

**Título ESPECIFICAÇÃO DE KIT'S PLÁSTICO E METÁLICO PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA**

**Objetivo** Especificar os kit's plástico e metálico de ligação de água para uso na Caixa Padrão (CP) de policarbonato, bem como estabelecer os pré-requisitos mínimos para aquisição e recebimento dos dispositivos, promovendo a padronização de procedimentos

**Aplicação** Processos de qualificação, aquisição e recebimento de material

**1 – JUSTIFICATIVA**

A necessidade de se especificar kit's plástico e metálico de ligação de água e ter condições mínimas exigíveis na aquisição e recebimento destes, se justifica por:

- Tratar-se de materiais integrantes das Diretrizes de Ligação de Água – documento no qual se estabelecem critérios que se aplicam à Companhia para direcioná-la a alcançar os seus objetivos;
- Serem produtos chave para a Gestão de Perdas de Água;
- Pertencerem à “Categoria A” - grupo “D” - na classificação de materiais adquiridos pela Saneago, ou seja, material considerado crítico para o desenvolvimento da atividade-fim da Companhia.

**2 – DESCRIÇÃO DO PRODUTO**

Para efeitos deste documento, “kit plástico e kit metálico para ligação de água” referem-se ao conjunto composto por segmento de tubo, conexões, registros, tubetes, parafusos e abraçadeira de fixação, destinado à instalação do hidrômetro na Caixa Padrão (CP) de policarbonato.

Kit plástico fabricado em PVC na cor azul e kit metálico em aço inoxidável austenítico ou em ligas de cobre.

Figura 1: Kit plástico para ligação de água



Figura 2: Kit metálico para ligação de água



### 3 – DEFINIÇÕES

Tabela 1: definições

Terminologia	Definição
Caixa Padrão – “CP”	Caixa a ser instalada no muro/mureta, que comporta a instalação do kit cavalete ou kit de ligação de água com encaixe para medidores de capacidade máxima até 5 m <sup>3</sup> /h (Especificação Normalizada da Saneago – EN00.0300)
Kit para ligação de água	Conjunto composto por segmento de tubo, conexões, registros, tubete, parafusos e abraçadeira de fixação, o qual pode ser plástico (PVC) ou metálico (aço inoxidável austenítico ou em ligas de cobre)
Unidade de medição	Composta pelo kit de ligação de água em conjunto com o hidrômetro, instalados no interior de uma CP lacrada e dotada de visor que permita a verificação dos volumes de água consumidos pelo cliente
Diâmetro externo nominal (DE)	Simple número que serve para classificar, em dimensões, os elementos de tubulação (tubos, juntas, conexões e acessórios) e que corresponde a aproximadamente ao diâmetro externo do tubo em milímetros, não devendo ser objeto de medição, nem ser utilizado para fins de cálculo
Diâmetro nominal (DN)	Simple número que serve como designação para projeto e para classificar, em dimensões, os elementos de tubulação (tubos, conexões, anéis de borracha e acessórios) e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno dos tubos em milímetros
Pressão nominal (PN)	Valor da pressão hidrostática máxima a que o ramal predial pode ser submetido em serviço contínuo
Corpo de prova	Amostra selecionada para ser submetida a um ensaio e preparada na forma e nas dimensões exigidas pelo método de ensaio especificado
PEAD (Tubo de polietileno para ramal predial de água fria)	Tubo produzido a partir do polímero polietileno feito com resina PE-80, com pigmentação na cor azul e demais requisitos (Especificação Normalizada da Saneago – EN00.0171)

### 4 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para as referências aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos, incluindo as emendas.

Tabela 2: referências normativas

ID	Título
MI00.0001	Manual do Sistema de Gestão Integrado da Saneago
PR07.0006	Procedimento Saneago: Manual de qualificação de materiais, homologação de marcas e qualificação de fornecedores
EN00.0171	Especificação Normalizada Saneago (EN): Especificação de tubos de polietileno (PEAD) para ramais Prediais de água fria
EN00.0300	Especificação Normalizada Saneago (EN): Especificação de Caixa Padrão (CP) em policarbonato
NTS 302	Dispositivo para Unidade de Medição de Água – Especificação
ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
ABNT NBR 6483	Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao achatamento
ABNT NBR 7231	Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor
ABNT NBR 10112	Parafuso de cabeça cilíndrica com sextavado interno – Grau de produto A – Dimensões
ABNT NBR 10928	Cavaletes para ramais prediais – Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática
ABNT NBR 11306	Registro de PVC rígido, para ramal predial – Especificação
ABNT NBR 14121	Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Requisitos
ABNT NBR NM 82	Tubos e conexões de PVC – Determinação da temperatura de amolecimento “Vicat”

