

## MATERIAIS PARA PROTEÇÃO MECÂNICA DE REDES

### Tubos condutas e acessórios

Fichas técnicas

---

**Elaboração:** DTI

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2019-04-10

**Edição:** a indicada nas FT

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

---

## ÍNDICE

FT 001 – PROT MEC RED    ABR 2019    UNIÃO MONOTUBO/TRITUBO Ø 40 mm

FT 002 – AT/MT/BT/FO    ABR 2019    CAIXA DE VISITA PRÉ-FABRICADA PARA CABOS DE ENERGIA E  
COMUNICAÇÕES

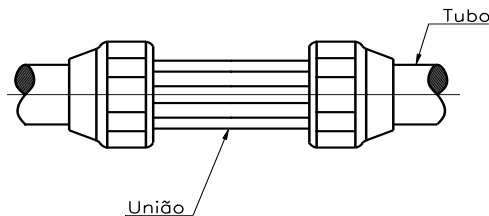
FT 003 – FO    ABR 2019    CAIXA DE VISITA PRÉ-FABRICADA PARA REDES DE TELESSERVIÇOS PARA CABOS DE  
COMUNICAÇÕES

FT 004 – PROT MEC RED    ABR 2019    PLACAS PPC

FT 005 – AT/MT/BT/FO    ABR 2019    TUBOS CORRUGADOS

FT 006 – AT/MT/BT/FO    ABR 2019    TUBOS PVC

### UNIÃO MONOTUBO/TRITUBO Ø 40 mm



#### 1 DESIGNAÇÃO E CÓDIGO EDP

CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
20146213	UNIÃO PARA MONOTUBO/TRITUBO Ø 40 mm

#### 2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

A união é utilizada em infra-estruturas de telesserviços (cabos de comunicações) para a junção de tubos do tipo monotubo/tritubo.

#### 3 CARACTERÍSTICAS

Requisito	Descrição
<b>R001 - MAT</b>	<b>Material</b> Polietileno de alta densidade (PEAD/MRS80).
<b>R002 - MAT</b>	<b>Cor</b> Preta RAL 9011.
<b>R003 - CONS</b>	<b>Dimensões</b> Diâmetro nominal de 40 mm
<b>R004 - CONS</b>	<b>Marcações</b> As uniões devem conter, inscritas ou gravadas, de forma indelével: <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificação do fabricante;</li> <li>• diâmetro;</li> <li>• ano de fabrico.</li> </ul>

#### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

Desenho nº C-68-007-2009

ISO 14236

## **5 LISTA DE SIGLAS**

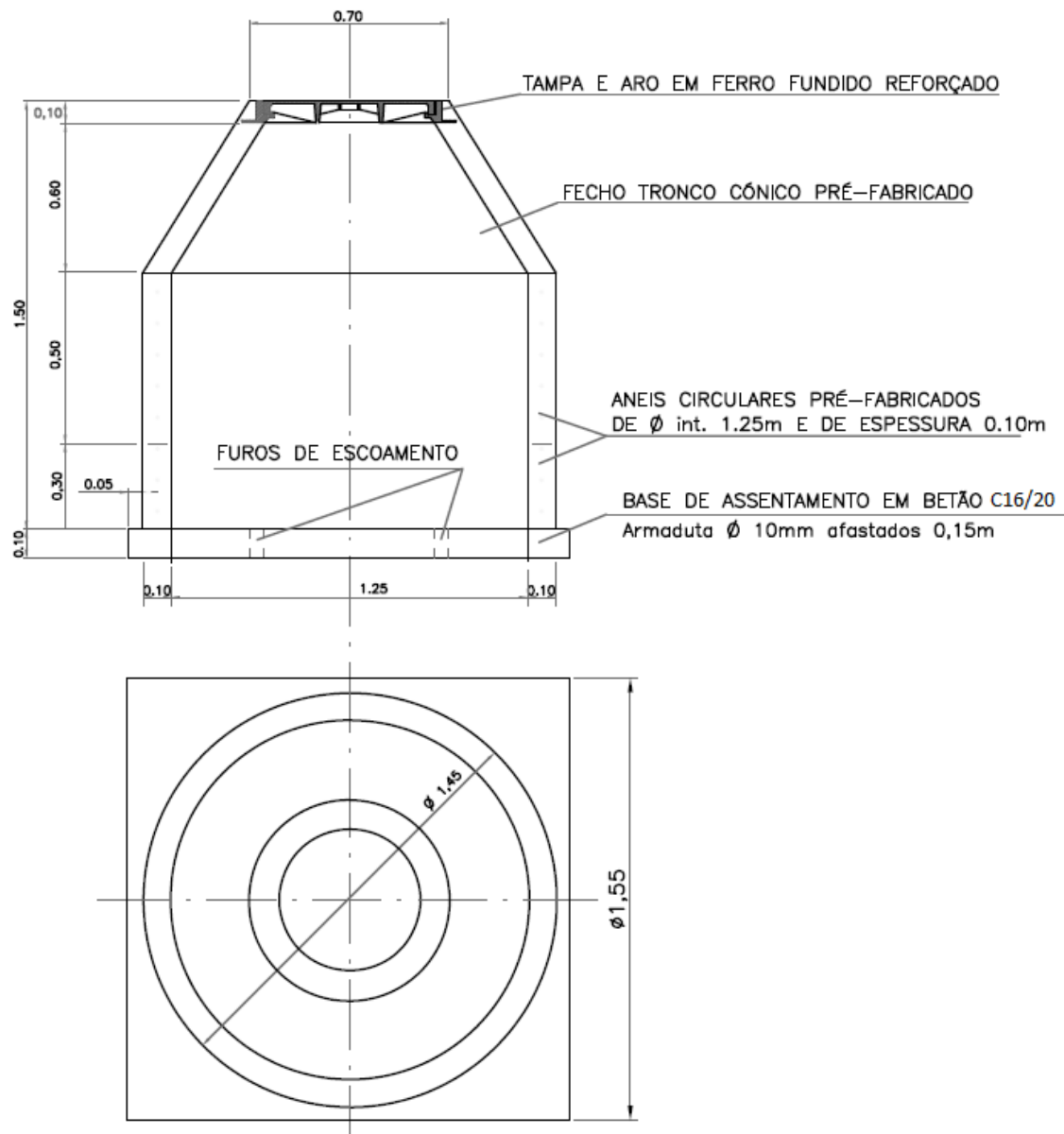
CONS - Construtivo

DFT - Documento Ficha Técnica

MAT - Material

**CAIXA DE VISITA PRÉ-FABRICADA PARA CABOS DE ENERGIA E COMUNICAÇÕES**

CAIXA DE VISITA PRÉ-FABRICADA  
COM FECHO TRONCO CÓNICO



**1 DESIGNAÇÃO E CÓDIGO EDP**

CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
20145680	CAIXA VISITA PRE-FABRICADA

**2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

Caixa de visita para utilização nas linhas subterrâneas de média e alta tensão, nas redes subterrâneas de baixa tensão e em infraestruturas de telesserviços (cabos de comunicações) para permitir instalar, retirar e realizar a ligação de cabos de energia e de comunicações e ainda proceder a trabalhos de manutenção.

### 3 CARATERÍSTICAS

Requisito	Descrição
<b>R001 - MAT</b>	<p><b>Características</b></p> <p>Estas caixas devem estar de acordo com o especificado nas normas EN 124-1. De acordo com o indicado neste documento, estas caixas devem ter pelo menos uma classe D400 visto serem para instalar em locais pertencentes ao grupo 4.</p>
<b>R002 - MAT</b>	<p><b>Material</b></p> <p>Betão</p> <p>Aro e tampa: ferro fundido</p>
<b>R003 - CONS</b>	<p><b>Dimensões</b></p> <p>As indicadas na peça desenhada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• profundidade: 1,50 m; diâmetro exterior: 1,45 m;</li> <li>• malha quadrada com afastamento 0.15 m.</li> </ul>
<b>R004 - CONS</b>	<p><b>Marcações</b></p> <p>identificação do fabricante;</p> <p>ano de fabrico.</p>

### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

Peças desenhadas nº C68-004-2006 (caixa) e C68-008-2006 (aro e tampa)

EN 124-1 2015 Gully tops and manholes top for vehicular and pedestrian areas – Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods

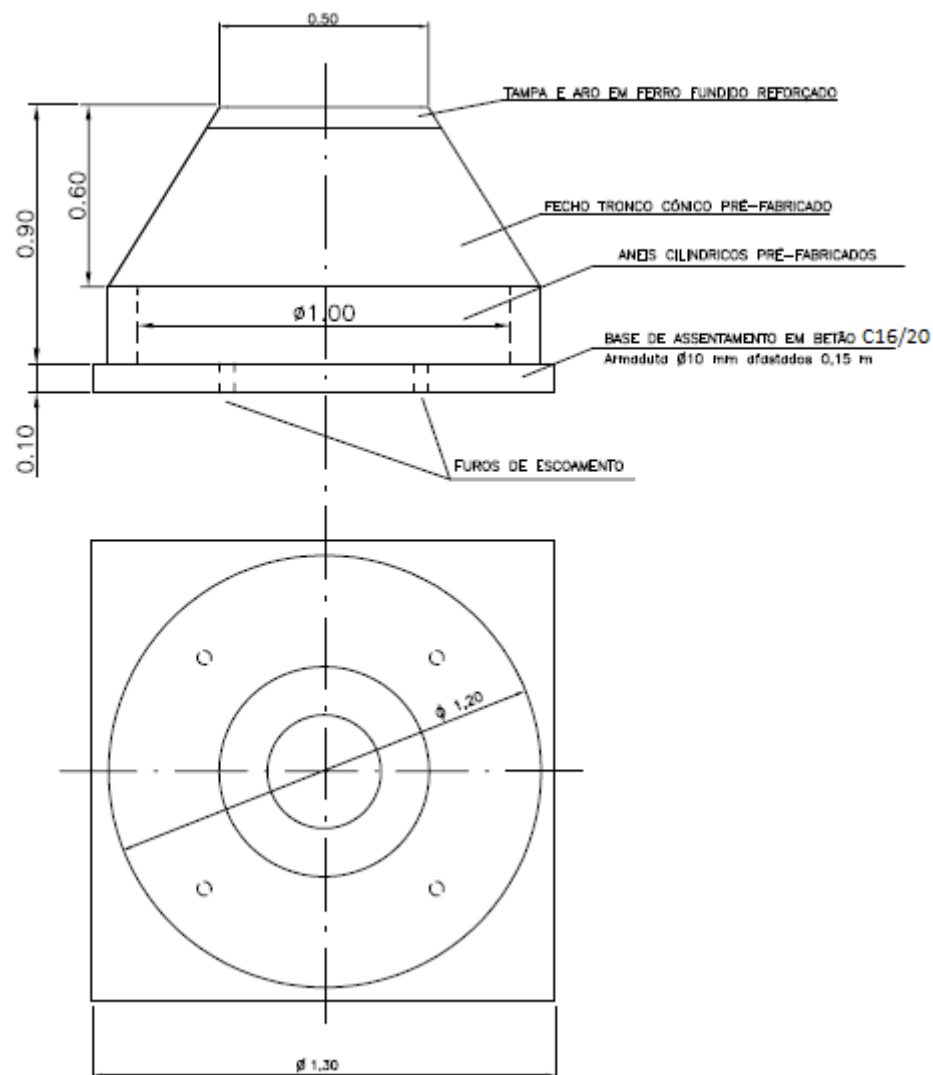
### 5 LISTA DE SIGLAS

CONS - Construtivo

DFT - Documento Ficha Técnica

MAT - Material

**CAIXA DE VISITA PARA REDES DE TELESSERVIÇOS PARA CABOS DE COMUNICAÇÕES**



**1 DESIGNAÇÃO EDP E CÓDIGO JUMP:**

CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
40007723	CAIXA VISITA PRE-F REDE TELESSERV

