



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS

Estrada Doutor Altino Bondensan, 500 - Bairro Distrito de Eugênio de Melo - CEP 12247-060 - São José dos Campos - SP - <https://www.cemaden.gov.br>

## ANEXO

### Informações básicas

Processo nº 01242.000374/2020-05

### Previsão Legal:

- IN nº 40 de 22 de maio de 2020;
- Lei 10.520/2002;
- Decreto 10.024/2019;
- Lei 8.666/93.

### 1. Introdução

Os Estudos Técnicos Preliminares devem ser realizados anteriormente às contratações, visando a análise da sua viabilidade e o levantamento dos elementos essenciais que servirão para compor Termo de Referência ou Projeto Básico, de forma que melhor atenda às necessidades da Administração.

A Equipe de Planejamento, designada pela Portaria nº 73/2020, elaborou os Estudos Técnicos Preliminares para a contratação em tela, para análise da sua viabilidade e levantamento dos elementos essenciais que servirão para compor o Termo de Referência ou Projeto Básico, de forma que melhor atenda às necessidades da Administração, em conformidade com o disposto na IN SEGES/MPDG nº 40/2020.

### 2. Objeto a ser contratado

Aquisição de peças de reposição/sobressalentes para substituição durante as operações de manutenção da rede de PCDs do Cemaden, conforme as especificações e quantidades abaixo:

Item	Peça	Tipo da PCD	Descrição Resumida	Unidade	Quantidade Mínima	Quantidade Máxima
1	Terminal pino tubular simples (ilhós) isolado	Todas	Bitola (mm²) – 0,50; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	500	2500
2	Terminal pino tubular simples (ilhós) isolado	Todas	Bitola (mm²) – 0,75 ; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	500	2500
3	Terminal pino tubular simples (ilhós) isolado	Todas	Bitola (mm²) – 1,00; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	500	2500
4	Terminal pino tubular simples	Todas	Bitola (mm²) – 1,50; Cobre	unidade	500	2500

	(ilhós) isolado		estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0			
5	Terminal olhal isolado standard	Todas	Furo Ø – M3; Bitola (mm²) - 0.25 - 1.50 – Cor Vermelha; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	500	2500
6	Terminal olhal isolado standard	Todas	Furo Ø – M3; Bitola (mm²) - 1.50 - 2.50 – Cor Vermelha; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	200	2500
7	Terminal forquilha isolado	Todas	Furo Ø – M3; Bitola (mm²) - 0.25 - 1.50 – Cor Vermelha; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	500	2500
8	Terminal forquilha isolado	Todas	Furo Ø – M3; Bitola (mm²) - 1.50 - 2.50 – Cor Vermelha; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	200	2500
9	Terminal Faston Total Isolado Fêmea	Todas	Bitola (mm²) - 1.50 – Cor Vermelha; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	200	3000
10	Terminal Faston Total Isolado Fêmea	Todas	Bitola (mm²) - 1.50 – Cor Preta; Cobre estanhado (SNCU), Policloreto de vinila (PVC); Tensão Máx. de Trabalho – 750 v; Flamabilidade - UL94 V0	unidade	200	3000
11	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 0,50mm (20 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Branca	Rolo de 100 metros	2	15
12	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 0,75 mm (18 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Amarela	Rolo de 100 metros	2	15
13	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 1,00 mm (16 AWG) ; Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Vermelha	Rolo de 100 metros	2	15

14	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 1,50mm (14 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Azul	Rolo de 100 metros	2	15
15	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 1,50mm (14 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Preto	Rolo de 100 metros	4	20
16	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 1,50mm (14 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Vermelho	Rolo de 100 metros	4	20
17	Cabo de Cobre	Todas	Bitola: 1,50mm (14 AWG); Composição: Cobre + PVC; Cobre 100% eletrolítico de alta condutividade com alto nível de pureza e Isento de oxigênio (OFHC). Extra Flexível; Cor Verde	Rolo de 100 metros	2	15
18	Conector Alojamento Fêmea Mini Fit	Todas	Número de Vias – 2; Ângulo do Conector -180°; Passo 4,20mm; Tensão Máxima – 600V; Corrente Máxima - 5A; Cor - Branca	unidade	200	2500
19	Conector Alojamento Macho Mini Fit 2 Vias 4,20mm	Todas	Número de Vias – 2; Ângulo do Conector -180°; Passo 4,20mm; Tensão Máxima – 600V; Corrente Máxima - 5A; Cor - Branca	unidade	200	2500
20	Terminal para Alojamento Fêmea Mini Fit 4,20mm	Todas	Número de Vias – 1; Ângulo do Conector -180°; Passo - 4,20mm; Tensão Máxima – 600 V; Corrente Máxima - 5A	unidade	200	2500
21	Terminal para Alojamento Macho Mini Fit 4,20mm	Todas	Número de Vias – 1; Ângulo do Conector -180°; Passo - 4,20mm; Tensão Máxima – 600 V; Corrente Máxima - 5A	unidade	200	2500
22	Célula Fotovoltáica 20W (Painel Solar)	Pluviométrica (Ativa)	Certificação INMETRO; Dados elétricos; Potência máxima (Pmax): 20W; Tolerância da potência: ±5%; Voltagem da potência máxima (Vm): 16,6V a 17,6V; Corrente da potência máxima (Im): 1,14A a 1,16A; Voltagem do circuito aberto (Voc): 21,3V a 21,7 V; Corrente do curto-circuito (Isc): 1,23A a 1,32A. Tipo de células: Slício Policristalino; Dados mecânicos; Dimensões Máximas (mm): 550 x 360 x 28; Peso máximo (Kg): 2,6; Tipo da caixa de junção Caixa de junção: PV; Vidro temperado: 3,2 mm, alta transmissão, ferragem	unidade	20	100

			leve; STC: Radiação de 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5 spectrum , temperatura da célula de 25°C.			
23	Célula Fotovoltáica 30W (Painel Solar)	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Certificação INMETRO; Dados elétricos: Potência máxima (Pmax): 30W; Tolerância da potência: ±5%; Voltagem da potência máxima (Vm): 16,6V a 17,6V; Corrente da potência máxima (Im): 1,14A a 1,16A ; Voltagem do circuito aberto (Voc): 21,3V a 21,7 V; Corrente do curto-circuito (Isc): 1,23A a 1,9A. Tipo de células: Slício Policristalino; Dados mecânicos: Dimensões Máximas (mm): 550 x 520 x 30; Peso máximo (Kg): 3,5; Tipo da caixa de junção Caixa de junção: PV; Vidro temperado: 3,2 mm, alta transmissão, ferragem leve; STC: Radiação de 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5 spectrum , temperatura da célula de 25°C.	unidade	20	50
24	Célula Fotovoltáica 50W (Painel Solar)	HIDRO (Campbell)	Certificação INMETRO; Dados elétricos: Potência máxima (Pmax): 50W; Tolerância da potência: ±5%; Voltagem da potência máxima (Vm): 16,6V a 17,6V; Corrente da potência máxima (Im): 2 a 3A; Voltagem do circuito aberto (Voc): 21,3V a 21,7 V; Corrente do curto-circuito (Isc): 2,5 A a 3,0A. Tipo de células: Slício Policristalino Dados mecânicos: Dimensões Máximas (mm): 900 x 540 x 50; Peso máximo (Kg): 6; Tipo da caixa de junção Caixa de junção: PV; Vidro temperado: 3,2 mm, alta transmissão, ferragem leve; STC: Radiação de 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5 spectrum , temperatura da célula de 25°C.	unidade	10	50
25	Controlador de Carga 12V/10A	Todas	Tensão do Sistema (V) 12; Tensão Máxima PV (V) 25; Entrada Nominal PV (A) 10 ; Carga Nominal (A) 10; Corrente Máxima de Curto Circuito do Painel PV (A) 12,5; Faixa de Temperatura Ambiente (°C) -40 to 60; Compensação de Temperatura mV/°C --28 ; 100% Estado Sólido; Desconexão por Baixa Tensão (LVD), O equipamento deverá permitir que seja feita a desconexão automática por baixa tensão de 11,5 volts, Bloqueio de Corrente	unidade	20	500

			Reversa sem a utilização de diodos externos para essa finalidade.			
26	Pluviometro	Pluviométricas (Ativa) HIDRO (Campbell)	<p>Resolução: 0,200 mm, sistema métrico (não serão aceitos instrumentos com resolução em polegadas convertidas para mm, por exemplo: 0,01" = 0.254 mm);</p> <p>Diâmetro do funil coletor igual a 200 mm ou maior;</p> <p>Precisão de <math>\pm 5\%</math> ou melhor para intensidades de até 200 mm/h;</p> <p>Faixa de medição: 0 a 500 mm/hr;</p> <p>Faixa de temperatura: -20 a +70°C;</p> <p>Sistema de contato: contato seco duplo vedado com silicone macio e varistor de proteção;</p> <p>Tipo de Contato de Saída Contato NA (fecha durante a comutação);</p> <p>Temperatura de Operação +4°C a +60°C;</p> <p>Grau de Proteção IP 67;</p> <p>Dispositivo regularizador do fluxo de água do funil coletor até a balança;</p> <p>Malha de aço inox em todas as aberturas para impedir a entrada de insetos;</p> <p>Bolha interna para nivelamento do instrumento.</p> <p>Construído integralmente com materiais resistentes à corrosão: funil coletor em alumínio ou aço inoxidável, com pintura externa em epóxi, parafusos em aço inoxidável mecanismo de balança construído integralmente em material inoxidável e suportado sobre eixo inoxidável, base do pluviômetro em termoplástico ou outro material resistente às intempéries do clima;</p> <p>O apoio do eixo inoxidável do sistema basculante não poderá ser do tipo "mancal de deslizamento".</p> <p>Transdutor/sensor: Reed-switch magnético normalmente aberto;</p> <p>Saída elétrica: fechamento de contato;</p> <p>Nivelamento: nível de bolha circular embutido na base do instrumento;</p> <p>Com dispositivos de ajuste (tipo fim de curso ou compatível) para</p>	unidade	10	500

