 1º borne da direita para a esquerda. Temp. máx. 48°C. Delta 10°C. Classificação aquecido.

### TERMOGRAMA



### IMAGEM DE REFERÊNCIA



# Aplicação da Termografia na Instrumentação

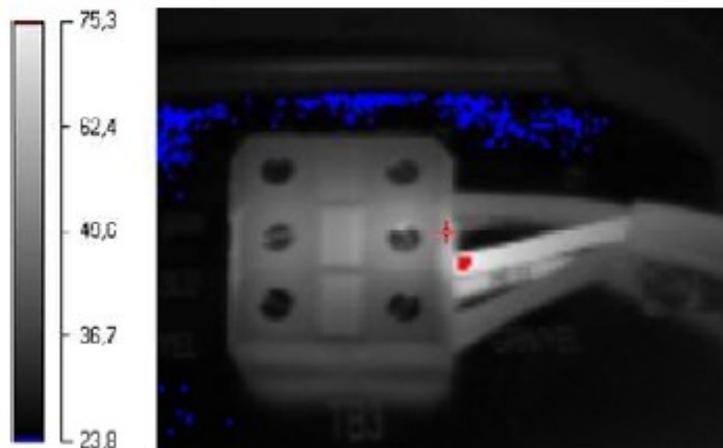
## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

### DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Anomalia térmica na conexão BLU. Temp. máxima 76,2°C. Delta 30°C

### TERMOGRAMA



### IMAGEM DE REFERÊNCIA



# Aplicação da Termografia na Instrumentação

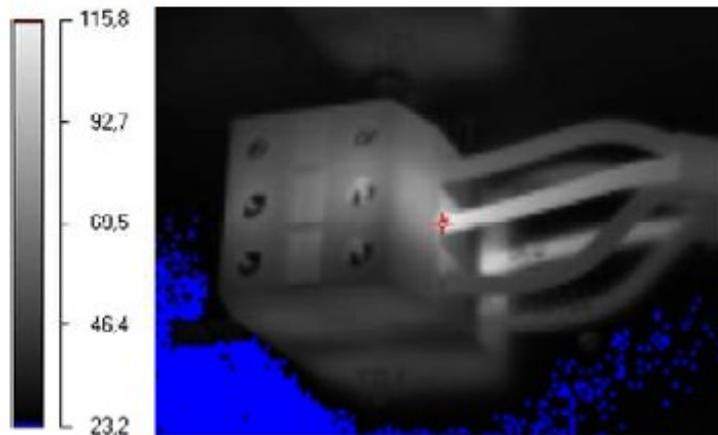
## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

### DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Anomalia térmica na conexão BLU. Temp. máxima 116,3°C. Delta 50°C

### TERMOGRAMA



### IMAGEM DE REFERÊNCIA



# Aplicação da Termografia na Instrumentação

## 1ª Inspeção Termográfica

A 1ª inspeção termográfica na instrumentação.

- Devido as características das energias envolvidas em instrumentação...
- Pag. 8 do 1º relatório de termografia na instrumentação.

Por se tratar de corpos da especialidade de instrumentação, a baixa potência remete a um novo estágio de avaliação, com cuidados diferenciados em função das especificidades desta especialidade. Assim tomou-se o cuidado de registrar mesmo os casos em que utilizando os critérios da norma, não são considerados anomalias, visto que as normas utilizadas não tratam da especialidade de instrumentação.

- Seguem os desafios para a técnica de termografia se desenvolver em busca de um novo nível de confiabilidade.

# Aplicação da Termografia na Instrumentação

TERMOGRAMA

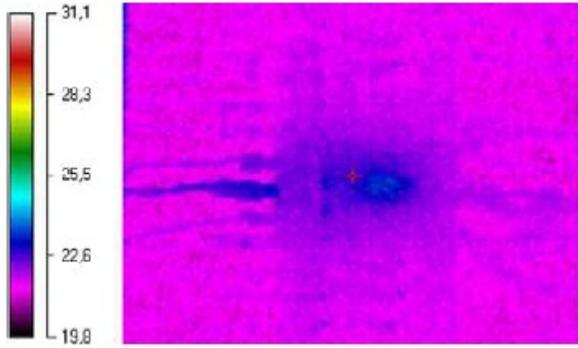
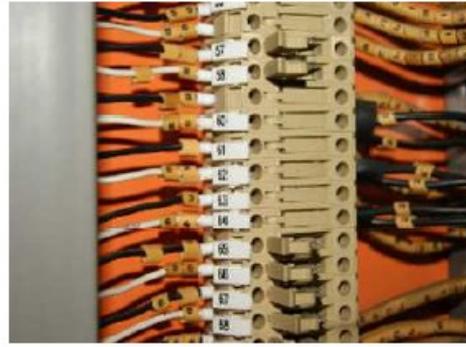


IMAGEM DE REFERÊNCIA



TERMOGRAMA

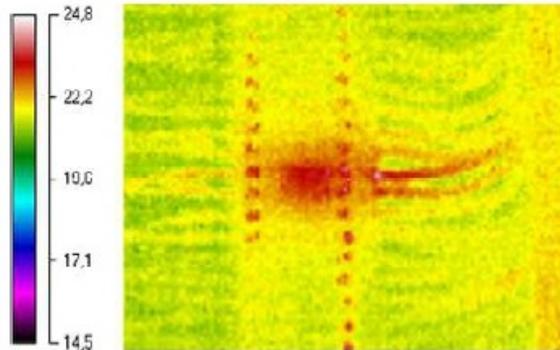
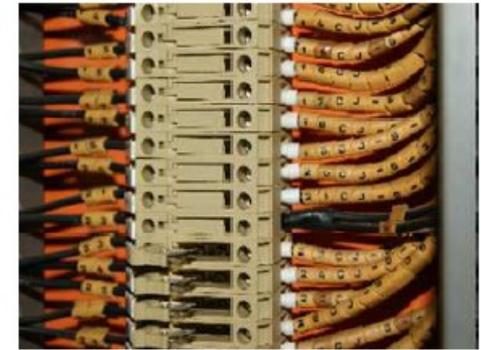


IMAGEM DE REFERÊNCIA



TERMOGRAMA

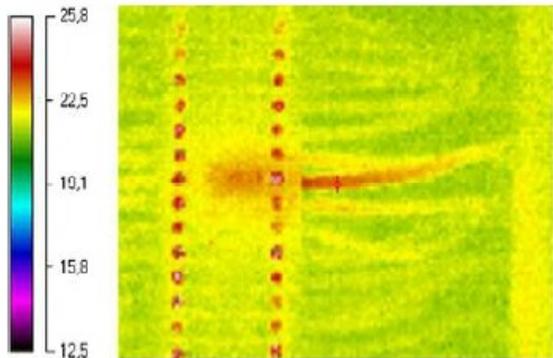


IMAGEM DE REFERÊNCIA