ABNT NBR ISO 18553	Método para avaliação do grau de dispersão de pigmentos ou negro de fumo em tubos, conexões e compostos poliolefinicos
ABNT NBR NM ISO 7-1	Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – parte 1 – Dimensões, tolerâncias e designação
ISO 3501	Assembled joints between fittings and polyethylene (PE) pressure pipes – Test of resistance to pull out
ISO 14236	Plastics pipes and fittings – Mechanical-joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems
ISO 1628-2	Plastics – Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers – Part 2: Poly (vinyl chloride) resins
ASTM A403	Standard specification for wrought austenitic stainless steel piping fittings
ASTM A960	Standard specification for common requirements for wrought steel piping fittings
ASTM B26/B36M	Standard specification for brass plate, sheet, strip and rolled bar
ASTM D2565	Standard practice for xenon-arc exposure of plastics intended for outdoor applications
ASTM E62	Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper and Copper Alloys (Photometric Methods)
ASTM E478	Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper Alloys
ASTM G154	Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials
PRC nº 5 de 28 de setembro de 2017, Anexo XX	Do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (origem: PRT MS/GM 2914/2011)

## 5 – CARACTERÍSTICAS

A tipificação dos kit's plástico e metálico, bem como os requisitos de qualificação e recebimento destes, se darão em conformidade com a NTS 302, observando-se exclusivamente as etapas e especificações contidas nesta Especificação Normalizada.

### 5.1 – Aspectos Gerais

- a) Os materiais utilizados na fabricação do kit de ligação de água, tanto plástico quanto metálico, não devem transmitir para a água qualquer elemento que possa alterar sua potabilidade, tornando-a imprópria para o consumo humano, de forma a atender a PRC nº 5 de 28 de setembro de 2017, Anexo XX (origem: PRT MS/GM 2914/2011).
- b) O fabricante deve apresentar certificados atualizados (com validade máxima de um ano), fornecidos por laboratórios especializados, de reconhecida competência e idoneidade, atestando a adequação do kit de ligação de água para uso em contato com água potável, atendendo à legislação.
- c) Não se pode fazer uso de material reciclado ou reprocessado na confecção do kit de ligação plástico.
- d) O kits plástico e metálico devem ser fabricados utilizando-se apenas os materiais permitidos nesta norma.
- e) Os dispositivos de medição fabricados de acordo com as especificações desta Norma, devem resistir aos esforços aos quais estão sujeitas as tubulações dos alimentadores prediais nas quais se inserem, significando que não devem quebrar, soltar ou vazar, atendendo a todos os requisitos estabelecidos nos itens subsequentes.

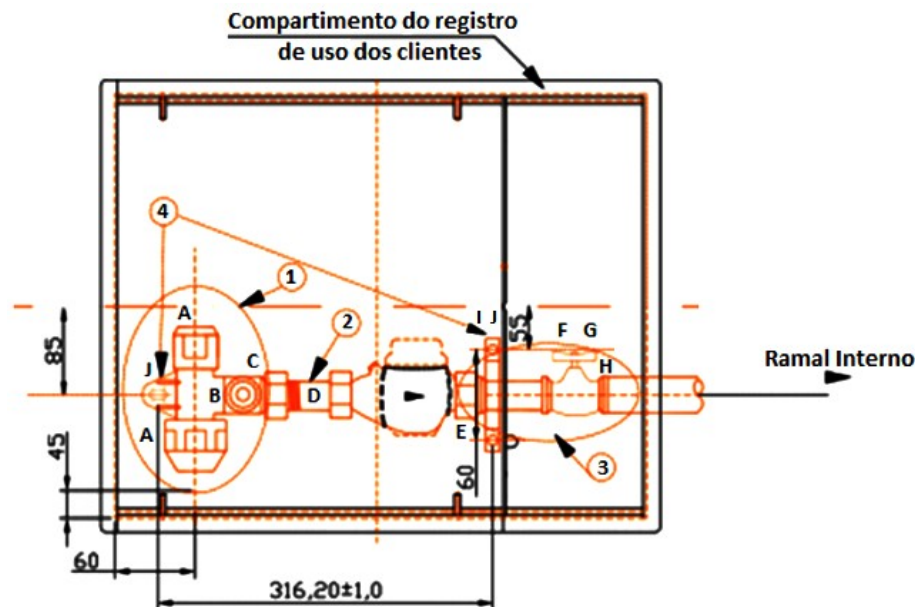
### 5.2 – Aspectos Específicos

- a) Os kits de ligação de água devem conter os seguintes componentes e acessórios (Tabela 3; Figura 3):