			balanceamento dos volumes das básculas;			
27	Pigtail	Pluviométrica (Ativa)	Tipo: Cabo RGC-58; Comprimento: 30 cm; Conector : N Macho; Conector: SMA Macho	unidade	10	200
28	Pigtail	AGRO (Vaisala)	Tipo: Cabo RGC-58; Comprimento: 40 cm; Conector : N Macho; Conector: SMA Macho	unidade	10	200
29	Pigtail	Acqua (Campbell)	Tipo: Cabo RGC-58; Comprimento: 50 cm; Conector : N Macho; Conector: SMA Macho	unidade	10	200
30	Pigtail	HIDRO (Campbell)	Tipo: Cabo RGC-58; Comprimento: 60 cm; Conector : N Macho; Conector: SMA Macho	unidade	10	200
31	Pigtail	HIDRO ( Vaisala)	Tipo: Cabo RGC-58; Comprimento: 60 cm; Conector : N Macho; Conector: SMA Macho Angular (90 graus)	unidade	10	200
32	CABO P/ANTENA CELULAR Cabo RG-58 para antena celular com 3m com proteção metálica	AGRO (Vaisala) HIDRO (Campbell) HIDRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Cabo RG-58 com 2,15 metros com conectores N-macho/macho Resistência ôhmica do condutor interno: $\leq 39,0$ W/km; Resistência ôhmica do condutor externo: $\leq 20,0$ W/km Resistência de isolamento: $\geq$ 10000 MW.km; Tensão de RF: $\leq$ 1,9 kV r.m.s. Teste de tensão: 7,5 kV (CA/ 1 min.); Capacitância nominal: 101 pF/m; Velocidade de propagação relativa: 66 %; Impedância característica: $50 \pm 2$ W; Condutor interno: Corda de cobre estanhado, 19x 0,18mm, 0,9 mm; Isolamento: PE, 2,9 mm; Condutor externo: Trança de cobre estanhado com cobertura de 96%, 3,55 mm; Capa: PVC, 5,0 mm	unidade	10	100
33	Antena GPRS 3G	Pluviométrica (Ativa)	ANTENA GPRS 3G ARTICULADA 2,5dBi COM CONECTOR SMA MACHO Antena GSM 2DBi; Ganho: 2,14dBi;; Frequência : 824-960/1800-1900 Mhz; Tipo: Omnidirecional; Conector SMA macho; Polarização vertical	unidade	10	300
34	Antena externa	Todas	Antena multi-banda para 2G, 3G e também 4G nas tecnologias iDEN/ CDMA/ GSM/ EDGE/ GPRS/ UMTS/ HSDPA e LTE (4G); Conector: 'N' Fêmea; Dimensões aproximadas: 43.500 x 42.500 x 66.000 CM; Dimensões aproximadas: 114 cm; Ganho: 14/15dB; Faixas de Frequência: 806 a 960 MHz; 1710 a 2170 MHz e 2400 a 2700 MHz; Ganho de 7 a 12 dBi em todas as faixas de transmissão;; Material:	unidade	10	100

			Alumínio com Pintura Eletrostática; Número Elementos: 74; Informação adicional: Mais Informações: - Impedância: 50 Ohms; - Largura da Faixa: 100 Mhz; - Resistência a Ventos: 100 Km/h; - Comprimento: 114 cm; - Relação Frente/Costa: > 26dB; - Ângulo: 2°; - R.O.E: < 1,6:1			
35	Protetor Coaxial Antena (Centelhador)	Todas	Família: N 50 OHMS; Gênero: Fêmea x Fêmea; Formato: reto; Tipo: Adaptador; Centelhador a gás (GDT), Varistor de Óxido de Zinco (MOV) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Varistor de Óxido de Zinco (MOV)	unidade	10	300
36	Membrana tipo Gorotex sistema de ventilação da caixa	Pluviométrica (Ativa) AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Material de ventilação: poliamida 6; Tipo de montagem : parafuso; Fluxo de ar 450 ml / min. (dp = 70 mbar); Propriedades da membrana: oleofóbica; Torque máx. 700 Nmm Série Parafuso; Tamanho da rosca M12; Diâmetro do orifício de montagem 12,2 mm; IP : IP67; Material do anel de vedação: silicone. Referência: Membrana tipo Gorotex, ou compatível.	unidade	10	750
37	Sensor interno de temperatura e umidade	Pluviométrica (Ativa)	Tensão de operação: 3-5VDC (5,5VDC máximo); Faixa de medição de umidade: 0 a 100% UR; Faixa de medição de temperatura: -40º a +80ºC; Corrente: 2,5mA max durante uso, em stand by de 100uA a 150 uA; Precisão de umidade de medição: ± 2,0% UR; Precisão de medição de temperatura: ± 0,5 ºC; Resolução: 0,1; Tempo de resposta: 2s	unidade	10	300
38	SENSOR DE UMIDADE/TEMPERATURA INTERNO HMP60-Termohigrômetro(R00A0A2A0) Sensor interno + Cabo interno HMP60(30cm)	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	UMIDADE RELATIVA Intervalo de medição 0 ... 100 %UR ; Precisão típica Temperatura 0 ... +40 °C 0 ... 90 %RH ±3 %UR 90 ... 100 %RH ±5 %UR ; Temperatura -40 ... 0 °C, +40 ... +60 °C 0 ... 90 %RH ±5 %UR 90 ... 100 %RH ±7 %UR ; TEMPERATURA Intervalo de medição -40 ... +60 °C Precisão na faixa de temperatura +10 ... +30 °C -40 ... +10, +30 ... +60 °C ±0.5 °C ±0.6°C; Referência: Sensor de umidade Vaisala INTERCAP ou compatível.	unidade	10	200
39	Sensor magnetico com fio (sensor de porta)	Todas	Sensor de abertura de porta com fio; Conexão dos fios por	unidade	10	205

			parafusos; Tipo: Normalmente aberto			
40	Caixa de Acondicionamento	HIDRO (Campbell)	Cor Branco (reflete a radiação solar, reduzindo gradientes de temperatura dentro do gabinete sem usar um escudo de radiação separado.); Construção Gabinete de poliéster reforçado com fibra de vidro com junta da porta, terminal de aterramento externo, dobradiça de aço inoxidável e fechos com chave; Classificação de gabinete NEMA 4X (antes de ser modificado para entrada de cabo); Número de selos de entrada de cabo 2 grandes, 2 médios, 2 pequenos; Dimensões 45,7 x 40,6 x 22,9 cm (18 x 16 x 9 pol.) Interno 43,82 x 38,74 x 25,22 cm (17,25 x 15,25 x 9,93 pol.) Interno sob o espaço da tampa 49,53 x 44,4 x 26,98 cm (19,5 x 17,48 x 10,62 pol.) Externos Peso 7,7 kg (17 lb). Referência: Campbell Scientific ENC16/18-N-PM, ou compatível.	unidade	10	30
41	Caixa de Acondicionamento	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Caixa de acondicionamento; Dimensão: 500 x 400 x 200; Material: Alumínio; Grau de proteção: IP66. Referência: PENTAIR Taunus GSD504020AL nVent Hoffman, ou compatível.	unidade	10	30
42	Caixa de Acondicionamento	Acqua (Campbell)	Caixa de acondicionamento Modelo: sem visor; Material: Caixa e porta: poliéster insaturado reforçado com fibra de vidro GFK; Porta: vedação em poliuretano expandido; Placa de montagem: chapa de aço; Visor: acrílico, 3,0 mm, com perfil de borracha em todo seu contorno, fixado por aperto; Superfície: Caixa e porta: sem acabamento, plástico colorido; Placa de montagem: galvanizada; Grau de proteção IP segundo a norma IEC 60 529: IP 66; Grau de proteção NEMA: NEMA 4X; Código IK: IK08; Escopo de fornecimento: Caixa totalmente fechada com porta com dobradiças com fecho de palheta dupla de 3 mm; Placa de montagem; Perfil de vedação duplo integrado no canto superior e inferior das portas; Perfis laterais em C para ajuste contínuo da profundidade da placa de montagem; Nota:	unidade	10	30



			Exposições de longa duração a raios ultravioletas (sol) com vento e chuva podem alterar as características ópticas da superfície. Estas alterações do material não afetam os componentes elétricos instalados na caixa. Se não houver a possibilidade de proteger as caixas contra raios ultravioletas, recomendamos aplicar verniz de poliuretano. As caixas podem ser expostas a uma temperatura entre -30 °C e +75 °C. Material básico: Plástico; Dimensões: Largura: 300 mm; Altura: 400 mm; Profundidade: 200 mm; Espessura do material: Placa de montagem: 2 mm; Placa de montagem: Largura: 245 mm Altura: 350 mm. Referência: Rittal, ou compatível.			
43	Caixa de Acondicionamento	Pluviométrica (Ativa)	CAIXA SERIE 17 400X405X120 MM POLIÉSTER IP 66/67 CINZA RAL 7001 TEM -40°C A 80°C. Referência: Campbell, ou compatível.	unidade	10	50
44	Sensor de Nível tipo Radar	HIDRO (Campbell)	Descrição da Medição: Distância; Opções de saída:SDI-12; Faixa de Medição:0,5 a 35 m (1,6 a 114,8 pés); Precisão:± 2 mm (± 0,0065 pés); Resolução:1 mm (0,0033 pés); Saída de comunicações:SDI-12 versão 1.4; Frequência de radar: Banda K (~ 26 GHz); Energia de pulso: 1 mW (máximo); Ângulo de Feixe : 10 °; Tensão de entrada: 9,6 a 32 Vdc; Proteção contra sobretensão: 1,5 KVA; Faixa de temperatura operacional:-40 ° a + 80 ° C; Resistência à vibração:Vibrações mecânicas com 4 ge 5 a 100 Hz; Classificação Mecânica: P66 / 68; Material de Habitação: Alumínio; Material de chifre: Plástico PVDF; Tempo de Medição: <1,0 s (modo de energia normal) 60,0 s + (5 • Tempo de integração) + (Tempo de medição) (modo de baixo consumo de energia); Altura da Caixa: 129 mm (5,1 pol.); Diâmetro do chifre: 115 mm (4,5 pol.); Altura do chifre: 122 mm (4,8 pol.); Peso: 2 kg (4 lb). Referência: Campbell Scientific CS 475, ou compatível.	unidade	5	30
45	Sensor de Nível tipo Radar	HIDRO (	Alcance de medição: até 35	unidade	5	30

		Vaisala)	metros; Incerteza: $\pm 3$ mm sobre toda a faixa de medição; Resolução: 5 mm; Frequência de transmissão: 26 GHz (pulso de microondas); Ângulo do feixe de emissão: 12°; Alimentação: 6 a 28 VDC; Corrente de consumo: < 22 mA; Temperatura de operação: -40°....+80°C; Faixa de umidade relativa de operação: 0...100%; Sinal de saída digital RS-485 (Protocolo Modbus); Grau de proteção: IP67; Cabo integral de poliuretano com proteção de alta durabilidade contra os raios ultravioleta com 100 (cem) metros de comprimento. Referência: Connetech Electronics Technology Co, ou compatível.			
46	Bateria interna de lítio	ACQUA (Campbell) HIDRO (Campbell)	Tipo de bateria: lítio (LTC); Tensão nominal: 3.6V; Tamanho da célula: 1 / 2AA, 1 / 2R6; Dimensões do corpo: Ø14.7x25.2mm; Capacidade: 1100mAh; Recursos da bateria não recarregável; Corrente máxima: 50mA; Temperatura de operação -55 ... 85 ° C; Classificação atual: 1mA; Máx. corrente de impulso para a frente: 100mA	unidade	50	600
47	Bateria interna de lítio	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Bateria Botão Cr1220 Lithium-ion 3,6v Recarregável Lir1220; modelo: 1220; tipo: recarregavel; tensão: 3,6v. Referência: CR1220 Lithium battery for RTC, ou compatível.	unidade	10	100
48	Revestimento Copex	Todas	Fabricado com fita de aço doce galvanizada (zincada / cobreada / flandres/ bi cromatizada); Revestido externamente por uma espessa camada de cloreto de polivinila flexível (PVC) extrudado penetrando nas espirais, extremamente flexível. Cor: Preto; Bitola - 3/8. Referência: Copex ou compatível.	metros	100	6200
49	Cartão De Memória Compact Flash	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala) HIDRO (Campbell)	CompactFlash 2GB 133X Capacidade: 2GB; Velocidade de leitura: 300x - 45MB/s; Velocidade de gravação: 133x - 20MB/s; Dimensões: 43x36x3,3 mm	unidade	10	50
50	Câmera fotográfica digital	HIDRO (Campbell)	Potência Operacional: 9 a 30 Vdc; Faixa de temperatura operacional: -40 ° a + 60 ° C; Precisão do relógio: $\pm 2$ minutos	unidade	1	10

