 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

Sumário

1. OBJETIVO.....	1
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	1
3. DEFINIÇÕES.....	1
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	1
5. RESPONSABILIDADES	2
6. REGRAS BÁSICAS	2
7. CONTROLE DE REGISTROS.....	4
8. ANEXOS.....	5
8.1 ANEXO A – Desenho, códigos e dimensões.....	5
8.2 ANEXO B – Tabela de seleção de diâmetros.....	6
8.3 ANEXO C – Tabela de conexões – Série Azul e Vermelha	7
8.4 ANEXO D – Tabela de conexões – Série Amarela.....	8
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	9

1. OBJETIVO

Especificar as características técnicas do conector cunha alumínio utilizado para conexões em redes de distribuição primárias nuas e compactas, e secundárias nuas e isoladas multiplexadas.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Planejamento de Suprimentos, Qualificação de Materiais e Fornecedores, Compras e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Conector tipo cunha alumínio

É um conector em liga de alumínio que realiza conexões entre cabos utilizando a penetração sob pressão da cunha no corpo “C”.


4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 5474 - Conectores elétricos – Terminologia.

ABNT NBR 6394 - Determinação da dureza Brinell de materiais metálicos – Método de ensaio

ABNT NBR 8094 - Material metálico revestido e não revestido – corrosão por exposição à Névoa salina – Método de ensaio.

N.Documento: 2830	Categoria: Instrução	Versão: 2.13	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 08/04/2021	Página: 1 de 9
----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	-------------------

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

ABNT NBR 9326 - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos em conectores para cabos de potência - Método de ensaio.

ASTM B 545 Specification for electrodeposited coatings of tin

ASTM E 34 - Test method for chemical analysis of aluminum and aluminum alloys

ASTM E 62 - Methods for chemical analysis of copper and copper alloys (photometric method).

ASTM E 478 - Method for chemical analysis of copper alloys

ASTM E 1004 - Test method for electromagnetic (eddy-current) measurements of Electrical conductivity.

ANSI C119.4 - Connectors for use Between Aluminum –to- Aluminum or Aluminum –to- Copper bare overhead conductors

Especificação Técnica CPFL 2697 – Conector Elétrico de Alumínio e de Liga de Cobre Tipo Cunha

5. RESPONSABILIDADES

A Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Características Gerais

O conector deve seguir o especificado na Especificação técnica CPFL número 2697 e demais características conforme os anexos: ANEXO A – Desenho, códigos e dimensões, ANEXO B – Tabela de seleção de diâmetros, ANEXO C – Tabela de conexões – série azul e vermelha e ANEXO D – Tabela de conexões – série amarela.

6.2 Material

Deve ser de alumínio liga 6061 ou 6261.


6.3 Acabamento

As peças devem apresentar acabamento uniforme, devendo as superfícies ser isentas de trincas, inclusões, rebarbas, arestas vivas, farpas ou falhas capazes de danificar os condutores quando instalados.

6.4 Identificação

Deve ser gravado de forma visível e indelével a marca do fabricante, tipo de cartucho a ser utilizado, no corpo "C", o tipo do conector deve ser gravado na "Cunha" e tipo do conector e cor do cartucho a ser utilizado na embalagem. Poderá haver alteração no dimensional do corpo "C" e "Cunha" desde que atenda a todos os requisitos desta padronização.

N.Documento: 2830	Categoria: Instrução	Versão: 2.13	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 08/04/2021	Página: 2 de 9
----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	-------------------

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

6.5 Acondicionamento

Os conectores devem ser embalados individualmente, em sacos plásticos de polietileno transparente incolor de espessura mínima de 0,10mm, fechados por solda eletrônica de modo a evitar a penetração de umidade e a reter o composto contra oxidação.

Os sacos devem ser acondicionados em caixa de papelão.

As caixas devem ser identificadas de forma legível e indelével com os seguintes dizeres:

- a) Tipo de conector;
- b) Nome ou marca do fabricante;
- c) Bitolas nominais dos condutores principal ou derivação a que se aplica;
- d) Massa bruta e líquida, em Kg;
- e) Número de unidades embaladas;
- f) Número do contrato ou pedido;
- g) Nome da Empresa (Paulista ou Piratininga).