Tabela 3: Componentes e acessórios do kit de ligação de água

Conjuntos		Componentes do kit
1	Conexão de entrada	A – adaptador para tubo de polietileno e um cap
		B – registro para bloqueio e desbloqueio
		C – união rosqueada, com porca solta, para conexão ao tubete complemento ou hidrômetro
2	Tubete complemento	D – conexão com extremidades rosqueadas, existente entre a conexão de entrada e o hidrômetro
3	Conexões de saída	E – união rosqueada para conectar o conjunto à saída do hidrômetro
		F – registro para uso do cliente
		G – dispositivo antifraude
		H – saída com bolsa, rosca fêmea, para conexão ao tubo de PVC ¾, do ramal interno do imóvel
4	Fixação do kit	I – abraçadeiras
		J – parafusos de fixação

Figura 3: Desenho esquemático



### 1. Conexão de entrada:

A – adaptador tipo junta mecânica para ser conectado ao tubo de polietileno DE 20 do ramal predial. O adaptador deve dispor de um cap para vedar a extremidade oposta ao adaptador de entrada;

B – um registro para bloqueio e desbloqueio da passagem da água de uso exclusivo da Saneago com acionamento manual através de sextavado interno para rosca M6 conforme ABNT NBR 10112;

C – uma união rosqueada para conectar o conjunto à entrada do hidrômetro e tubete complemento. O diâmetro interno dessa união deve ser de  $19,0 \pm 0,5$  mm.

A conexão de entrada deve possuir um ponto de fixação à caixa. O ponto de fixação do kit na caixa deve apresentar uma alça monolítica com abertura (furo oblongo) que permita deslocamento do dispositivo na direção horizontal

para pequenos ajustes de montagem.

## 2. Tubete complemento:

D – conexão com extremidades rosqueadas, existente entre a conexão de entrada e o hidrômetro, devendo apresentar configuração e dimensões conforme Anexo A.

## 3. Conexões de saída:

E – uma união rosqueada para conectar o conjunto à saída do hidrômetro;

F – registro para uso do cliente;

G – dispositivo antifraude para evitar a inserção de arame ou qualquer outro material através do registro do cliente;

H – saída com rosca interna para conexão ao tubo de PVC  $\frac{3}{4}$ , do ramal interno do imóvel.

Esta conexão deve possuir formato compatível com a abraçadeira que a fixará ao suporte da caixa permitindo pequenos deslocamentos do dispositivo na direção horizontal para pequenos ajustes de montagem.

## 4. Fixação do kit:

I – a abraçadeira deve ter configuração compatível ao formato externo da conexão de saída do kit, para permitir a fixação do mesmo à caixa. Esta pode ser fabricada em material plástico ou material metálico conforme material do dispositivo;

J – os parafusos devem ser M6 de cabeça com sextavado interno conforme ABNT NBR 10112, com comprimento que permita que a fixação do dispositivo de medição à caixa, suporte a carga prevista no ensaio de arrancamento, conforme item 6.1.6.2 dessa norma.

b) O dispositivo deve ser fabricado integralmente com apenas um tipo de material: plástico ou metálico. Não é permitida a combinação de conexões produzidas com materiais plásticos e metálicos, exceto as conexões rosqueadas de entrada e saída no hidrômetro, as quais devem possuir insertos metálicos.

c) O kit plástico deve ser fabricado em composto de PVC na cor azul, padrão Munsell 2.5 PB 5/12, por processo de injeção o qual deve ter características e propriedades uniformes e ser aditivado de forma a assegurar as propriedades, exigências específicas e de desempenho, contidas nesta norma, inclusive quanto à aditivação anti UV, devido ao tipo de exposição a que o mesmo estará sujeito.

Os aditivos devem estar dispersos na massa de maneira homogênea.

O fabricante deve apresentar o(s) certificado(s) de qualidade correspondente(s) ao(s) lote(s) da(s) matéria(s)-prima(s) utilizada(s) na sua fabricação, emitido pelo laboratório do fabricante da resina ou por laboratório independente de reconhecida idoneidade e capacidade técnica, o(s) qual(is) deve(m) comprovar o atendimento da resina, aos seguintes valores:

I – A tensão mínima de dimensionamento dos conjuntos deve ser de 10 MPa, de acordo com a norma ISO 14236;

II – A viscosidade, representada pelo valor K, deve ser maior do que 56 e determinado de acordo com a norma ISO 1628-2;

III – A temperatura de amolecimento no ensaio de Vicat deve ser superior a 72<sup>o</sup> C, determinada de acordo com a norma ABNT NBR NM 82.

d) Os materiais para o kit de ligação de água metálico podem ser:

I. Aço inoxidável austenítico tipo AISI 304 ou AISI 316: os dispositivos de medição produzidos a partir de qualquer um dos aços inoxidáveis citados devem obedecer aos requisitos prescritos nas normas ASTM A 403 e ASTM A 960 e demais normas nelas mencionadas;

II. Ligas de cobre prescritas na ISO 14236 ou ABNT NBR 14121: para verificação da composição da liga de cobre deve ser utilizado o método de ensaio prescrito na ASTM E 62 e ASTM E 478.