			<p>por ano (-40 ° a + 60 ° C); Gatilhos de captura de foto ou vídeo: Dois cronômetros independentes, gatilho externo, detecção de movimento, controle de página da web; Resoluções programáveis de imagens fixas ; 2592 x 1944 (JPEG); 1280 x 960 (JPEG); 1280 x 720 (JPEG); 640 x 480 (JPEG); 640 x 352 (JPEG); 320 x 240 (JPEG); 320 x 176 (JPEG); Vídeo Capaz de até 720P para o seguinte: 1280 x 720 (MPEG4); 640 x 480 (MJPEG); 320 x 240 (MPEG4); Opções de taxa de quadros de vídeo: 30, 15 e 7,5 FPS (quadros por segundo); Interfaces de comunicação: Porta RS-232, porta RS-485, Ethernet 10/100; Protocolos de Comunicações: PakBus, FTP, e-mail, interface de página da web via navegador da web; Taxa Baud Máxima: 115,2 kbps (apenas para RS-232 e RS-485); Capacidade de baixa luminosidade: Não projetado para condições de pouca luz. Referência: Campbell Scientific CC5MPX, ou compatível.</p>			
51	Câmera fotográfica digital	HIDRO (Vaisala)	<p>Lente diurna: 135 mm, lente noturna: 43 mm; Sensibilidade Cor: 1 lux (t = 1/60 s), 0,05 lux (t = 1/1 s) B / W: 0,1 lux (t = 1/60 s), 0,005 lux (t = 1/1 s); Sensor 2x 1/2 "CMOS, varredura progressiva; Resolução de imagem Cor: 2048 x 1536 (3MEGA); Imagem dupla: 2560 x 960 (2,5MEGA), sem QXGA P / B: 1280 x 960 (MEGA); Formato de imagem 2048 x 1536, 1280 x 960, 1024 x 768, 800 x 600, 768 x 576 (D1), 704 x 576 (TV-PAL), 640 x 480, 384 x 288, 352 x 288, 320 x 240, 160 x 120; Taxa máxima de quadros M-JPEG (ao vivo / gravação); VGA: 16 fps, TV-PAL: 12 fps, MEGA: 6 fps, 3MEGA: 4 fps; Video Streaming MxPEG (Live / Gravação / Áudio); VGA: 30 fps, TV-PAL: 24 fps, MEGA: 14 fps, 3MEGA: 10 fps Compressão de imagem MxPEG, M-JPEG, JPG, H.263 (Vídeo-VoIP-Telefonia); DVR interno Cartão CF (16 GB) ou cartão SD (até 32 GB); Processamento de imagem</p>	unidade	1	10

			Compensação de luz de fundo, balanço de branco automático, correção de distorção de imagem, sensor de vídeo (detecção de movimento); PTZ Virtual Pan / Tilt / Zoom Digital, zoom 8x contínuo; Segurança Gerenciamento de usuário / grupo, HTTPS / SSL, filtro de endereço IP, IEEE 802.1x, detecção de intrusão; Certificados BGV C9 ("UVV"), EMV (ambientes vivos, indústria), EN 50155 (choque, vibração, temperatura), CE, FCC; Fonte de energia Power over Ethernet durante todo o ano (IEE 802.3af; Classe 0), Adaptador Netpower, tipo 4 W; Condições de funcionamento IP65 (DIN EN 60529), -22 a 140 ° F (-30 a 60 ° C). Referência: Mobotix M12, ou compatível.			
52	Sensor de corrente	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Resistor Shunt para Amperímetro; Utilizada para medições de alta corrente; Resistor para conversão de valores; Corrente máxima: 10A; Queda de tensão: 75mV; Dimensões (CxLxA): 120x26x20mm; Peso: 58g.	unidade	10	50
53	SENSOR DE CORRENTE	ACQUA (Campbell)	Sensor de corrente Fundo de escala nominal: 12.5 A; Fundo de escala calibrado: 5 A; Alimentação: 3.0 a 5.5 V; Faixa de medição: -30A a +30A; Tempo de resposta de 5µs	unidade	10	100
54	GPS	ACQUA (Campbell)	Dimensões: 6.6 diam. X 4.2 altura cm; Peso: 0.33 Kg; Taxa de atualização: 1 hz; Precisão do Relógio: GPS; Alimentação: 6 a 40 VDC (fornecido pelo datalogger); Temperatura de operação: -30°C a +80°C. Referência: Garmin Modelo GPS16-HVS, ou compatível.	unidade	2	10
55	Protetor de surto	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Classe 900; Dimensões máximas : 79,5 x 63,4 x 12 (C x A x L); Tecnologia : Centelhador a gás (GDT), Varistor de Óxido de Zinco (MOV) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Varistor de Óxido de Zinco (MOV); Tempo de resposta - 1ps; Padrão DIN tipo TS-35. Referência: Clamper 900.	unidade	10	100
56	Protetor de surto	AGRO	Classe III, com alta capacidade de	unidade	10	100

		(Vaisala) HIDRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	dreno; Tempo de resposta típico - 25ns; Modelo de conexão feito por bornes a parafuso; Grau de Proteção IP20 - Invólucro plástico antichamas; Corrente de descarga máxima - I <sub>max</sub> : 6,5kA ou 12 kA; Tecnologia : Centelhador a gás (GDT), Varistor de Óxido de Zinco (MOV) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Varistor de Óxido de Zinco (MOV);; Padrão DIN tipo TS-35. Referência: Clamper 700 ou similar.			
57	Protetor de surto	AGRO (Vaisala)	Classe 800; Proteção ultrarrápida para linhas de comunicação de dados; Tecnologia : Centelhador a gás (GDT), Varistor de Óxido de Zinco (MOV) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Diodo de Avalanche / Centelhador a gás (GDT) e Varistor de Óxido de Zinco (MOV); Tempo de resposta - 1ps; Padrão DIN tipo TS-35. Referência: Clamper 800 ou compatível.	unidade	10	100
58	Protetor de surto Ethernet CAT 5e + PoE Clamper 800	HIDRO (Vaisala)	Proteção ultrarrápida para linhas de comunicação de dados; Tensão nominal de operação - UO: 6V; Máxima tensão de operação contínua (PoE): 50V; Corrente de carga máxima - IL: Não se aplica; Corrente de descarga nominal - In: 10 kA; Corrente total de descarga nominal - In: 40 kA; Velocidade de conexão máxima: 10 / 1000 Mbps - 1Gbps; Conexão de entrada: Conector RJ45 fêmea Blindado; Conexão de saída: Conector RJ45 F fêmea Blindado. Referência: PoE Clamper 800, ou compatível.	unidade	10	100
59	Módulo de comunicação serial	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Modulo de comunicação serial RS232 eSDI-12 O módulo DSU232SDI provê duas portas seriais padrão RS-232 sem controle de fluxo ou uma porta serial com controle de fluxo. Em adição uma interface SDI-12 está disponível. Referência: Vaisala DSU232SDI, ou compatível.	unidade	10	26
60	Injetor de Tensão para câmera	HIDRO (Vaisala)	Injetor de tensão para câmera PoE mod. MX-NPA-PoE-INT-SET O injetor de sinais tem a função de	unidade	10	35

			<p>receber alimentação através do conector RJ-45 (LAN/Power) e sinal através do conector RJ-45 (PC/Power) e convergir estes dois sinais em um único cabo de rede para a câmera através do conector RJ-45 (Camera).</p> <p>Conjunto de adaptador de energia PoE Mobotix MX-NPA-PoE-INT ou compatível.</p> <p>Referência: Mobotix M12, ou compatível.</p>			
61	Módulo Marthe	Pluviométrica (Ativa)	<p>Interface de rede GSM/GPRS/EDGE/3G; Interfaces seriais • Interface RS-232 full-duplex com taxa de comunicação de 300 até 115200 bps disponível em conector DB9 macho. • Interface RS422 / RS485, full/, half duplex com taxa de comunicação de 1,2 kbps até 38,4 kbps disponível em conector de parafuso encaixável de 4 vias. LEDs de sinalização • Alimentação. (Power) • Link, transmissão e recepção serial RS-485 • Link, transmissão e recepção serial RS-232 • Config: Modo de configuração do equipamento e status • Sync: Comportamento do modem GSM/GPRS • Link I/O Configuração Através de comando serial ou remotamente via TCP/IP; Armazenamento Memória E2PROM de 448 kbytes Consumo médio:13mA em repouso, 130mA em transmissão @ 12VCC; Protocolos disponíveis PPP, IP versão 4, TCP, DNS; Buffer de Transmissão Serial 512 bytes; Buffer de Recepção Serial 512 bytes • Suporta 3 conexões TCP simultâneas • Sincronismo automático de relógio com horário universal UTC através da rede; GSM/GPRS. Referência: Ativa Marthe A800, ou compatível.</p>	unidade	10	800
62	Módulo PCD	Pluviométrica (Ativa)	<p>Interfaces Seriais - Interface RS-422 full-duplex para comunicação com Marthe GPRS/3G A800 - Interface SDI-12 para comunicação com sensores externos. Entradas/Saídas de uso geral - Duas entradas para contador de pulso - Duas entradas analógicas de 0 a 5VDC</p>	unidade	10	800

