

---

# **PADRÃO TÉCNICO**

---

**P.438/0**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PAINEL DE TELEMETRIA – PDT – PARA  
MONITORAMENTO DE RESERVATÓRIO COM PAINEL  
SOLAR**



AGOSTO/2025

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO .....</b>	<b>2</b>
1.1	Introdução .....	2
1.2	Considerações para utilização .....	2
<b>2</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Programa aplicativo do CLP .....	3
2.2	Descritivo funcional .....	3
2.2.1	<i>Aquisição e tratamento das entradas do CLP Erro! Indicador não definido.</i>	
2.2.2	<i>Mapeamento de dados para acesso remoto .. Erro! Indicador não definido.</i>	
2.3	Sistema de Telemetria.....	4
2.4	Operação Remota .....	5
2.5	Comissionamento e testes de comunicação .....	5
2.6	Relação de Entradas e Saídas do CLP .....	5
2.7	Planilha de Mapeamento MQTT .....	6

## **1 DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO**

### **1.1 Introdução**

A documentação que compõe o projeto do Pannel de Telemetria – PDT Padrão Técnico P.438 é composta deste memorial descritivo, da folha de dados, dos diagramas de força, funcional e layout além das prescrições das normas COPASA T.255 e T.263.

Este projeto padrão deve ser utilizado para a fabricação do Pannel de Telemetria – PDT para reservatório com alimentação por pannel solar. O pannel deve ser fornecido com um Controlador Lógico Programável (CLP) programado para aquisição das variáveis de campo descritas neste memorial descritivo. A esse CLP, é conectado um modem celular para aquisição de dados de telemetria da unidade do reservatório para monitoramento remoto no Sistema Integrado de Supervisão da Copasa, o Copasis. A transmissão de dados deve ser realizada por meio do protocolo MQTT, utilizando rede de telefonia celular em APN privada e dedicada da COPASA.

### **1.2 Considerações para utilização**

Cabe ao fabricante/montador do pannel, realizar o assentamento deste projeto padrão, sendo, portanto, responsável pelo dimensionamento de todos os componentes internos e placas solares, referente à capacidade de condução de corrente, suportabilidade à elevação de temperatura, suportabilidade à curto circuito, isolamento elétrico, proteções elétricas e autonomia da bateria. Desta forma o fabricante deve recolher Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, junto ao CREA, referente ao projeto e fabricação dos painéis.

Todo o projeto e montagem deve atender as diretrizes preconizadas nas normas técnicas da ABNT, da COPASA (dentre as quais cita-se a norma de painéis T.255) e NR10.

O projeto construtivo dos painéis elétricos deve ser submetido à análise da Gerência de Desenvolvimento de Projetos da COPASA e somente estarão liberados para construção após emissão de Parecer Técnico de Aprovação.

Os projetos somente serão analisados quando apresentados juntamente com ART do projeto e fabricação.

Revisão 0

## **2 MEMORIAL DESCRITIVO**

### **2.1 Programa aplicativo do CLP**

O CLP será responsável pelo monitoramento do reservatório e comunicação com o sistema de telemetria. O programa deve ser desenvolvido com todas as rotinas necessárias ao monitoramento do reservatório que deve conter, no mínimo, as seguintes rotinas:

- a.** Aquisição e tratamento da medição de nível do reservatório (entrada analógica);
- b.** Aquisição e tratamento de medição da vazão de saída do reservatório (entrada analógica);
- c.** Monitoramento do status de abertura da porta do painel;
- d.** Envio dessas variáveis ao Sistema Integrado de Supervisão da Copasa – Copasis, utilizando protocolo MQTT;
- e.** Rotina de comunicação com sistema de rádio via protocolo Modbus quando o escopo de fornecimento compreender o fornecimento e instalação do painel e houver sistema de rádio com comunicação Modbus.

Deve ser fornecido à COPASA o software de programação do CLP (compatível com Windows 10 e superior) para intervenções futuras, bem como o programa fonte do CLP sem restrições de acesso, programação e alterações.