**2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

A presente ficha técnica define as características das caixas de visita pré-fabricadas em betão utilizadas em infra-estruturas de telesserviços (cabos de comunicações) para permitir instalar, retirar e realizar a ligação de cabos de comunicações e ainda proceder a trabalhos de manutenção.

### 3 CARACTERÍSTICAS

Requisito	Descrição
R001 - MAT	<b>Características</b> Estas caixas devem estar de acordo com o especificado nas normas EN 124-1. De acordo com o indicado neste documento, estas caixas devem ter pelo menos uma classe D400 visto serem para instalar em locais pertencentes ao grupo 4.
R001 - MAT	<b>Material</b> Betão Tampa em ferro fundido reforçado
R002 - CONS	<b>Dimensões</b> As indicadas na peça desenhada: <ul style="list-style-type: none"><li>• profundidade: 0,9 m; diâmetro exterior: 1,20 m;</li><li>• malha quadrada com afastamento 0.15 m.</li></ul>
R003 - CONS	<b>Marcações</b> identificação do fabricante; ano de fabrico.

### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Desenho nº C68-005-2006 (caixa)

Desenho nº C68-008-2006 (aro e tampa)

EN 124-1 2015 Gully tops and manholes top for vehicular and pedestrian areas – Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods

### 5 LISTA DE SIGLAS

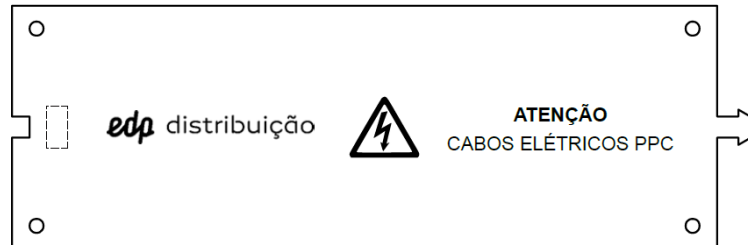
CONS - Construtivo

DFT - Documento Ficha Técnica

MAT - Material



**PLACAS PPC**



**1 DESIGNAÇÃO EDP E CÓDIGO EDP**

CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
20145682	Placas PPC

**2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

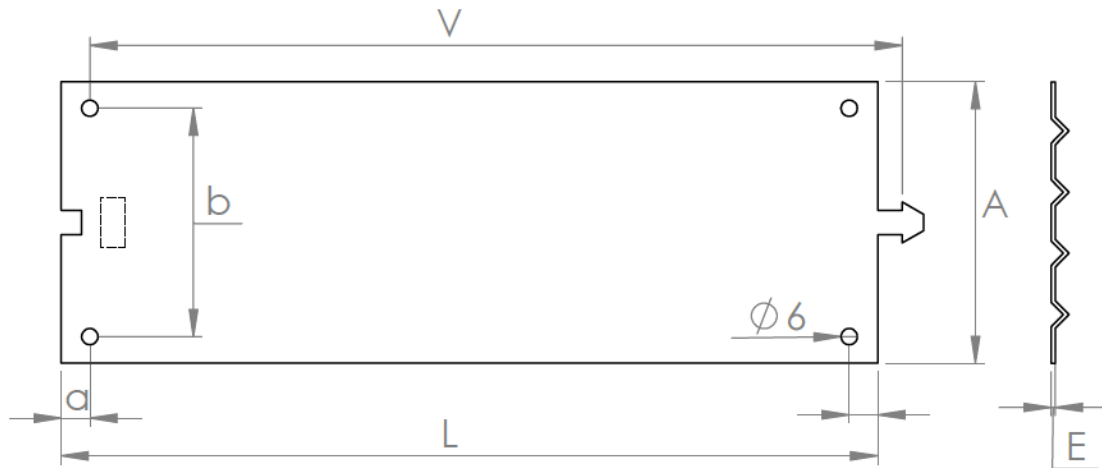
A presente ficha técnica destina-se a definir as características das placas PPC (Placas de Proteção de Cabos) que são utilizadas para sinalizar e proteger os cabos isolados de alta, média e baixa tensão e os cabos de telecomunicações instalados nas redes subterrâneas da EDP Distribuição.