			com conversor AD de 12 bits; Configuração Através de comando serial ou remotamente via TCP/IP Protocolos Disponíveis IP Versão 4, TCP, FTP e ATIVA (ou compatível) • Acesso à memória EEPROM do Marthe com capacidade de armazenar 92.581 pontos de dados; • Saída de alimentação para sensores ou módulos externos controlada por Tabela 3 - Características Térmicas, 7 software; • Entradas de gerência interna para medição de umidade, temperatura, tensão na bateria, consumo de corrente e sensor de porta. Referência: Modulo PCD Ativa, ou compatível.			
63	Portetor de Surto	Pluviométrica (Ativa)	Canais de Proteção 3 (Positivo e Negativo Pannel, Positivo Pluviômetro); Tensão Spark-Over DC do GDT 350V $\pm$ 20%; Tensão Spark-Over Impulso do GDT - 1kV/us < 600V; Vida Útil GDT 1 operação - 8/20us 25kA; 5 operações - 10/250us 5kA; 300 operações - 5/300us 200A; Potência Diodo TVS 1500W; Tensão Ruptura TVS Positivo Pannel Solar 27V $\pm$ %; Corrente de Pico Máxima TVS Positivo Pannel Solar 40A; Tensão Ruptura TVS Negativo Pannel Solar e Positivo Pluviômetro 7,5V $\pm$ 5%; Corrente de Pico Máxima TVS Negativo; Pannel Solar e Pluviômetro 132A; Tempo de Resposta TVS 1ps	unidade	10	500
64	DATALOGGER	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Processador:33 MHz, 32-bit Motorola; Memória :4MB de RAM e 4 MB programa flash; Conversão: A/D 24 bits; Memória de registro de dados:3.3 MB de memória interna flash; Até 2GB de opcionais, compacto; cartão de memória flash; Entradas de sensores :10 entradas analógicas (20 entradas de terminal único); 2 entradas de contadores / frequência; Canal interno para BARO-1; transdutor de pressão; Comunicação serial Padrão: uma RS-232, RS-485 (dois fios) e SDI-12; Opcional: Duas entradas de plug-in opcionais para módulos de comunicação para aumentar o número de série dos Canais I/O de até 6 pcs; Barramento de	unidade	5	50

			expansão rápida serial Conectando, por exemplo, módulo I/O; Velocidade Parâmetros: 300 ... 38400 bps; Velocidade configurável, bits de início, dados bits, bits de parada, paridade, XON/XOFF, e a soma de verificação; Referência: Vaisala QML201C-Aws Logger MAWS, ou compatível.			
65	Módulo datalogger	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	O módulo DSE101 tem a função de inserir uma porta de comunicação Ethernet no datalogger QML201C. A câmera M12 está conectada ao módulo DSE101 via cabo de rede. O módulo DSE101 está instalado dentro do datalogger QML201C no slot MOD2; Referência: Vaisala DSU232-Dual RS232 Module with SDI-12, ou compatível.	unidade	5	15
66	Acoplador Relê	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	Sistema aberto RS; Relé fixo (soldado); Conexão por parafuso; 2 contatos reversíveis; Tensão de Alimentação ( $\pm 10\%$ ) - 12V	unidade	10	50
67	Modem Celular para PCD	HIDRO (Vaisala)	Modem celular de tecnologia de transmissão de dados 3G; Frequências suportadas: GSM / GPRS / EDGE: Quad band 850/900/1800/1900MHz; UMTS / HSPA: Five band 800/850/900/1900/2100MHz; Possui 2 Conectores de SIM Card com interface 1.8V/3V; Plataforma JAVA; Permite estar sempre conectado ("always on"); Controle e configuração via comandos AT de acordo com 3GPP Release 6, 7; Possui baixo consumo de energia e permite operar em modo "stand by"; Interface RS232 selecionável por software com isolamento de proteção de ESD de 15KV; Indicador visual de 6 Leds para sinalização; Tensão de alimentação de 12 a 24 VDC; Faixa de temperatura de operação: -30° a +65°C; Possui caixa metálica para ser fixada em Trilho DIN; Possui Certificado de Homologação junto à ANATEL. Referência: DuoDigit DD3G, ou compatível.	unidade	10	40
68	Modem Celular para PCD	HIDRO (Campbell)	3G Alimentação: 7 a 28Vdc; Frequências operação: 850/900/1800/1900/2100MHz;	unidade	10	150



			Comunicação: Interface serial RS-232 DB9 fêmea (Saídas: DCD, TX, DTR, RTS, RING. Entradas: RX, DSR, CTS) Configuração e operação: Através de comandos AT padrões; Possui pilha TCP/IP embarcada acessível através de comandos AT. Referência Campbell ou compatível.			
69	MODEM GSM/GPRS p/ PCD	AGRO (Vaisala)	Quad-Band GSM 850/900/1800/1900 MHz; GPRS multi-slot class 12; GSM release 99; 2 Conectores de SIM Card Externos; Potência de Saída: - Class 4 (2 W) for EGSM850 - Class 4 (2 W) for EGSM900 - Class 1 (1 W) for GSM1800 - Class 1 (1 W) for GSM1800; Controlado via Comandos AT (Hayes 3GPP TS 27.007 and 27.005); SIM Application Toolkit (release 99); Acesso ao stack TCP/IP através de comandos AT; Serviços Internet: TCP, UDP, HTTP, FTP, SMTP, POP3; Tensão de alimentação: 12 ... 24 V x 2A; Consumo: - Power down 5mA - Sleep mode (registered DRX =6) 8.0 mA - Speech mode (average) 300 mA - GPRS class 12 (average) 600 mA; Temperatura - Operação Normal: -30°C a +65°C - Operação Restrita +65°C a +75°C, -30°C a -40°C - Desligado: +80°C - Armazenagem: -40°C to +85°C. Referência: Modem Celular TC65i-BR Duodigit; ou compatível.	unidade	10	40
70	MODEM GSM/GPRS p/ PCD	ACQUA (Campbell)	Modem Quad-Band GSM 850/900/1800/1900 MHz - GPRS multi-slot class 12 - GSM release 99; Referência: DuoDigit modelo MC55IT-BR(descontinuado) ou compatível.	unidade	10	40
71	DATALOGGER	ACQUA (Campbell)	Datalogger Links de comunicação direta com "notebooks" e "pocket-pcs"; Opera na faixa de temperatura: - 25 à 50 °C; Micro-controlador (CPU) de 16 bit H8S 2322 Renesas com arquitetura de 32 bit; Compensação da variação de temperatura em tempo real; Velocidade de execução do programa de até 100 Hz para medidas analógicas; 6 canais analógicos "single ended" ou 3 canais diferenciais com resolução de 13 bit; 2 canais de pulsos 24 bit para chave de contato; 4	unidade	10	30

			<p>canais I/O programáveis e selecionáveis como input binário ou portas de controle (saídas); 2 portas de controle programáveis como SDI-12; 2 canais de excitação de voltagem de <math>\pm 2.5</math> V; Diodo Supressor de Tensão Transiente de até 19V presente no conector de energia de 12V; Centelhador a gás (GDT) de 150V em todo canal de entrada (** clamper 90V). Referência: CR800 Campbell, ou compatível.</p>			
72	Datalogger	HIDRO (Campbell)	<p>Faixa de temperatura operacional: <math>-25^{\circ}\text{C}</math> a <math>+50^{\circ}\text{C}</math> (padrão) <math>-55^{\circ}\text{C}</math> a <math>+85^{\circ}\text{C}</math> (estendido), Ambiente sem condensação; Entradas Analógicas: 16 de terminação única ou 8 diferenciais (configurados individualmente); Contadores de pulso: 2; Terminais de excitação de tensão: 3 (VX1 a VX3); Portas de Comunicações: CS I / O, RS-232, Periférico paralelo Comutado 12 volts: 1 terminal E / S digital; Certas portas digitais podem ser usadas para contar fechamentos de switch. 8 E / S ou 4 portas RS-232 COM E / S podem ser emparelhadas como transmissão e recepção para medição de sensores seriais inteligentes. Limites de entrada: <math>\pm 5</math> Vdc Precisão de tensão analógica: <math>\pm (0,06\%</math> da leitura + deslocamento) a <math>0^{\circ}\text{C}</math> a <math>40^{\circ}\text{C}</math> ADC 13 bits Requerimentos poderosos 9,6 a 16 Vdc; Precisão do relógio em tempo real: <math>\pm 3</math> min. por ano (correção via GPS opcional.). Protocolos de Internet FTP, HTTP, XML, POP3, SMTP, Telnet, NTCIP, NTP; Protocolos de Comunicação: PakBus, Modbus, DNP3, SDI-12, SDM. garantia 3 anos. SRAM com bateria para uso de CPU e armazenamento final: 4 MB; Dreno de corrente ociosa, média <math>&lt;1\text{mA}</math> (@ 12 Vdc); Drenagem de corrente ativa, média 1 mA (taxa de amostragem de 1 Hz @ 12 Vdc sem comunicação RS-232) 16 mA (taxa de amostragem de 100 Hz @ 12 Vdc sem comunicação RS-232) 28 mA (taxa de amostragem</p>	unidade	5	30

			de 100 Hz @ 12 Vdc com comunicação RS-232) Dimensões: 23,8 x 10,1 x 5,4 cm (9,4 x 4,0 x 2,1 pol.) 25,2 x 10,2 x 7,1 cm (9,9 x 4,0 x 2,8 pol.) Com CFM100 ou NL116 anexado Peso 1,0 kg (2,1 lb). Referência: Campbell Scientific CR1000, ou compatível.			
73	Módulo de cartão de memória	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala) HIDRO (Campbell)	Capacidade de armazenamento: 256 MB, 2 GB ou 16 GB; Velocidade de acesso típica: 200 a 400 kbits s <sup>-1</sup> ; Configuração de Memória Seleccionável pelo usuário; anel (padrão) ou preencher e parar; Requerimentos poderosos 12 V fornecido através da porta periférica do registrador de dados; Requisitos do cartão CF Classe industrial; Faixa de Temperatura: -25 ° a + 50 ° C (padrão) -55 ° a + 85 ° C (estendido); Dimensões: 10,0 x 8,3 x 6,5 cm (4,0 x 3,3 x 2,6 pol.) 25,2 x 10,2 x 7,1 cm (9,9 x 4). Referência: Campbell Scientific CFM100, ou compatível.	unidade	10	30
74	GPS	AGRO (Vaisala)	GPS 18x PC — possui um conector serial de pinos DB-9 com adaptador de isqueiro de 12 volts e pode produzir dados em formato NMEA 0183 (padrão do setor) ou no formato proprietário da Garmin. GPS 18x LVC — possui fio nu para realizar conexões em diversas aplicações e pode produzir dados no formato NMEA 0183 (padrão do setor) ou no formato proprietário da Garmin. Oferece saída de nível lógico em pulsos por segundo com extremidade ascendente alinhada para até 1 microsegundo do tempo UTC. Tamanho: - 61 mm de diâmetro - 17 mm altura Peso: -160g Cor: Preto Material da caixa: Termoplastico de policarbonato (imersão de 1 metro na água por até 30 minutos) Comprimento do cabo: -5 metros Características Elétricas -Tensão de entrada: 4.0 - 5.5Vdc - Corrente de entrada: 90 mA @ 5.0 Vdc Sensibilidade do sensor GPS: - 185 dBW no mínimo; Características ambientais: - Temperatura de operação: -30 C	unidade	10	30