### **2.2 Descritivo funcional**

O projeto do painel deve possibilitar o monitoramento remoto dos sinais interligados ao painel através de CLP, que faz o envio das informações operacionais e alarmes através do protocolo MQTT via rede celular (APN privada e dedicada da COPASA). O SimCard para estabelecer a comunicação celular será fornecido pela COPASA.

O quadro deve, obrigatoriamente, ser fornecido com CLP programado pelo fornecedor do painel seguindo os requisitos funcionais descritos a seguir.

### **2.2.1 Nos casos de fornecimento do painel exclusivamente**

Para os casos onde o escopo contratado incluir exclusivamente o fornecimento do painel, o programa de CLP desenvolvido deve implementar a comunicação com sistema de telemetria descrito no item 2.3.

### **2.2.2 Nos casos de fornecimento e instalação do painel**

Para os casos onde o escopo contratado incluir o fornecimento e instalação do painel, a lógica a ser implantada no CLP deve incluir as funcionalidades específicas de cada projeto. Além de implementar a comunicação com sistema de telemetria descrito no item 2.3, a programação do CLP deve explorar as demais funcionalidades do painel, como por exemplo, aquisição de status, utilização de comunicação OPC UA por meio de túnel VPN IPSEC e o mapeamento da variável de nível do reservatório em tabela de comunicação Modbus TCP, como uma variável de somente leitura, permitindo que outras unidades acessem essa informação para fins de controle.

## **2.3 Sistema de Telemetria**

O CLP deverá enviar os dados operacionais do reservatório para monitoramento remoto, via Copasis, utilizando protocolo MQTT e comunicação via telefonia celular, conforme planilha de mapeamento apresentada no item 2.7 deste documento.

Os dados de monitoramento serão encaminhados para o broker MQTT disponível na “nuvem” privada COPASA que irá disponibilizar as informações para monitoramento no Sistema Integrado de Supervisão da COPASA – Copasis.

Desta forma, o CLP deve ser programado para disponibilizar via protocolo MQTT as seguintes variáveis:

- a.** Nível do reservatório;
- b.** Vazão de saída do reservatório;
- c.** Tensão de saída da bateria;
- d.** Intrusão na Unidade e/ou Porta do Painel Aberta.

Revisão 0

## 2.4 Operação Remota

O presente padrão técnico possui ainda tecnologia que permite a implementação futura de operação remota via telefonia celular, por meio de modem com redundância de operadora e comunicação VPN IPSEC (devidamente homologado para operação com o concentrador de VPN da COPASA) e CLP com comunicação via protocolo OPC UA.

## 2.5 Comissionamento e testes de comunicação

Os critérios de mapeamento, requisitos de configuração e critérios de criação de tópicos serão fornecidos pela COPASA, devendo o integrador fazer a solicitação pelo e-mail: automacao@copasa.com.br.

As atividades de comissionamento e testes de comunicação também deverão ser solicitadas e agendadas no email: automacao@copasa.com.br.

## 2.6 Relação de Entradas e Saídas do CLP

LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS DISCRETAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
RSV	ED1	Intrusão	-	-
	ED2	Reserva	-	-
	ED3	Reserva	-	-
	ED4	Reserva	-	-
LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
RSV	EA1	Tensão da bateria	-	-
	EA2	Nível do reservatório (nível)	-	-
	EA3	Nível do reservatório (pressão)	-	-
	EA4	Vazão de saída do reservatório	-	-

## 2.7 Planilha de Mapeamento MQTT

O CLP deverá enviar os dados operacionais do reservatório para monitoramento remoto, via Copasis, utilizando protocolo MQTT e comunicação via telefonia celular, conforme planilha de mapeamento apresentada abaixo. Para testes de inspeção de painéis em contratos exclusivamente de fornecimento, o fornecedor deverá entrar em contato pelo e-mail [automacao@copasa.com.br](mailto:automacao@copasa.com.br) para solicitar a definição de padrão dos tópicos de comunicação.