As embalagens dos conectores tipo cunha alumínio devem ser codificadas em cores conforme ANEXO A para facilitar a identificação do cartucho e cabeçote da ferramenta adequado.

6.6 Ensaios


Os ensaios devem ser realizados conforme Especificação Técnica CPFL 2967.

6.6.1 Ensaios de tipo

Antes de qualquer fornecimento de conectores, o protótipo deve ser aprovado devendo ser realizados os ensaios de tipo indicados a seguir:

- a) Verificação visual e dimensional do conector
- b) Resistência à tração da conexão
- c) Aquecimento
- d) Estanhagem
- e) Condutividade
- f) Dureza Brinell
- g) Análise química (determinação da composição química)
- h) Ciclos térmicos com curtos-circuitos
- i) Névoa salina
- j) Resistência elétrica da conexão

N.Documento: 2830	Categoria: Instrução	Versão: 2.13	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 08/04/2021	Página: 3 de 9
----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	-------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

6.6.2 Ensaios de recebimento

Estes ensaios devem ser executados na instalação do fabricante e em presença do inspetor da CPFL, no ato do recebimento dos conectores, e em amostra colhida ao acaso do lote apresentado de acordo com a amostragem. São os seguintes os ensaios de recebimento:

- a) Os especificados no item 6.6.1 alíneas a), b), c), e), f) e j).
- b) Verificação das condições de embalagem segundo o estabelecido no item 6.5.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento: 2830	Categoria: Instrução	Versão: 2.13	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 08/04/2021	Página: 4 de 9
----------------------	-------------------------	-----------------	---	--------------------------------	-------------------

8. ANEXOS

8.1 ANEXO A – Desenho, códigos e dimensões

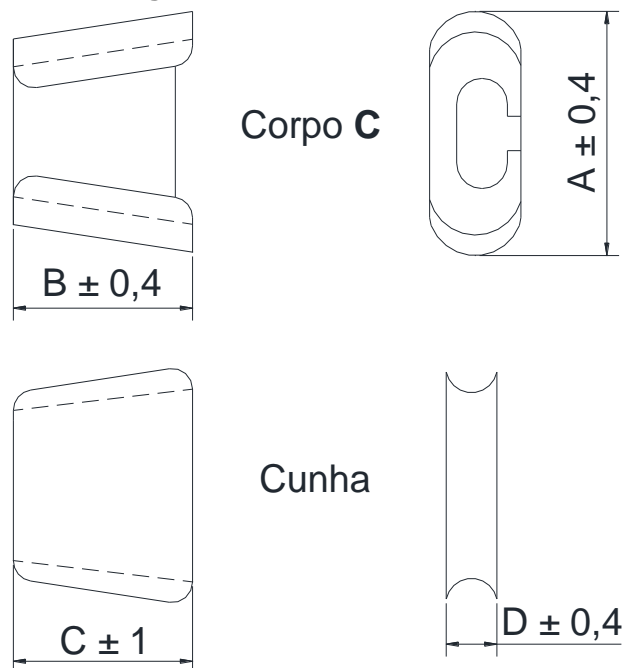


Tabela de dimensões dos conectores padronizados								
TIPO	Cartucho	Cabeçote	Dimensões aprox.				Códigos	UNC
			A	B	C	D		
CN1	Azul	Pequeno	71	50	54	15	50000015066	6505
CN2	Azul	Pequeno	68	50	54	15	50000015067	7950
CN3	Azul	Pequeno	68	50	54	15	50000015068	7953
CN4	Azul	Pequeno	68	50	54	15	50000015070	7989
CN5	Azul	Pequeno	68	50	54	15	50000015069	7897
CN6	Azul	Pequeno	67	42	51	14	50000015071	7957
CN7	Amarelo	Grande	100	76	90	21	50000015072	6510
CN8	Amarelo	Grande	100	76	90	21	50000015073	6511
CN9	Amarelo	Grande	100	76	90	21	50000015074	6512
CN10	CN10	Pequeno	67	42	51	14	50000015075	6494
CN11	CN11	Pequeno	41	32	40	9	50000015076	6496
CN12	CN12	Pequeno	41	32	40	9	50000015077	6513
CN13	CN13	Pequeno	41	32	40	9	50000015078	6495
CN14	CN14	Pequeno	41	32	40	9	50000015079	6514
CN15	CN15	Pequeno	71	50	51	14	50000015174	6760
CN16	CN16	Pequeno	68	50	54	15	50000015175	2398
CN17	CN17	Pequeno	68	50	54	15	50000015176	2399
CN18	CN18	Pequeno	68	50	54	15	50000015177	2410
CN19	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002312	---
CN20	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002313	---
CN21	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002315	---
CN22	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002316	---
CN23	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002321	---
CN24	Amarelo	Grande	142	89	98	28	50000002324	---