			a +80 °C (-22°F a +176°F) - Temperatura de armazenamento: -40 °C a + 90 °C (-40 °F a +194 °F). Referência: GPS 18x OEM Garmin c/ cabo+ conduíte 5m, ou compatível.			
75	Abrigo Para sensor Externo de Temperatura e umidade	AGRO (Vaisala)	Abrigo Para sensor Externo de Temperatura e umidade de PCD Agro Vaisala. Referência: R.Myong modelo 41003, ou compatível.	unidade	5	35
76	SENSOR UMIDADE SOLO	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Sensor de umidade do solo: Amplitude: 0% a 100% Resolução: 0,001 m³/m³ CVA em solos minerais, 0,25% em meios de cultivo Precisão: Calibração genérica: ±0,03 m³/m³ típica em solos minerais com solução CE <8 dS/m Calibração específica do meio: ±0,02 m³/m³ em qualquer meio poroso (±2%) Faixa de temperatura operacional Mínimo: -40 °C Típico: NA Máximo: +60 °C Saída 10% a 50% da tensão de excitação (250 a 1.250 mV em 2.500 mV Tensão de alimentação Mínimo: 2,5 VCC a 10 mA Típico: NA Máximo: 3,6 VCC a 10 mA Duração da medição: 10 ms no máximo.	unidade	10	1500
77	SENSOR DE VELOCIDADE/DIREÇÃO VENTO	AGRO (Vaisala)	Sensor de velocidade e direção do vento WMT52 A faixa WMT52 é de 0 a 60 m / se de 0 a 360°; A precisão do WMT52 é de ± 0,3 m / s ou ± 3%, o que ocorrer é maior e ± 3° para direção. Sensor ultrassônico de vento para medição da velocidade do vento e direção. Referência: WMT52-Sensor ultrasonico de vento(AAA0BA000A0)+ Cabo do sensor WMT52(2m) c/conduíte metalico, Códigos do Fabricantes -sensor(60011964) e cabo(41136540), ou compatível.	unidade	5	50
78	SENSOR DE UMIDADE/TEMPERATURA EXTERNO	AGRO (Vaisala)	UMIDADE RELATIVA Intervalo de medição 0 ... 100 % UR Precisão (incl. não linearidade, histerese e repetibilidade) Temperatura 0 ... +40 °C 0 ... 90 %UR ±1,5 %UR 90 ... 100 %UR ±2,5 %UR Faixa de temperatura -40 ... 0 °C, +40 ... +80 °C 0 ... 90 %UR ±3,0 %UR 90 ... 100 %UR ±4,0 %UR Incerteza de calibração de fábrica (+20 °C) ±1,5 %UR Sensor de umidade Vaisala HUMICAP® 180R	unidade	5	50

			Estabilidade $\pm 2$ %UR acima de 2 anos TEMPERATURA Intervalo de medição -40 ... +80 °C Precisão acima da faixa de temperatura 0 ... +40 °C, $\pm 0,2$ °C -40 ... 0 °C, +40 ... +80 °C $\pm 0,4$ °C Sensor de temperatura Pt1000 RTD Classe F0.1 IEC 60751. Referência: Vaisala HMP110-Thermohigrometro(R00A0C3A0) Sensor externo + Cabo HMP110(3m) c/ conduíte metálico, Códigos do Fabricantes - sensor(60012000) e cabo(38030399), ou compatível.			
79	SENSOR DE TEMPERATURA SOLO c/cabo integrado de 5m	AGRO (Vaisala)	A precisão da mediação e a estabilidade da sonda de temperatura se baseiam num sensor tipo PT-100 especificado como DIN de 1/4, nível de precisão 43760B. A sonda inclui um cabo de 5 metros (modelo QMT103) ou 10 metros (modelo QMT110) com bainha negra de poliuretano (PUR) resistente ao clima para tolerar desgaste abrasivo. Referência Vaisala QMT103, Código do Fabricante -60011400, ou compatível.	unidade	10	180
80	SENSOR RADIAÇÃO SOLAR + Cabo do sensor (10m) c/ conduíte metálico	AGRO (Vaisala)	Sensor de radiação solar global Faixa espectral (pontos de 50%) 300 a 2800 nm; Sensibilidade 5 a 20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ ; Tempo de resposta 18 s; Deslocamento de origem A < 15 $\text{W}/\text{m}^2$ ; Deslocamento de origem B < 5 $\text{W}/\text{m}^2$ ; Resposta direcional (até 80° com feixe de 1000 $\text{W}/\text{m}^2$ ) < 20 $\text{W}/\text{m}^2$ ; Dependência de temperatura da sensibilidade (-10 °C a +40 °C) < 5; Gama de temperaturas de funcionamento -40 °C a +80 °C. Referência: Vaisala CMP3-Piranômetro(0338920-000) + Cabo do sensor CMP3(10m) c/ conduíte metálico, Códigos do Fabricantes - sensor(60200048) - cabo(38030999), ou compatível.	unidade	5	40
81	Radiometro NR LITE2- c/ cabo integrado 10m	AGRO (Vaisala)	Descrição do sensor Termopilha enegrecida, Faixa espectral de 0,2 a 100 $\mu\text{m}$ , Tempo de resposta 20 s (nominal) e-1, Sensibilidade 10 $\mu\text{V W-1 m}^2$ (nominal), Faixa de saída $\pm 25$ mV, Faixa de medição $\pm 2000$ W m-2, Faixa de temperatura operacional -40 ° a + 80 ° C, Diâmetro do sensor 8,0 cm (3,1 pol.), Diâmetro do braço	unidade	5	40

			de suporte 1,6 cm (0,6 pol.), Comprimento do braço de suporte 80 cm (31,5 pol.), Peso do sensor 200 g (7,0 oz), Peso do braço de suporte 635 g (23 oz). Referência: Campbell Código do Fabricante - 60200080, ou compatível			
82	Adaptador de sma fêmea para N macho	Pluviométrica (Ativa)	Impedância: 50/75 Ohms, Frequência: 0-11 Ghz, Tensão: 1500 V pico, Rigidez Dielétrica: 2500 V rms, VSWR: 1,3 Max. Na faixa 0-11 Ghz	unidade	10	300
83	prensa cabo	Todas	Material Termo-Plástico auto-extinguível (Poliamida 6.6), Norma: Conforme Norma DIN 46320., Grau de Proteção: IP 67, Resistência ao Impacto: Alta resistência mecânica., PG9 (mm), Cor: Preto	unidade	100	500
84	Abraçadeiras de Nylon	Todas	Abraçadeiras fabricadas: em NylonCores: Branco (Natural) ou Preta, Travamento: Auto Travante,, Largura 2,5 mm, Comprimento - 100 mm, Resistência Térmica: – 40°C a + 85°C, Temperatura de trabalho: até 140°C	Embalagens: 100 peças.	100	500
85	Abraçadeiras de Nylon	Todas	Abraçadeiras fabricadas: em NylonCores: Branco (Natural) ou Preta Travamento: Auto Travante, Largura 4,7 mm Comprimento - 300 mm Resistência Térmica: – 40°C a + 85°C Temperatura de trabalho: até 140°C	Embalagens: 100 peças.	100	500
86	Abraçadeiras de Nylon	Todas	Abraçadeiras fabricadas: em NylonCores: Branco (Natural) ou Preta Travamento: Auto Travante, Largura 7,2 mm Comprimento - 500 mm Resistência Térmica: – 40°C a + 85°C Temperatura de trabalho: até 140°C	Embalagens: 100 peças.	100	500
87	Espaguete Termo Retratil	Todas	Diâmetro: 3 mm Material: eva Cor preta Relação de encolhimento: 2: 1 Resistência à Tração: 14Mpa Resistência dielétrica: 20kv / mm	Rolo de 30 m	2	100
88	Espaguete Termo Retratil	Todas	Diâmetro: 10 mm Material: eva Cor preta Relação de encolhimento: 2: 1	Rolo de 30 m	2	100

			Resistência à Tração: 14Mpa Resistência dielétrica: 20kv / mm			
89	Espaguete Termo Retratil	Todas	Diâmetro: 20 mm Material: eva Cor preta Relação de encolhimento: 2: 1 Resistência à Tração: 14Mpa Resistência dielétrica: 20kv / mm	Rolo de 30 m	2	100
90	Espaguete Termo Retratil	Todas	Diâmetro: 30 mm Material: eva Cor preta Relação de encolhimento: 2: 1 Resistência à Tração: 14Mpa Resistência dielétrica: 20kv / mm	Rolo de 30 m	2	50
91	Espaguete Termo Retratil	Todas	Diâmetro: 40 mm Material: eva Cor preta Relação de encolhimento: 2: 1 Resistência à Tração: 14Mpa Resistência dielétrica: 20kv / mm	Rolo de 30 m	2	50
92	Silica Gel	Todas	Silica Gel 100% azul	Sachê de 100 g	2000	2300
93	Silicone	Todas	Cor Transparente Selante tixotrópico monocomponente, médio módulo, anti-fungo e de cura neutra. Cura em temperatura ambiente e na exposição à umidade do ar.	Bisnaga ( de 250 a 300g)	200	1000
94	Mourões de madeira	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Madeira - Eucalipto tratado com processo de imunização em autoclave com CCA ( Arseniato de Cobre Cromatado) em conformidade com as Normas da ABNT NBR 9480 Comprimento de 2,2 metros Diâmetro entre 6 a 10 cm	unidade	20	600
95	Arame farpado	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Arame farpado zincado Distância de 125 mm entre as farpas. Diâmetro dos fios de 1,60 mm. Carga de Ruotura - de 250 a 350 kgf	Rolo de 500 metros	5	50
96	Arame liso para cerca	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Bitola (mm): 2x4 x 3,0 Bitola (PG): 15 x 17 Carga ruptura mín (Kgf): 700 Comprimento: 1000 metros Galvanização: Leve	Rolo de 1000 metros	1	5
97	Prego	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Material - Ferro Galvanizado Dimensão (JP x LPP): 18 x 27. Cabeça Chata	Pacote de 1kg	1	20
98	Grampo Polido para Cerca Arame Farpado	AGRO (Vaisala) Acqua (Campbell)	Material - Ação polido Medida 19x11	Pacote de 1kg	5	20
99	Fita isolante	Todas	Largura 19 mm	Rolo de 20m	20	400