**3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Requisito	Descrição
<b>R001 - MAT</b>	<p><b>Materiais</b></p> <p>Os materiais utilizados no fabrico das placas devem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polietileno de alta densidade (PEAD);</li> <li>• Polipropileno (PP).</li> </ul> <p>Devem ser isentos de metais pesados, halogéneos e hidrocarbonatos voláteis.</p>
<b>R002 - CONS</b>	<p><b>Aspeto</b></p> <p>As placas não devem apresentar superfícies com descontinuidades, fissuras, porosidades, saliências, falhas de cor, ou outras irregularidades que prejudiquem a sua utilização.</p>
<b>R003 - CONS</b>	<p><b>Cor</b></p> <p>A cor, do lado onde são marcadas as inscrições e que fica virado para cima, deverá ser amarela, (RAL 1018). A outra face poderá ter uma cor diferente.</p> <p>As placas devem manter a cor durante toda a sua vida útil.</p>

Requisito	Descrição
R004 - CONS	<p><b>Conceção</b></p> <p>As placas devem poder encaixar-se entre si quer a junção se faça na direcção longitudinal quer na transversal.</p> <p>As junções longitudinais são realizadas através dos encaixes existentes nos topos das placas, devendo essas ligações articular-se entre si de modo a realizarem figuras geométricas (entre as quais curvas). As transversais são executadas com rebites de plástico aplicados nos furos existentes nas zonas laterais, pelo que as placas devem dispor de um mínimo de dois orifícios de cada lado.</p>
R005 - MEC	<p><b>Mecânicos</b></p> <p>As placas devem ter uma resistência ao impacto não inferior a 20 J.</p> <p>As uniões devem poder suportar uma força de tração mínima de 100 N.</p>
R006 - CONS	<p><b>Formato e dimensões</b></p> <p>Conforme indicado na Figura 2.</p>
R007 - CONS	<p><b>Marcações</b></p> <p>As placas devem ser marcadas de forma indelével e bem legível na face amarela e devem conter os seguintes elementos de identificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— sinal triangular de perigo eléctrico (triângulo equilátero com 5,5 cm de lado);</li> <li>— símbolo da EDP Distribuição;</li> <li>— inscrição: “ATENÇÃO: CABOS ELÉTRICOS”;</li> <li>— inscrição: PPC;</li> <li>— material de que é feita a placa;</li> <li>— identificação do fabricante;</li> <li>— ano de fabrico.</li> </ul> <p>Os caracteres devem ter a cor preta RAL 9001 e uma altura de 2 cm.</p> <p>Os símbolos da EDP Distribuição que podem ser gravados nas placas são os apresentados na Figura 1.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 1 – Logotipos da EDP Distribuição passíveis de serem gravados nas placas</p>
R008 - LOG	<p><b>Embalagem</b></p>

Requisito	Descrição
	As placas devem ser fornecidas devidamente embaladas e acondicionadas em paletes.
<b>R009 - PROC</b>	<p><b>Tratamento em final de vida</b></p> <p>As placas devem permitir um tratamento de reciclagem adequado no final da sua vida útil de serviço.</p> <p>O fabricante deve disponibilizar a informação necessária para o seu tratamento.</p>



Dimensões (mm)	A	L	E	V	a	b
	250±5	1000±5	2,5±0,5	≥ 960	50±3	225±5

Figura 2 – Esquema e dimensões das placas PPC

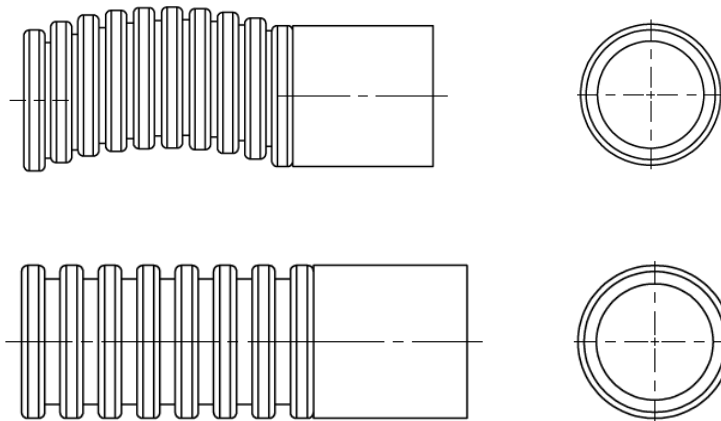
#### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

EN 50520 2009 Cover plates and cover tapes for the protection and location warning of buried cables or buried conduits in underground installations

#### 5 LISTA DE SIGLAS

AMB - Ambiental  
 CONS - Construtivo  
 DFT - Documento Ficha Técnica  
 LOG - Logístico  
 MAT – Material  
 MEC - Mecânico  
 PROC – Processual

**TUBOS CORRUGADOS**



**1 DESIGNAÇÃO EDP E CÓDIGO EDP**

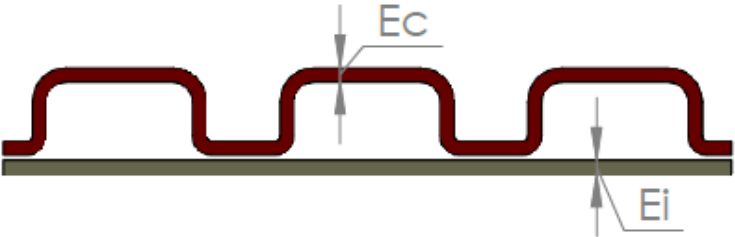
CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
20154344	TUBO PEAD/PEBD DE 200 mm
20145685	TUBO PEAD/PEBD DE 160 mm
20145684	TUBO PEAD/PEBD DE 125 mm
20145683	TUBO PEAD DE 125 mm
20154345	TUBO PEAD/PEBD DE 63 mm

**2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

A presente ficha técnica destina-se a definir as características dos tubos corrugados construídos em material plástico, rígidos ou maleáveis, a instalar nas redes subterrâneas de alta, média e baixa tensão e de comunicações para a proteção mecânica dos cabos isolados.