8.2 ANEXO B – Tabela de seleção de diâmetros

Tabela de seleção de diâmetros dos conectores padronizados							
Tipo Cartucho	Dimensões (mm)						Códigos
	Soma de		Condutor		Condutor		
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
CN1	37,00	32,50	18,50	16,30	18,50	15,00	50000015066
CN2	34,75	31,21	17,37	15,24	17,37	11,68	50000015067
CN3	31,22	27,02	17,37	15,24	15,24	8,23	50000015068
CN4	27,01	22,77	17,37	15,24	14,20	6,55	50000015070
CN5	22,76	18,75	17,37	15,24	12,70	4,11	50000015069
CN6	25,66	20,67	14,53	9,25	14,53	6,55	50000015071
CN7	32,53	28,27	23,88	16,92	11,35	5,88	50000015072
CN8	38,03	31,98	23,88	16,92	19,05	10,51	50000015073
CN9	45,00	38,56	24,21	16,92	23,88	16,90	50000015074
CN10	22,32	15,90	14,53	8,23	11,79	4,11	50000015075
CN11	17,18	13,36	14,53	8,23	7,60	4,11	50000015076
CN12	13,46	10,41	8,38	5,18	6,55	4,11	50000015077
CN13	16,66	13,08	10,11	6,55	8,38	5,18	50000015078
CN14	15,29	11,79	10,11	6,55	6,55	4,11	50000015079
CN15	28,70	24,86	14,53	9,25	14,53	9,25	50000015174
CN16	32,60	30,10	18,30	16,90	14,31	11,80	50000015175
CN17	29,64	25,71	18,30	16,90	11,35	7,42	50000015176
CN18	24,64	22,95	18,30	16,90	6,35	4,66	50000015177
CN19	61,42	57,18	31,75	22,68	31,75	21,74	50000002312
CN20	56,26	52,14	29,36	21,79	29,36	21,73	50000002313
CN21	48,60	44,45	29,36	21,79	22,86	17,78	50000002315
CN22	47,96	43,89	31,75	22,68	18,34	13,34	50000002316
CN23	46,96	42,98	29,36	21,79	22,86	16,91	50000002321
CN24	44,72	40,22	29,36	21,79	19,05	13,34	50000002324



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
 Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

8.3 ANEXO C – Tabela de conexões – Série Azul e Vermelha

SEÇÃO	C A B O P R I N C I P A L																
	336	185	4/0	150	120	30	95	20	70	1/0	50	2	35	4	25	6	
16	CA	CA	CAA	CA	CA	CAA	CAA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA
	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
6	CU	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12
	CA	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12
25	CAA	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12	CN12
	CA	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12	CN12
4	bw9	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12	CN12
	CA	CN5	CN10	CN10	CN10	CN10	CN10	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN11	CN12	CN12	CN12
35	CAA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
2	Estribo Lig	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
50	CAA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
1/0	CAA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN4	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
70	CAA	CN3	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN3	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
2/0	CAA	CN3	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN3	CN4	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
95	CU	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
3/0	CAA	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
120	Estribo Jump	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
	CA	CN3	CN3	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6	CN6
150	CA	CN3	CN3	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15
	CAA	CN3	CN3	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15
4/0	CA	CN3	CN3	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15
	CAA	CN3	CN3	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15	CN15
185	CA	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2
	CAA	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2
336	CA	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2
	CAA	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2	CN2



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
 Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