			<p>           Materiais PVC            Material Adesivo Resina de Borracha            Resistência a Produtos Químicos            Resistência à Tração lb/in (N/100 mm) - 9 (158)            Resistência Dielétrica (V/mil) 1250 V/mil            Retardador das Chamas            Rigidez Dielétrica ( kV/mm ) 1,25            Cor - Preta         </p>			
100	Fita de autofusão	Todas	<p>           Alongamento na ruptura 1.5, 10, 1000%            Auto-Aderência            Certificado ASTM D-4388 Type 1, 2 &amp; 3            Classificação da Voltagem 69 kV            Isolado Sim            Materiais EPR with Liner,            Borracha de Etileno Propileno            Material Adesivo Resina de Borracha            Material de Revestimento            Protetor Borracha de Etileno Propileno, Revestimento de poliéster            Largura 19 mm            Resistência à Ruptura 14 Kilogram per Centimetre, 140 N/cm, 8 lb/in, 8 N/cm            Resistência Dielétrica (V/mil) 800         </p>	Rolo de 10m	20	200
101	Fio de Solda de Estanho	Todas	<p>           Solda Estanho 60x40 1mm            Fluxo Ra (t2)         </p>	Rolo de 500 gramas	2	20
102	Par de Conectores padrão da Série EN3 NEMA 250/6P	Pluviométrica (Ativa)	<p>           Conector Macho:            Conector Injetado, 3 pinos, macho, para montagem em cabo;            Pino Macho (Banho de Ouro Sobre Niquel);            Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);            Tipo de pino - Solda            Corrente por via 1 Amper ( no mínimo);            Resistente a vibração;            Faixa de temperatura: -10 + 80 °C            Cor: Preto            Formato 180 graus (reta)         </p> <p>           Conector Fêmea:            Conector Injetado, 3 pinos, Fêmea, para montagem em painel com porca de fixação, Flange Redonda;            Pino Fêmea (Banho de Ouro Sobre Niquel);         </p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	10	1500



			<p>Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);</p> <p>Tipo de pino - Solda</p> <p>Corrente por via 1 Amper ( no mínimo);</p> <p>Resistente a vibração;</p> <p>Faixa de temperatura: -10 + 80 °C</p> <p>Cor: Preto</p> <p>Formato 180 graus (reta)</p>			
103	Par de Conectores padrão da Série EN3 NEMA 250/6P	HIDRO CAMPBELL Acqua (Campbell)	<p>Conector Macho:</p> <p>Conector Injetado, 6 pinos, macho, para montagem em cabo;</p> <p>Pino Macho (Banho de Ouro Sobre Niquel);</p> <p>Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);</p> <p>Tipo de pino - Solda</p> <p>Corrente por via 1 Amper ( no mínimo);</p> <p>Resistente a vibração;</p> <p>Faixa de temperatura: -10 + 80 °C</p> <p>Cor: Preto</p> <p>Formato 180 graus (reta)</p> <p>Conector Fêmea:</p> <p>Conector Injetado, 6 pinos, Fêmea, para montagem em painel com porca de fixação, Flange Redonda;</p> <p>Pino Fêmea (Banho de Ouro Sobre Niquel);</p> <p>Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);</p> <p>Tipo de pino - Solda</p> <p>Corrente por via 1 Amper ( no mínimo);</p> <p>Resistente a vibração;</p> <p>Faixa de temperatura: -10 + 80 °C</p> <p>Cor: Preto</p> <p>Formato 180 graus (reta)</p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	10	100
104	Par de Conectores padrão da Série EN3 NEMA 250/8P	HIDRO CAMPBELL Acqua (Campbell)	<p>Conector Macho:</p> <p>Conector Injetado, 8 pinos, macho, para montagem em cabo;</p> <p>Pino Macho (Banho de Ouro Sobre Niquel);</p> <p>Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);</p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	10	100

			<p>Tipo de pino - Solda Corrente por via 1 Amper ( no mínimo); Resistente a vibração; Faixa de temperatura: -10 + 80 °C Cor: Preto Formato 180 graus (reta)</p> <p>Conector Fêmea: Conector Injetado, 8 pinos, Fêmea, para montagem em painel com porca de fixação, Flange Redonda; Pino Fêmea (Banho de Ouro Sobre Niquel); Vedação IP 67 (Totalmente protegido de poeira / protegido contra imersão de 1 metro por 1 hora);</p> <p>Tipo de pino - Solda Corrente por via 1 Amper ( no mínimo); Resistente a vibração; Faixa de temperatura: -10 + 80 °C Cor: Preto Formato 180 graus (reta)</p>			
105	Conector Militar Bendix Amphenol MIL-DTL-5015 Classe "E&F" – 3 pinos	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	<p>Conector Militar de 3 pinos , Classe "E&amp;F, Cilíndrico, termoplástico, acoplamento não rosqueado, para ambiente severo. Montagem de contraporca e flange quadrada; Selado ambientalmente - selado contra umidade e contaminantes; Produto compatível com RoHs</p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	20	180
106	Conector Militar Bendix Amphenol MIL-DTL-5015 Classe "E&F" – 4 pinos	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	<p>Conector Militar de 4 pinos , Classe "E&amp;F, Cilíndrico, termoplástico, acoplamento não rosqueado, para ambiente severo. Montagem de contraporca e flange quadrada; Selado ambientalmente - selado contra umidade e contaminantes; Produto compatível com RoHs</p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	20	200
107	Conector Militar Bendix Amphenol MIL-DTL-5015 Classe "E&F" – 8 pinos	AGRO (Vaisala) HIDRO (Vaisala)	<p>Conector Militar de 8 pinos , Classe "E&amp;F, Cilíndrico, termoplástico, acoplamento não rosqueado, para ambiente severo. Montagem de contraporca e flange quadrada; Selado ambientalmente - selado</p>	Par (1 Macho e 1 Fêmea)	20	50

			contra umidade e contaminantes; Produto compatível com RoHS			
--	--	--	---	--	--	--

## 2.1 Natureza do Objeto

O objeto a ser contratado se enquadra como material de consumo pelos motivos que serão expostos nesta seção. Em relação aos itens que são caracterizados como insumos (cabos, pregos, etc), não há nenhuma dúvida sobre a classificação de material de consumo. Em relação às peças e módulos, como serão utilizadas para substituir peças danificadas nas PCDs instaladas em campo, independentemente de seu valor, são classificadas como material de consumo pelo critério da "incorporabilidade".

O Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP) 8ª Edição, pág. 108, elucida bem esta classificação nos seguintes termos:

Além disso, na classificação da despesa com aquisição de material devem ser adotados alguns parâmetros que distinguem o material permanente do material de consumo.

**Um material é considerado de consumo caso atenda um, e pelo menos um, dos critérios a seguir:**

- Critério da Durabilidade:** se em uso normal perde ou tem reduzidas as suas condições de funcionamento, no prazo máximo de dois anos;
- Critério da Fragilidade:** se sua estrutura for quebradiça, deformável ou danificável, caracterizando sua irrecuperabilidade e perda de sua identidade ou funcionalidade;
- Critério da Perecibilidade:** se está sujeito a modificações (químicas ou físicas) ou se deteriora ou perde sua característica pelo uso normal;
- Critério da Incorporabilidade:** se está destinado à incorporação a outro bem, e não pode ser retirado sem prejuízo das características físicas e funcionais do principal. Pode ser utilizado para a constituição de novos bens, melhoria ou adições complementares de bens em utilização (sendo classificado como 4.4.90.30), **ou para a reposição de peças para manutenção do seu uso normal que contenham a mesma configuração (sendo classificado como 3.3.90.30);**
- Critério da Transformabilidade:** se foi adquirido para fim de transformação. (Grifo nosso)

Portanto, conforme a instrução acima do MCASP, como as peças se destinarão a substituição por peças danificadas para a manutenção dos equipamentos, tais materiais serão classificados na categoria econômica 3 – “despesa corrente”, no grupo da natureza da despesa 3 – “outras despesas correntes” e no elemento de despesa 30 – “Material de Consumo”.

## 3. Contratações anteriores

Ainda não houve contratação para o objeto pretendido. A partir da criação do Cemaden em 2012, foram adquiridas e instaladas PCDs em todo o território nacional, e o modelo de manutenção que está sendo implantado necessitará de peças de reposição para colocar os equipamentos em operação.

## 4. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento do Órgão

A contratação pretendida está diretamente relacionada com o Objetivo Estratégico n. 7 do Plano Diretor do Cemaden, qual seja, "Ampliar e consolidar a Rede Observacional do Cemaden"; assim como ao Objetivo de Contribuição 7.1: "Estabelecer um programa robusto de manutenção da rede observacional".

## 6. Descrição da necessidade

Se faz necessária a aquisição de peças e insumos para serem substituídos nos equipamentos instalados em campo durante o processo de manutenção da rede observacional, devendo haver a substituição de módulos para tornar os equipamentos operacionais.

## 7. Área requisitante

A área requisitante é a Divisão de Monitoramento e Operações da Rede Observacional (DIMOR), representada pela sua chefia: GUSTAVO ANTUNES DE SOUZA, em comum acordo com a Direção do centro.

## **8. Descrição dos Requisitos necessários ao atendimento da necessidade**

São os seguintes os requisitos necessários ao atendimento da necessidade:

- Peças e módulos completamente compatíveis com o parque de equipamentos atual.
- Produtos de qualidade.
- No que couber, atender aos critérios de sustentabilidade do Art. 5º da Instrução Normativa 01/2010 da SLTI/MPOG: I - bens constituídos, no todo ou em parte, por material reciclado, atóxico, biodegradável, conforme ABNT NBR – 15448-1 e 15448-2; II – que sejam observados os requisitos ambientais para a obtenção de certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO como produtos sustentáveis ou de menor impacto ambiental em relação aos seus similares; III – que os bens devam ser, preferencialmente, acondicionados em embalagem individual adequada, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento; e IV – que os bens não contenham substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenilpolibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs).
- Licitante/Fabricante esteja regularmente registrado no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, instituído pelo artigo 17, inciso II, da Lei nº 6.938, de 1981, quando estiverem enquadrados nas atividades do Anexo I da Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 15/03/2013.
- Garantia mínima de 12 (doze) meses.
- Prazo de entrega de 30 (trinta) dias.

## **9. Levantamento de Mercado**

Os itens de menor complexidade possuem um amplo mercado consolidado e com muitos fornecedores especializados, como os distribuidores que foram utilizados na pesquisa de preços. As peças e módulos de PCDs, possuem um mercado de fornecedores de módulos e equipamentos eletrônicos específicos para equipamentos de medição ambiental, como os fornecedores que oereceram propostas para a pesquisa de preços.

Portanto, a ampla pesquisa de preços realizada demonstra os fornecedores potenciais que poderão participar da licitação.

## **10. Descrição da solução com um todo**

De acordo com o arquivo digital “Riscos e Controles nas Aquisições” do TCU (<http://www.tcu.gov.br/arquivosrca/001.003.009.035.htm>), uma solução é o conjunto de todos os elementos (bens, serviços e outros) necessários para, de forma integrada, gerar os resultados que atendam à necessidade que gerou a contratação. Sendo assim, há o risco da equipe não planejar a contratação da solução como um todo, levando a aquisição de somente parte da solução, com consequente impossibilidade de atender a necessidade de negócio que motivou a contratação. Por isso, a equipe de planejamento da contratação deve realizar os estudos técnicos preliminares, identificando todas as partes da solução necessárias ao atendimento da necessidade que motivou a contratação, para somente depois decidir pelo parcelamento ou não para fins de contratação.