**3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Requisito	Descrição
R001 - CONS	<b>Estrutura</b> Os tubos corrugados devem possuir dupla parede. A parede interior deve ser perfeitamente

Requisito	Descrição																				
	<p>lisa e a exterior corrugada, como ilustrado na Figura 3.</p> <p>As dimensões <math>E_i</math> e <math>E_c</math>, são especificadas pelo fabricante.</p>  <p>Figura 3 - Tubo corrugado</p>																				
<b>R002 - MAT</b>	<p><b>Materiais</b></p> <p>Polietileno de alta densidade (PEAD) ou polietileno de baixa densidade (PEBD) consoante o tipo de tubo, conforme apresentado no Quadro 1.</p> <p>A definição do tipo de tubo está feita de acordo com o preconizado na norma NP EN 61386-1.</p> <p>No caso dos tubos rígidos, tanto a parede interior como a exterior são em PEAD. Nos tubos maleáveis a parede interior é em PEBD, ao passo que, a parede exterior é em PEAD.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 1</b> <b>Relação entre os tipos de tubo, os materiais constituintes e os diâmetros</b></p> <table border="1" data-bbox="596 1079 1243 1263"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Tipo</th> <th>Diâmetro nominal (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PEAD</td> <td>Rígido</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>PEAD / PEBD</td> <td>Maleável</td> <td>63, 125, 160 e 200</td> </tr> </tbody> </table>	Material	Tipo	Diâmetro nominal (mm)	PEAD	Rígido	125	PEAD / PEBD	Maleável	63, 125, 160 e 200											
Material	Tipo	Diâmetro nominal (mm)																			
PEAD	Rígido	125																			
PEAD / PEBD	Maleável	63, 125, 160 e 200																			
<b>R003 - CONS</b>	<p><b>Tipos de tubo e diâmetros nominais</b></p> <p>Os diâmetros nominais de cada tipo de tubo estão indicados no Quadro 1.</p>																				
<b>R004 - CONS</b>	<p><b>Dimensões e tolerâncias</b></p> <p>Os diâmetros dos tubos e as suas tolerâncias estão indicados no Quadro 2.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 2</b> <b>Diâmetros exteriores nominais e tolerâncias para os diâmetros exteriores médios</b></p> <table border="1" data-bbox="357 1608 1482 1879"> <thead> <tr> <th>Diâmetro nominal [mm]</th> <th>Diâmetro exterior nominal [mm]</th> <th>Diâmetro interior mínimo [mm]</th> <th>Tolerância do diâmetro exterior [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63</td> <td>63</td> <td>47</td> <td>+1.2</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>125</td> <td>94</td> <td>+2.3</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>160</td> <td>120</td> <td>+2.9</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>200</td> <td>150</td> <td>+3.6</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>NOTA:</b> Tolerâncias sobre os diâmetros exteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— O diâmetro exterior mínimo é o diâmetro exterior nominal;</li> <li>— O diâmetro exterior máximo é o diâmetro exterior nominal <math>+(0,018 \times \text{diâmetro exterior nominal})</math> arredondado por excesso às décimas;</li> </ul> <p style="padding-left: 40px;">O diâmetro interior mínimo é o diâmetro exterior nominal dividido por 1,33.</p>	Diâmetro nominal [mm]	Diâmetro exterior nominal [mm]	Diâmetro interior mínimo [mm]	Tolerância do diâmetro exterior [mm]	63	63	47	+1.2	125	125	94	+2.3	160	160	120	+2.9	200	200	150	+3.6
Diâmetro nominal [mm]	Diâmetro exterior nominal [mm]	Diâmetro interior mínimo [mm]	Tolerância do diâmetro exterior [mm]																		
63	63	47	+1.2																		
125	125	94	+2.3																		
160	160	120	+2.9																		
200	200	150	+3.6																		

Requisito	Descrição										
R005 - CONS	<p><b>Unidade</b></p> <p>metro</p>										
R006 -CONS	<p><b>Comprimentos modulares</b></p> <p>Os tubos maleáveis são fornecidos em rolos de 50 metros.</p> <p>Os tubos rígidos são fornecidos em varas com comprimento de 6 metros.</p>										
R007 - MEC	<p><b>Resistência ao choque</b></p> <p>Os tubos devem ter uma resistência ao choque normal (código N segundo a NP EN 61386-24), sendo os valores de energia do ensaio de choque os indicados no Quadro 3.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 3</b> <b>Valores de energia do ensaio de choque</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Diâmetro nominal [mm]</th> <th>Energia [J]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Diâmetro nominal [mm]	Energia [J]	63	20	125	28	160	40	200	40
Diâmetro nominal [mm]	Energia [J]										
63	20										
125	28										
160	40										
200	40										
R008 - MEC	<p><b>Resistência à compressão</b></p> <p>Os tubos devem ter uma resistência à compressão, pelo menos, tipo 450 (código 450 de acordo com a NP EN 61386-24).</p>										
R009 - CONS	<p><b>IP</b></p> <p>Os tubos devem ter um índice de proteção não inferior a IP 66, de acordo com a norma NP EN 60529.</p>										
R010 - LOG	<p><b>Uniões</b></p> <p>A junção dos tubos deve ser feita por meio de uniões que permitam o bloqueio e/ou encravamento dos tubos de modo a que não seja fácil a “extração” destes.</p> <p>Devem ser de material com características não inferiores às dos tubos.</p> <p>Não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades que dificultem sua utilização.</p> <p>Devem ter a cor preta RAL 9011.</p>										
R011 - CONS	<p><b>Marcações</b></p> <p>As marcações devem ser legíveis e indeléveis.</p> <p><i>Tubos</i></p> <p>Ao longo dos tubos, pela ordem com que se referem, devem ser gravadas as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificação do fabricante;</li> </ul>										