8.4 ANEXO D – Tabela de conexões – Série Amarela

CABO PRINCIPAL																
AWG/MCM/mm ²		954		795		636		477			397,5			336,4		
Diâmetro		29,61	28,56	28,11	26,01	25,15	23,31	22,4	21,8	20,1	20,44	19,88	18,38	18,31		
		CAA	CA	CAA	CA	CAA	CA	CAA	CAA	CA	CAA	CAA	CA	CAA		
C A B O D E D E R I V A Ç Ã O	954	29,61	CAA	CN19	CN19											
		28,56	CA	CN19	CN19											
	795	28,11	CAA	CN19	CN19	CN20	CN20									
		26,07	CA	CN19	CN19	CN20	CN20									
	636	25,15	CAA	CN20	CN20	CN21	CN21	CN22	CN22							
		23,31	CA	CN20	CN20	CN21	CN21	CN22	CN22							
	477	22,4	CAA	CN21	CN21	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9				
		21,8	CAA	CN21	CN21	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9				
		20,1	CA	CN21	CN21	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9				
	398	20,44	CAA	CN22	CN22	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9	CN8	CN8	CN8	
		19,88	CAA	CN22	CN22	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9	CN8	CN8	CN8	
		18,38	CA	CN22	CN22	CN22	CN22	CN23	CN23	CN9	CN9	CN9	CN8	CN8	CN8	
	336	18,31	CAA	CN23	CN23	CN23	CN23	CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	
		19,91	CA	CN23	CN23	CN23	CN23	CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	
	185	16,3	CA	CN23	CN23	CN23	CN23	CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	
	300	17,73	CA	CN23	CN23	CN23	CN23	CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	CN8	
	4/0	14,31	CAA					CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN7	CN7	CN7	CN8
		13,25	CA					CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN7	CN7	CN7	CN8
	150	14,5	CA					CN24	CN24	CN8	CN8	CN8	CN7	CN7	CN7	CN8
	120	13,2	CA							CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN8
3/0	12,75	CAA							CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	
	11,8	CA							CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	
95	11,6	CA							CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	
	12,5	CU							CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	CN7	
2/0	11,34	CAA							CN7	CN7	CN7				CN7	
	10,51	CA							CN7	CN7	CN7				CN7	
70	10,35	CAL							CN7	CN7	CN7				CN7	
	10,35	CA							CN7	CN7	CN7				CN7	



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento: Conector Tipo Cunha Alumínio

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.7	19/05/2004	Alteração dos conectores para as combinações 1/0 x estribo de CN11 para CN10 e 02AWG x estribo de CN14 para CN13, baseado nas informações de aplicação em campo.
1.8	01/12/2005	Unificação da padronização para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.
2.0	10/07/2007	Inclusão de combinações das conexões de aterramento com arame 4 BWG
2.1	11/09/2007	Inclusão da combinação do cabo 185mm ² com o estribo para jampe.
2.2	08/04/2008	Incluído o código da CPFL Jaguariúna.
2.3	17/09/2008	Inclusão de novas combinações das conexões de aterramento com arame 4 BWG e unificação dos códigos de materiais da Paulista/Piratininga com as empresas CPFL Jaguari, CPFL Mococa, CPFL Leste Paulista e CPFL Sul Paulista e Santa Cruz.
2.6	04/05/2009	O item 5 foi alterado no sentido de indicar os ensaios de Tipo do GED 2697; O item 6 foi alterado quanto aos ensaios de Recebimento.
2.7	19/10/2015	Inclusão de novos conectores: CN19; CN20; CN21; CN22; CN23; CN24 Inclusão do cabo bimetálico.
2.8	03/10/2017	Revisão das tabelas de conexões Formatação do documento de acordo com a Norma 0.
2.9	18/03/2019	Correção do conector utilizado para o cabo 70 mm ² com os cabos e 6 AWG e 25 mm ² .
2.10	12/06/2019	Atualização das conexões, no Anexo E, entre cabos 185 e 336 mm ² e criação de linha para estribo para jumper. Atualização da formatação conforme norma vigente.
2.11	18/01/2021	Correção da tabela de diâmetros para os conectores CN19 a CN24.
2.12	16/03/2021	Correção da coluna das UnCs correspondentes aos conectores cunha para orçamento avulso.