Nesse sentido, a aquisição de peças e módulos de PCDs servirá para atender uma parte da solução de manutenção da rede observacional, qual seja, proporcionar os insumos para os técnicos de campo executarem a manutenção e restabelecimento dos equipamentos. Por este motivo, a formação desse estoque de peças de reposição será essencial para a execução de todo o projeto de operação da rede observacional do Cemaden.

## **11. Estimativa das Quantidades a serem contratadas**

O controle de estoque depende da finalidade a que se destina o material. Assim, um item sobressalente olhado sob o enfoque do usuário, que é o de “Estoque de Apoio à Manutenção”, deve utilizar um modelo de controle apropriado.

Para o caso das PCD, as peças de reposição normalmente possuem um tempo de aquisição longo, por se tratarem, em grande parte, de produtos importados. Por outro lado, o custo da falta de um determinado item pode ser muito elevado, considerando os impactos que pode gerar na operação da rede. A metodologia apresenta a distribuição de Poisson como alternativa para a previsão de estoque de peças de reposição, para as PCD, sob a responsabilidade do CEMADEN.

Os métodos tradicionais como média móvel, amortecimento exponencial, dentre outro, não são os modelos mais apropriados para a previsão de estoque de reposição. Isso devido, principalmente, ao baixo consumo (demandas) característicos de peças eletrônicas. Além disso, o processo gerador dessa demanda depende do número de unidades em uso e, em alguns casos, da intensidade de uso, dados estes, geralmente conhecidos. Quando a confiabilidade do Sistema é crítica, fabricantes e usuários centram sua atenção na probabilidade de falha traduzida pelo tempo médio entre falhas (MTBF - Mean Time Between Failure) para peças reparáveis, tempo médio até falhar (MTTF - Mean Time To Failure) para peças descartáveis, ou pelo tempo entre reformas (TBO - Time Between Overhaul), informados pelo fabricante da peça. Por essas razões, a gestão de sobressalentes deve ser baseada no processo gerador de falhas.

Os equipamentos eletrônicos apresentam uma baixíssima taxa de falhas, algo em torno de 1 falha a cada 100.000 horas. Pode-se, então, presumir que um componente eletrônico não se desgasta durante o tempo de vida de 5 a 10 anos e neste caso as falhas seguem um processo aleatório. Esta premissa é fundamental para a compreensão da metodologia proposta, que utiliza a distribuição de Poisson como uma alternativa ao uso de Séries Temporais para apresentar melhores resultados na previsão de consumo de peças de reposição para os equipamentos em questão.

Inicialmente, será apresentada uma breve revisão dos conceitos que irão fundamentar a metodologia proposta e, em seguida, a metodologia de cálculo da compra inicial de sobressalentes utilizado pela maioria dos fornecedores de equipamentos.

### 11.1 Taxa de Falha $\lambda$

A Taxa de Falha pode ser definida, para um único item, por:

$$\lambda = \frac{f}{T}$$

Onde:

$\lambda \rightarrow$  Taxa de falha;

$f \rightarrow$  Números de falhas verificadas no intervalo T;

$T \rightarrow$  Intervalo de Tempo de Observação;

e para N itens instalados em K equipamentos, por:

$$\lambda_{eq} = \frac{f}{KNT}$$

$K \rightarrow$  número total de equipamentos que contém o item;

$N \rightarrow$  quantidade do item instalada em cada equipamento.

Uma variante da Taxa de Falhas, também largamente utilizada, é o MTBF (Mean Time Between Failure) e o MTTF (Mean Time To Failure). O MTBF é utilizado para itens reparáveis e o MTTF para itens descartáveis.

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad \text{Tempo Médio Entre Falhas}$$

$$MTTF = \frac{1}{\lambda} \quad \text{Tempo Médio Até Falhar}$$

A taxa de falhas é um dos parâmetros utilizados no cálculo de confiabilidade.

### 11.2 Confiabilidade

A Confiabilidade (Reliability), é definida como a probabilidade de que um item execute a função para a qual foi construído, sob condições especificadas e por um período de tempo definido.

A distribuição exponencial é largamente utilizada para previsão da confiabilidade de equipamentos eletrônicos por possuir as seguintes vantagens:

- taxa de falha constante ( $K(t) = k$ ), o que torna fácil a avaliação do parâmetro  $\lambda$ ;
- cálculos matemáticos simples;
- larga aplicação;
- propriedade aditiva, isto é, as taxas de falha se somam;
- conserva a aproximação com outras distribuições probabilísticas.

A confiabilidade é expressa pela seguinte função:

$$R(t) = e^{-\int_0^t K(t) dt} = e^{-\lambda t}$$

### 11.3 Disponibilidade e Nível de Serviço

A Disponibilidade Operacional (Operational Availability), está relacionada com o tempo de reparo de um equipamento. Ela também pode ser analisada como nível de serviço prestado e depende basicamente de:

- frequência e duração das manutenções preventivas; e
- quantidade e duração das manutenções corretivas.

A Disponibilidade Operacional, matematicamente, é a relação entre o tempo de operação e a soma do tempo de operação e o tempo de parada (inoperância). Um valor próximo de 1 significa uma boa disponibilidade.

$$DO = \frac{TO}{TO + TI}$$

DO → Disponibilidade Operacional;

TO → Tempo de Operação;

TI → Tempo de Inoperância.

Ela é função de vários fatores, entre eles os mais importantes, são:

- Características construtivas do equipamento:
  - dispositivos de teste e localização de falhas
  - facilidades para retirada do item defeituoso e instalação de substituto;

- Técnicos mantenedores:
  - quantidade;
  - qualificação;
  - experiência;
- Documentação Técnica:
  - Abrangência;
  - Atualização;
- Ferramentas e Equipamentos de Testes:
  - Adequação;
  - Estado;
  - Calibração;
- Peças de Reposição:
  - Adequação;
  - Quantidade.

O método proposto foca o aspecto quantidade de peças de reposição. A quantidade a ser prevista deverá ser dimensionada de maneira que a probabilidade de não ruptura de estoque proporcione o índice de disponibilidade operacional (nível de serviço) especificado para a PCD.

Os termos, confiabilidade e disponibilidade são muitas vezes confundidos. Enquanto a confiabilidade é um indicador da probabilidade de um equipamento vir a falhar, a disponibilidade é um indicador do tempo operação de um equipamento. Assim, um equipamento que apresentar várias falhas em um mês, por poucos segundos, apresentará um baixo índice de confiabilidade e um alto índice de disponibilidade.

#### 11.4 Modelo matemático proposto

O processo de Poisson é um processo estocástico contínuo com espaço de estados discretos. Isto quer dizer que  $K(t)$  indica um processo de Poisson onde:

$T \rightarrow$  índice dos tempos;

$K(t) \rightarrow$  número de ocorrências de um determinado evento no tempo “t”;

“t” é uma variável contínua e  $K(t)$  é uma variável discreta que pode assumir valores (0, 1, 2, ...)

A distribuição de Poisson é usada para modelar as ocorrências de um evento considerado “raro” em um determinado intervalo de tempo.

Em uma distribuição de Poisson, o número de ocorrências no intervalo de tempo  $T(1)=[0, t_1]$  é independente do número de ocorrências em qualquer outro intervalo de tempo disjunto, por exemplo,  $T(2)=[t_1, t_2]$ . Logo a probabilidade condicional do número de ocorrências em  $T(2)$ , dado o número de ocorrências em  $T(1)$  é igual à probabilidade incondicional em  $T(2)$ , isto é, só depende da duração do intervalo  $T(2)$  e não depende do que ocorreu no passado. Em outras palavras, a probabilidade de um item falhar no intervalo de tempo  $T(2)$  independe de ele ter, ou não, falhado no intervalo  $T(1)$ .

A afirmativa parece incoerente, tendo em vista que se o item já funcionou em  $T(1)$  era de se esperar que a probabilidade de ele falhar aumentasse com o tempo de uso. Entretanto, para um equipamento eletrônico, vale a premissa de que durante a sua vida útil a taxa de falhas permanece constante e que praticamente não há desgaste de suas partes.

##### 11.4.1 Principais propriedades da Distribuição de Poisson:

a) Função Densidade de Probabilidade

$$f(k) = P(K = k) = (\lambda)^k \frac{e^{-\lambda}}{k!}$$

$\lambda \rightarrow$  taxa de falhas;

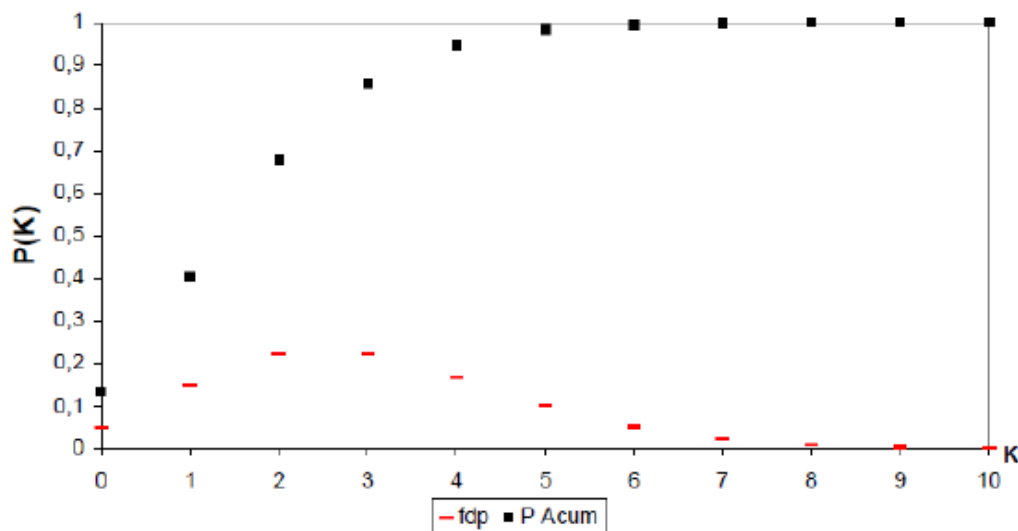
$(\lambda t) \rightarrow$  média de falhas no tempo "t"

$K \rightarrow$  número de falhas no tempo "t"

b) Probabilidade Acumulada (probabilidade de k ou menos falhas)

$$P(K \leq k) = \sum_{i=0}^k (\lambda t)^i \frac{e^{-\lambda t}}{i!}$$

Representação gráfica da distribuição de Poisson:



c) Valor Esperado  $E(K)$

$$E(K) = (\lambda t)$$

d) Média  $\mu$

$$\mu = \lambda t$$

e) Variância  $VAR(K)$

$$VAR(K) = (\lambda t)$$

Assim, a Média é igual à Variância em um Distribuição de Poisson.

f) Soma de Variáveis Aleatórias

Se  $K_1, K_2, K_3, \dots, K_i$ , sendo  $K_i$  uma variável aleatória independente que possui distribuição de Poisson com parâmetro  $(\lambda_i t)$ , e  $Y = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_i$ ,  $Y$  possui distribuição de Poisson com parâmetro  $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_i$ . Esta propriedade é particularmente importante para o cálculo da dotação de peças de reposição.

g) Contagem

A distribuição de Poisson descreve um processo de contagem e  $K(t)$  representa o número total de ocorrências de um evento no intervalo  $(0, t)$ .