Requisito	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Referência do tubo;</li> <li>— Diâmetro nominal do tubo;</li> <li>— Código de classificação de resistência à compressão;</li> <li>— Código de classificação de resistência ao choque;</li> <li>— Data de fabrico na forma AAAMMM, de acordo com a norma ISO 8601.</li> </ul> <p>As marcações devem ser feitas ao longo de todo o tubo em intervalos regulares, de preferência da ordem de 1 metro, mas nunca excedendo 3 metros.</p> <p><i>Uniões</i></p> <p>As uniões devem igualmente ser marcadas com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificação do fabricante;</li> <li>— Referência do tubo.</li> </ul>
<b>R012 - CONS</b>	<p><b>Cor</b></p> <p>A parede exterior dos tubos tem a cor vermelha RAL 3000.</p> <p><b>Nota:</b> Outra cor pode ser aceite mediante acordo entre EDP Distribuição e Fornecedor.</p>
<b>R013 - PROC</b>	<p><b>Tratamento em final de vida</b></p> <p>O fabricante deve disponibilizar a informação necessária para o tratamento e reciclagem dos tubos em final de vida.</p>

#### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

ISO 8601	2004	Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times
NP EN 61386-1	2009	Sistema de tubos para gestão de cablagem – Parte 1: Características gerais e ensaios;
NP EN 61386-21	2009	Sistema de tubos para gestão de cablagem – Parte 21: Requisitos particulares – Sistemas de tubos rígidos <b>Nota:</b> Esta norma tem uma AMD1:2012
NP EN 61386-22	2009	Sistema de tubos para gestão de cablagem – Parte 22: Requisitos particulares – Sistemas de tubos maleáveis <b>Nota:</b> Esta norma tem uma AMD1:2012
NP EN 61386-24	2012	Sistema de tubos para gestão de cablagem – Parte 22: Requisitos particulares – Sistemas de tubos enterrados no solo

#### 5 LISTA DE SIGLAS

AMB - Ambiental

CONS - Construtivo

DFT - Documento Ficha Técnica

MAT - Material

MEC - Mecânico

PROC - Processual

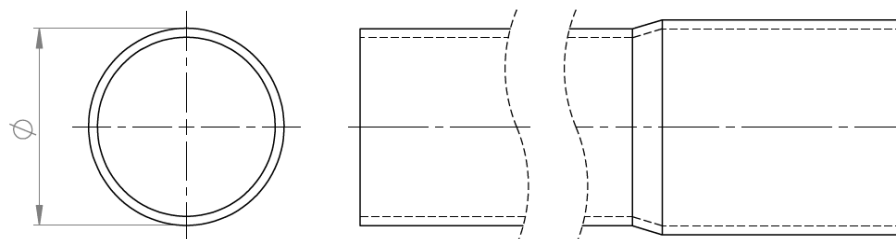


Edição: 1

 Homologada em 2019-04-10  
 Esta FT anula e substitui o DMA-C68-020/N de ABR 2010

FT 006-AT/MT/BT/FO

### TUBOS PVC



#### 1 DESIGNAÇÃO EDP E CÓDIGO EDP

CÓDIGO EDP	DESIGNAÇÃO EDP
20076442	TUBO PVC R CZ DE25 PN10
20145677	TUBO PVC R CZ DE32 PN10
20076444	TUBO PVC R CZ DE40 PN10
20076435	TUBO PVC R CZ DE50 PN10
20154346	TUBO PVC R CZ DE63 PN6
20076436	TUBO PVC R CZ DE63 PN10
20154347	TUBO PVC R CZ DE110 PN10
20154348	TUBO PVC R CZ DE125 PN6
20154349	TUBO PVC R CZ DE160 PN6
20076432	TUBO PVC R CZ DE160 PN10
20154410	TUBO PVC R CZ DE200 PN6

#### 2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

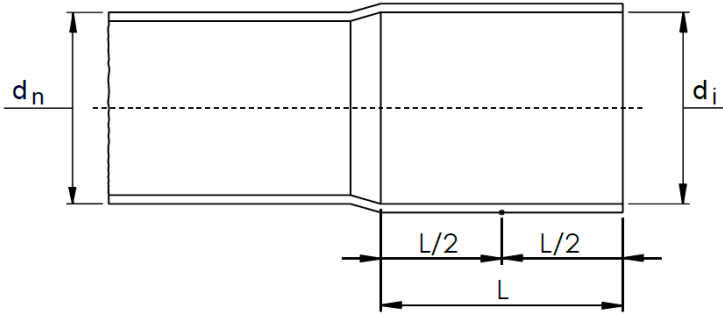
Os tubos PVC descritos na presente ficha técnica são aplicados nas redes de AT, MT, BT e FO para a proteção mecânica dos cabos.

#### 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Requisito	Descrição
<b>R001 - MAT</b>	<b>Material</b> Os tubos devem ser de policloreto de vinilo não plastificado, PVC-U, ao qual são adicionados os aditivos necessários para facilitar a sua fabricação.