<b>ESTRUTURA DO ENDEREÇO</b>	
<b>RXXXX/RTUSSSS/YYYYWW/ZZNN/KKT</b>	
XXXX =	Sisloc (Cidade)
SSS =	Número sequencial da remota
YYY =	Designação do tipo de unidade (POP, ETA, ETE, EEE, EAT, EAB, RAP, REL, BST) conforme tag SAP
WWW =	Número sequencial da unidade conforme tag SAP
ZZ=	Identificação do Instrumento e/ou variação baseada na norma ISA 5.1
NN =	Número sequencial
KK =	Tipo do Sinal (AI (Corrente), ST (Status), MB (Modbus))
T =	Identificador do tipo do dado (I - Inteiro, F - Float, W - Word, D - Double Word, B - Byte, X - Bit)
<b>CRITERIOS PARA COMUNICAÇÃO MQTT</b>	
1 - As variáveis devem ser enviadas com duas casas decimais convertidas para inteiro, para otimização do fluxo de dados;	
2 - Envio das variáveis que sofrerem alteração;	
3 - Envio de todas variáveis ( <i>check</i> de integridade) a cada 15 minutos, independente de variação;	
4 - Envio de PINGREQ a cada 5 minutos ( <i>keepalive</i> );	
5 - O dispositivo deve permitir ainda o envio de todas variáveis (pedido de integridade) a partir de um comando do supervisorio;	
6 - Usar histerese em relação à última medição enviada para envio das variáveis analógicas.	
7 - Solicitar as informações de endereço IP do broker, porta de comunicação, usuário e senha à GNDI através do e-mail <a href="mailto:automacao@copasa.com.br">automacao@copasa.com.br</a> .	

SISLOC	Cidade	Remota	Unidade	Tag	Volume	Nível extravasão	Range	Potência	
P.382									
0000	Cidade	RTU000	RSV000_P438	RSV000			4mA - 0m 20mA - 10m		
	IP Modem:	N/A		IP Remota:	N/A	IP Broker:	000.000.000.000		Porta: 0000
	Cliente Id:	0000RTU000		Usuário:	usuario	Senha:	senha		Last Will Msg: 24
	Programa:	0000RTU000_R00		Integridade:	15 minutos	keepAlive:	300 segundos		Evento de Envio: Variação
	Tópico MQTT		Variável					bit	CLP
	R0000/RTU000/REL001/YU01/STW		Intrusão (fechada 1 : aberta 0)					0	I00
			Reserva					1	I01
			Reserva					2	I02
			Reserva					3	I03
			Reserva					4	I04
			Reserva					5	I05
			Reserva					6	I06
			Reserva					7	I07
			Reserva					8	I08
			Reserva					9	I09
			Reserva					10	I10
			Reserva					11	I11
			Reserva					12	I12
			Reserva					13	I13
			Reserva					14	I14
			Reserva					15	I15
	R0000/RTU000/ET01/AIW		Tensão da Bateria – Valor em volts - V, convertido em escala de 0 a 1000					-	A10
	R0000/RTU000/REL001/LT01/AIW		Nível Reservatório – Valor em metros - m, convertido em escala de 0 a 1000					-	A11/A12
	R0000/RTU000/EMM001/FT01/AIW (ou MBW)		Vazão – Valor em litros por segundo – l/s, convertido em escala de 0 a 1000					-	A13
	R0000/RTU000/EMM001/FQ01/TTD		Vazão Totalizada – Valor em metros cúbicos – m³					-	-
	R0000/RTU000/LASTWILL		Last Will and Testament - Informa ao broker mensagem a ser enviada em caso de desconexão.					-	-
	R0000/RTU000/INTEG		Pedido de Integridade (remota envia todas as variáveis)					-	-
	R0000/RTU000/PATRIMONIO		Número do patrimônio da remota ou painel de automação					-	-
	R0000/RTU000/CHIP		Número do chip de telefonia inserido na remota ou modem					-	-
REMOTA	Versão Software (R00)		Firmware Gateway		N° Chip			N° Patrimônio Gateway	
TAG SAP	TAG SAP		TAG GIS		Geolocalização				
	0000-RSV001		RSV00000000		XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S				
	0000-EMM001		EMM00000000		XX° XX' XX.XX" O XX° XX' XX.XX" S				