Se  $t_1 < t_2$  então  $K(t_1) \leq K(t_2)$

Se  $t_1 < t_2$  então  $K(t_2) - K(t_1)$  corresponde ao número  $k$  de ocorrências no intervalo  $[t_1, t_2]$ , onde  $K(t)$  é inteiro e maior que zero.

### 11.5 Previsão de consumo

O objetivo da previsão de consumo de sobressalentes é minimizar a probabilidade de que um determinado equipamento fique inoperante devido à falta de peças no período de operação. Neste caso, tal previsão será feita segundo a distribuição de Poisson.

#### 11.5.1 Hipóteses

As seguintes hipóteses são colocadas para utilização do método:

- os defeitos devidos à mortalidade infantil foram eliminados no burn in,
- os componentes seguem uma lei de falhas exponencial,
- não há degradação dos sobressalentes durante o período de estocagem,
- somente os itens deteriorados no equipamento são substituídos por sobressalentes durante o reparo,
- a taxa de falhas é considerada constante ao longo do período de atendimento previsto para o estoque, sendo as falhas decorrentes de eventos estocásticos e independentes, por mecanismos intrínsecos do próprio item,
- o equipamento estará operando dentro de condições normais de especificação, recebendo toda a manutenção preventiva para ele preconizada, bem como toda a manutenção corretiva necessária para restaurá-lo às condições originais de especificação e nível de qualidade,
- as quantidades sobressalentes do item, necessárias para as manutenções de falhas que não as decorrentes dos processos acima listados, serão originárias de estoques adicionais.

#### 11.5.2 Disponibilidade Operacional x Probabilidade de Não Ruptura de Estoque

Não há, matematicamente, uma equação que relacione a disponibilidade operacional (DO) com a probabilidade de **NÃO** ruptura de estoque (Ps), mas intuitivamente espera-se que quanto maior for DO maior deve ser Ps.

#### 11.5.3 Exemplo de Aplicação na Previsão de Consumo

Supondo o item A = "Carregador de Bateria QBR101" de uma rede composta de 31 estações, o cálculo da quantidade a ser adquirida com a compra inicial para um período de 12 meses com Probabilidade de Não Ruptura de Estoque, Ps, de 0,95, sabendo que existem 2 equipamento por Sítio e um total de 31 Sítios, é apresentado a seguir:

Informações do item A:

- - quantidade instalada em cada equipamento  $N = 2$
- - número total de equipamentos que contém o item A,  $K = 31$ ,
- - taxa média de utilização,  $M = 1$ ,
- - tempo médio entre falhas informado pelo fabricante,  $MTBF = 150.000$  horas,
- - período suporte previsto com a compra inicial,  $D = 12$  meses (8640 horas),
- - Probabilidade de Não Ruptura de Estoque,  $Ps = 0,95$

As variáveis necessárias para o cálculo é apresentado na Tabela abaixo:

a	MTBF	150000
N	Peças por PCD	2
K	Quantidade de PCDs	31
D	Período do Contrato (12 meses em horas)	8640
e	Média de Falhas na rede	3,5712
f	Média de Falhas por PCD	0,1152

Os itens "a" é fornecido pelo fabricante e os "N", "K" e "D" da Tabela 1 são itens conhecidos. São necessários calcular os itens "e" e "f"

**Passo 1: Calcular a Média de falhas na rede;**

$$e = \frac{1}{MTBF} * b * c * d$$

**Passo 2: Calcular a Média de falhas por PCD;**

$$f = \frac{1}{MTBF} * b * d$$

**Passo 3:** Usando o MS EXCEL®, calcula-se a probabilidade acumulada de Poisson, (Ps(s), para x=0 até que Ps(s) seja igual ou superior à Probabilidade de Não Ruptura de Estoque desejada (0,95) para um Sítio (K=1) e todos os Sítios (K=31).

	Número de Falhas	Probabilidade de falhar			
		Probabilidade da rede (K=1)	Probabilidade Acumulada da rede (K=31)	Probabilidade de 1 PCD	Probabilidade Acumulada de 1 PCD
	A	B	C	D	E
1	0	3%	3%	89%	89%
2	1	10%	13%	10%	99%
3	2	18%	31%	1%	100%
4	3	21%	52%	0%	100%
5	4	19%	71%	0%	100%
6	5	14%	85%	0%	100%
7	6	8%	93%	0%	100%
8	7	4%	97%	0%	100%
9	8	2%	99%	0%	100%
10	9	1%	100%	0%	100%
11	10	0%	100%	0%	100%

- A fórmula utilizada para calcular a probabilidade da rede (K=1) = POISSON(\$A1;3.5712;FALSO); Destaca-se que o valor 3.5712 refere-se a Média de falhas na rede;
- A fórmula utilizada para calcular a probabilidade Acumulada da rede (K=31) = POISSON(\$A1;3.5712;VERDADEIRO); Destaca-se que o valor 3.5712 refere-se a Média de falhas na rede;
- A fórmula utilizada para calcular a probabilidade de 1 PCD = POISSON(\$A1;0.1152;FALSO); Destaca-se que o valor 0.1152 refere-se a Média de falhas por PCD;
- A fórmula utilizada para calcular a probabilidade Acumulada de 1 PCD = POISSON(\$A1;0.1152;VERDADEIRO); Destaca-se que o valor 0.1152 refere-se a Média de falhas por PCD;

Na Tabela acima entende-se que as peças em estoque deva ser maior que o Número de Falhas para evitar a Ruptura do Estoque, ou seja, A probabilidade acumulada é igual a Probabilidade de Não Ruptura de Estoque (Ps);

Observe a Tabela 2 que para 1 PCD, (Número de Falhas = 1) proporciona uma Probabilidade de Não Ruptura de Estoque Ps(2)=0,99. Em outras palavras, a probabilidade de que venha a ocorrer mais do que 1 falhas é de somente 0,01, (1-Ps(2)), ou ainda, com 1 unidades em estoque existe 99% de probabilidade de que não ocorra ruptura de estoque no período de 12 meses.

Raciocínio análogo pode ser feito para os 31 PCD (K=31). Neste caso, seriam necessárias 7 peças sobressalentes para obter uma Probabilidade de Não Ruptura de Estoque maior do que 95%.

É importante ressaltar que a metodologia proposta calcula a previsão de consumo de um determinado item. Portanto, é o parâmetro para o cálculo da quantidade de cada item a ser adquirido para reposição do estoque, objetivando

garantir 95% de probabilidade de não ruptura do estoque de peças de sobressalentes necessárias para atender a rede de PCDs do CEMADEN. Tal metodologia foi aplicada para se chegar às quantidades estimadas propostas, adicionando-se uma margem de folga por se tratar de aquisição por SRP.

## **12. Estimativa do Valor da Contratação**

A estimativa do valor da Contratação foi detalhada na Planilha de Cotação de Preços, em anexo. Por ser aquisição por SRP, não há necessidade de contratação do quantitativo total.

## **13. Justificativa para o Parcelamento ou não do objeto**

A regra a ser observada pela Administração nas licitações é a do parcelamento do objeto, conforme disposto no § 1º do art. 23 da Lei nº 8.666, de 1993, mas a divisão do objeto precisa ser técnica e economicamente viável e não representar perda de economia de escala (Súmula 247 do TCU).

Sendo assim, o órgão licitante deve dividir o objeto em itens ou em lotes (grupo de itens), quando técnica e economicamente viável, visando maior competitividade, observada a quantidade mínima, o prazo e o local de entrega.

Portanto, pelas características e diversidade dos itens a serem adquiridos, considera-se viável a execução da licitação por itens, podendo cada licitante participar de quantos itens desejar.

## **14. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes**

A contratação interdependente é a referente à operação logística de manutenção da rede observacional, que irá utilizar essas peças e itens de reposição como insumos dos serviços. A contratação correlata é o processo para aquisição de baterias de PCDs.

## **15. Resultados Pretendidos**

A necessidade final que se busca atender é proporcionar peças de reposição na quantidade e qualidade adequadas para atender a operação de manutenção da rede e proporcionar o máximo de equipamentos operantes em campo.

## **16. Providências a serem adotadas**

No que se refere às providências para adequação do ambiente do órgão, o Cemaden adquiriu estruturas metálicas de armazenagem para que possa organizar o estoque de peças de uma forma adequada e de acordo com normas de segurança do trabalho.

## **17. Possíveis impactos ambientais**

Não foi identificado.

## **18. Declaração de viabilidade**

Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação com base neste Estudo Técnico Preliminar, consoante o inciso XIII, art 7º da IN 40 de 22 de maio de 2020, da SEGES/ME.

## **19. Outras informações**

### **19.1. Do Orçamento Sigiloso**

O valor estimado desta contratação não será sigiloso.

### **19.2. Modo de Disputa**

O modo de disputa será aberto.

### **19.3 Da Participação ou não de Cooperativas**

Não será permitido a participação de cooperativas.

19.4. Da Participação de Consórcio

No que diz respeito a não participação de consórcios, por não se tratar de objeto de alta complexidade ou relevante vulto, o edital não permitirá a participação de empresas reunidas em consórcio. Para isso, levou-se em consideração a orientação do Acórdão nº 23/2003 - Plenário, o qual explica que: "Em regra, a formação de consórcios é admitida quando o objeto a ser licitado envolve questões de alta complexidade ou de relevante vulto, em que empresas, isoladamente, não teriam condições de suprir os requisitos de habilitação do edital. Nestes casos, a Administração, com vistas a aumentar o número de participantes, admite a formação de consórcio."

**Membros da Equipe de Planejamento:***(assinado eletronicamente)***RODOLFO MODRIGAIIS STRAUSS NUNES**

Coordenador de Administração

*(assinado eletronicamente)***GUSTAVO ANTUNES DE SOUZA**

Chefe da DIMOR

*(assinado eletronicamente)***ANDRÉ APARECIDO DE SOUZA IVO**

Tecnologista



Documento assinado eletronicamente por **Rodolfo Modrigais Strauss Nunes, Coordenador de Administração**, em 24/11/2020, às 14:43 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Antunes de Souza, Chefe da Divisão de Monitoramento e Operações da Rede Observacional**, em 24/11/2020, às 15:23 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **André Aparecido de Souza Ivo, Tecnologista**, em 24/11/2020, às 15:25 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **6092338** e o código CRC **8BA69FA6**.