Requisito	Descrição																										
	A utilização de material reprocessado proveniente da produção interna do fabricante obtido durante a fabricação e os ensaios dos produtos, conforme os requisitos da norma EN 1452-1, é autorizada.																										
<b>R002 - CONS</b>	<p><b>Aspeto</b></p> <p>As superfícies interiores e exteriores dos tubos devem estar lisas, limpas e isentas de ranhuras, cavidades ou outros defeitos.</p> <p>O material não pode conter nenhuma impureza visível a olho nu.</p> <p>As extremidades dos tubos devem ser cortadas perpendicularmente ao seu eixo e ficar limpas e isentas de rebarbas.</p>																										
<b>R003 - CONS</b>	<p><b>Opacidade</b></p> <p>Os tubos devem ser opacos.</p>																										
<b>R004 - CONS</b>	<p><b>Cor</b></p> <p>Os tubos devem apresentar a cor cinzenta RAL 7035.</p>																										
<b>R005 - AMB</b>	<p><b>Temperatura</b></p> <p>As condições normais de temperatura no exterior estão apresentadas no Quadro 4.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 4</b> <b>Condições de temperatura no exterior</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>Temperatura do ar ambiente máxima</td> <td>45 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura mínima</td> <td>-5 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperatura média de 24 horas</td> <td>35 °C</td> </tr> </tbody> </table>	Temperatura do ar ambiente máxima	45 °C	Temperatura mínima	-5 °C	Temperatura média de 24 horas	35 °C																				
Temperatura do ar ambiente máxima	45 °C																										
Temperatura mínima	-5 °C																										
Temperatura média de 24 horas	35 °C																										
<b>R006 - AMB</b>	<p><b>Radiação UV</b></p> <p>Devem ser resistentes à radiação UV.</p>																										
<b>R007 - CONS</b>	<p><b>Diâmetro, série e pressão nominal dos tubos</b></p> <p>No Quadro 5 estão estabelecidos os valores de pressão normal para cada diâmetro de tubo e a série à qual pertencem, segundo a norma NP EN ISO 1452-2.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 5</b> <b>Diâmetros exteriores nominais, pressão nominal e série dos tubos</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Diâmetro exterior nominal (d<sub>n</sub>) [mm]</th> <th>Pressão nominal (PN) [kg/cm<sup>2</sup>]</th> <th>Série</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">63</td> <td>6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>6</td> <td>12,5</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>6</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Diâmetro exterior nominal (d <sub>n</sub> ) [mm]	Pressão nominal (PN) [kg/cm <sup>2</sup> ]	Série	25	10	10	32	10	10	40	10	10	50	10	10	63	6	16	10	10	110	6	12,5	125	6	20
Diâmetro exterior nominal (d <sub>n</sub> ) [mm]	Pressão nominal (PN) [kg/cm <sup>2</sup> ]	Série																									
25	10	10																									
32	10	10																									
40	10	10																									
50	10	10																									
63	6	16																									
	10	10																									
110	6	12,5																									
125	6	20																									

Requisito	Descrição																																																																								
	160	6	20																																																																						
		10	12,5																																																																						
	200	6	20																																																																						
R008 -CONS	<p><b>Diâmetros, espessuras e tolerâncias</b></p> <p>O diâmetro exterior nominal dos tubos e as tolerâncias para o diâmetro exterior médio e para a ovalização, segundo a norma NP EN ISO 1452-2, estão referidas no Quadro 6. A espessura nominal da parede do tubo e a sua tolerância, de acordo com a norma NP EN ISO 1452-2, estão também indicadas no Quadro 6.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 6</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Diâmetros exteriores nominais e tolerâncias para os diâmetros exteriores médios e para as ovalizações</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diâmetro exterior nominal (<math>d_n</math>) [mm]</th> <th>Série</th> <th>Tolerância para o diâmetro exterior médio (<math>d_{em}</math>) [mm]</th> <th>Tolerância para a ovalização [mm]</th> <th>Espessura nominal mínima da parede (<math>e_n</math>) [mm]</th> <th>Tolerância para espessura da parede [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>10</td> <td>+0,2</td> <td>0,5</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>10</td> <td>+0,2</td> <td>0,5</td> <td>1,6</td> <td>+0,4</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>10</td> <td>+0,2</td> <td>0,5</td> <td>1,9</td> <td>+0,4</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>10</td> <td>+0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,4</td> <td>+0,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">63</td> <td>16</td> <td rowspan="2">+0,3</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>+0,4</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,8</td> <td>3,0</td> <td>+0,5</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>12,5</td> <td>+0,4</td> <td>1,4</td> <td>5,3</td> <td>+0,8</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>20</td> <td>+0,4</td> <td>2,5</td> <td>3,9</td> <td>+0,6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">160</td> <td>20</td> <td rowspan="2">+0,5</td> <td>3,2</td> <td>4,9</td> <td>+0,7</td> </tr> <tr> <td>12,5</td> <td>2,0</td> <td>7,7</td> <td>+1,0</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>20</td> <td>+0,6</td> <td>4,0</td> <td>6,2</td> <td>+0,9</td> </tr> </tbody> </table>					Diâmetro exterior nominal ( $d_n$ ) [mm]	Série	Tolerância para o diâmetro exterior médio ( $d_{em}$ ) [mm]	Tolerância para a ovalização [mm]	Espessura nominal mínima da parede ( $e_n$ ) [mm]	Tolerância para espessura da parede [mm]	25	10	+0,2	0,5	---	---	32	10	+0,2	0,5	1,6	+0,4	40	10	+0,2	0,5	1,9	+0,4	50	10	+0,2	0,6	2,4	+0,5	63	16	+0,3	1,5	2,0	+0,4	10	0,8	3,0	+0,5	110	12,5	+0,4	1,4	5,3	+0,8	125	20	+0,4	2,5	3,9	+0,6	160	20	+0,5	3,2	4,9	+0,7	12,5	2,0	7,7	+1,0	200	20	+0,6	4,0	6,2	+0,9
	Diâmetro exterior nominal ( $d_n$ ) [mm]	Série	Tolerância para o diâmetro exterior médio ( $d_{em}$ ) [mm]	Tolerância para a ovalização [mm]	Espessura nominal mínima da parede ( $e_n$ ) [mm]	Tolerância para espessura da parede [mm]																																																																			
	25	10	+0,2	0,5	---	---																																																																			
	32	10	+0,2	0,5	1,6	+0,4																																																																			
	40	10	+0,2	0,5	1,9	+0,4																																																																			
	50	10	+0,2	0,6	2,4	+0,5																																																																			
	63	16	+0,3	1,5	2,0	+0,4																																																																			
		10		0,8	3,0	+0,5																																																																			
	110	12,5	+0,4	1,4	5,3	+0,8																																																																			
	125	20	+0,4	2,5	3,9	+0,6																																																																			
	160	20	+0,5	3,2	4,9	+0,7																																																																			
		12,5		2,0	7,7	+1,0																																																																			
200	20	+0,6	4,0	6,2	+0,9																																																																				
R009 - CONS	<p><b>Unidade</b></p> <p>metro</p>																																																																								
R010 - CONS	<p><b>Comprimento modular</b></p> <p>6 metros</p> <p><i>Nota: esta medida não inclui a embocadura.</i></p>																																																																								
R011 - CONS	<p><b>Embocadura</b></p> <p>Os tubos devem ter apenas uma embocadura para colagem cujas dimensões são as identificadas na Figura 4 e especificadas no Quadro 7.</p> <p>O diâmetro interior nominal das embocaduras (<math>d_i</math>) deve ser igual ao diâmetro exterior nominal do tubo (<math>d_n</math>).</p>																																																																								

Requisito	Descrição																																										
	<div style="text-align: center;">  <p>Figura 4 – Embocadura para colagem</p> </div> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 7</b> <b>Dimensões das embocaduras</b></p> <table border="1" data-bbox="446 689 1396 1272"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diâmetro interior nominal da embocadura (<math>d_n</math>) [mm]</th> <th colspan="2">Diâmetro interior médio da embocadura</th> <th rowspan="2">Comprimento mínimo da embocadura (<math>L_{min}</math>) [mm]</th> </tr> <tr> <th>Mínimo (<math>d_{im\ min}</math>) [mm]</th> <th>Máximo (<math>d_{im\ max}</math>) [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>25,1</td><td>25,3</td><td>18,5</td></tr> <tr><td>32</td><td>32,1</td><td>32,3</td><td>22</td></tr> <tr><td>40</td><td>40,1</td><td>40,3</td><td>26</td></tr> <tr><td>50</td><td>50,1</td><td>50,3</td><td>31</td></tr> <tr><td>63</td><td>63,1</td><td>63,3</td><td>37,5</td></tr> <tr><td>110</td><td>110,1</td><td>110,4</td><td>61,0</td></tr> <tr><td>125</td><td>125,1</td><td>125,4</td><td>68,5</td></tr> <tr><td>160</td><td>160,2</td><td>160,5</td><td>86</td></tr> <tr><td>200</td><td>200,2</td><td>200,6</td><td>106</td></tr> </tbody> </table>	Diâmetro interior nominal da embocadura ( $d_n$ ) [mm]	Diâmetro interior médio da embocadura		Comprimento mínimo da embocadura ( $L_{min}$ ) [mm]	Mínimo ( $d_{im\ min}$ ) [mm]	Máximo ( $d_{im\ max}$ ) [mm]	25	25,1	25,3	18,5	32	32,1	32,3	22	40	40,1	40,3	26	50	50,1	50,3	31	63	63,1	63,3	37,5	110	110,1	110,4	61,0	125	125,1	125,4	68,5	160	160,2	160,5	86	200	200,2	200,6	106
Diâmetro interior nominal da embocadura ( $d_n$ ) [mm]	Diâmetro interior médio da embocadura		Comprimento mínimo da embocadura ( $L_{min}$ ) [mm]																																								
	Mínimo ( $d_{im\ min}$ ) [mm]	Máximo ( $d_{im\ max}$ ) [mm]																																									
25	25,1	25,3	18,5																																								
32	32,1	32,3	22																																								
40	40,1	40,3	26																																								
50	50,1	50,3	31																																								
63	63,1	63,3	37,5																																								
110	110,1	110,4	61,0																																								
125	125,1	125,4	68,5																																								
160	160,2	160,5	86																																								
200	200,2	200,6	106																																								
<b>R012 - CONS</b>	<p><b>Marcações</b></p> <p>As marcações dos tubos devem ser legíveis sem ampliação e indeléveis. Podem ser impressas ou gravadas diretamente no tubo, desde que não iniciem fissuras ou outro tipo de defeitos, em intervalos máximos de 1 metro.</p> <p>Caso as marcações sejam impressas no tubo, a cor destas deve ser preto RAL 9011.</p> <p>No mínimo as marcações dos tubos devem conter as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Indicação da norma EN ISO 1452;</li> <li>— Nome do produtor e/ou marca comercial;</li> <li>— Material;</li> <li>— Diâmetro exterior (<math>d_n</math>) x espessura da parede (<math>e_n</math>);</li> <li>— Pressão nominal (<math>P_N</math>);</li> <li>— Informações do produtor;</li> <li>— Aplicação a que se destina;</li> <li>— Data de fabrico na forma AAAWMM, de acordo com a norma ISO 8601.</li> </ul>																																										

Requisito	Descrição
<b>R013 - PROC</b>	<b>Tratamento em final de vida</b> O fabricante deve disponibilizar a informação necessária para o tratamento e reciclagem dos tubos em final de vida.

#### 4 NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA:

ISO 8601	2004	Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times
NP EN 61386-1	2009	Sistema de tubos para gestão de cablagem – Parte 1: Características gerais e ensaios
NP EN ISO 1452-1	2015	Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão – Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) – Parte 1: Generalidades
NP EN ISO 1452-2	2015	Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão – Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) – Parte 2: Tubos

#### 5 LISTA DE SIGLAS

AMB – Ambiental

CONS – Construtivo

DFT - Documento Ficha Técnica

MAT – Material

PROC – Processual

UV – Ultravioleta