Não será admitido o uso de outras ligas de cobre na fabricação do dispositivo de medição que não sejam as prescritas na ISO 14236 e no item 4.2.3, subitens (a), (b) e (c) da ABNT NBR 14121, desconsiderando a nota de rodapé deste item da NBR 14121.

O revestimento para efeito de acabamento dos conjuntos metálicos será admitido, desde que a matéria-prima do kit atenda aos requisitos descritos acima. O ensaio previsto para atendimento da PRC nº 5 de 28 de setembro de 2017, Anexo XX (origem: PRT MS/GM 2914/2011) deve ser feito após o revestimento.

e) O fabricante deve ter em seu poder os certificados de origem e de qualidade da matéria-prima utilizada nos kits, os quais deverão atestar sua conformidade com as especificações técnicas do material.

f) A(s) abraçadeira(s) que fixam o dispositivo de medição à caixa deve(m) ser fabricada(s) em policarbonato, aço carbono revestido ou aço inox. O material da abraçadeira deve apresentar a mesma especificação dos materiais utilizados na fabricação da Caixa Padrão de policarbonato.

g) Os parafusos devem ser fabricados em aço inox AISI 304 ou liga de cobre (latão) com liga C 26000, conforme ASTM B 36/B 36M. A verificação da liga pode ser requerida pela Saneago, conforme norma ASTM E 478.

h) As roscas utilizadas nas diversas partes do dispositivo de medição devem seguir a especificação NM ISO 7-1. No dispositivo de medição em PVC, deve ser previsto inserto metálico nas roscas fêmeas das conexões que são conectadas ao hidrômetro.

i) Os elementos de vedação empregados no kit de ligação de água devem atender aos requisitos especificados no Anexo B.

## 6 – ENSAIOS E REQUISITOS

As verificações e os ensaios tanto para qualificação do fornecedor quanto para o recebimento do material, devem ser feitos em fábrica. Somente poderá ser feito em outro local, se previamente acordado entre a Saneago e o fabricante, e, desde que o local escolhido esteja equipado com todos os recursos necessários para esse fim.

O fabricante deve colocar à disposição da Saneago os equipamentos e pessoal especializado na realização de todas as etapas necessárias à qualificação e ao recebimento do produto.

### 6.1 – Requisitos para a qualificação do fornecedor do kit de ligação de água

No tocante ao kit plástico observar os itens contidos na Tabela 4, e, em relação ao kit metálico atender aos quesitos da Tabela 5.

**Tabela 4: Resumo – requisitos para a qualificação: kit plástico para ligação de água**

KIT PLÁSTICO				
Tipo	Item	Ensaio	Nº de amostras	
Não destrutivo	5.1 e 5.2	Material do kit	Certificados	
	6.1.1	Aspecto visual	3	
	6.1.2	Embalagem e marcação	3	
Destrutivo	Ensaio composto e conexões de PVC-U 6.1.3	6.1.3.1	Tensão mínima de dimensionamento do composto	Certificado
		6.1.3.2	Comportamento ao calor	3
		6.1.3.3	Ensaio de achatamento	3
		6.1.3.4	Ensaio de Vicat	3
		6.1.3.5	Dispersão de pigmentos	3
	Ensaio de desempenho do registro 6.1.4	6.1.4.1	Ensaio de pressão hidrostática de longa duração	3
		6.1.4.2	Ensaio de estanqueidade hidrostática – pressão positiva/negativa	3
		6.1.4.3	Ensaio de resistência ao torque de abertura e fechamento	3
	6.1.5	Ensaio de tração axial no adaptador	3	
	Ensaio kit montado 6.1.6	6.1.6.1	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3
		6.1.6.2	Resistência ao arrancamento	
6.1.7	Ensaio de envelhecimento e de resistência	4		

**Tabela 5: Resumo – requisitos para a qualificação: kit metálico para ligação de água**

KIT METÁLICO				
Tipo	Item	Ensaio	Nº de amostras	
Não destrutivo	5.1 e 5.2	Material do kit	Certificados	
	6.1.1	Aspecto visual	3	
	6.1.2	Embalagem e marcação	3	
Destrutivo	6.1.5	Ensaio de tração axial no adaptador	3	
	Ensaio kit montado 6.1.6	6.1.6.1	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3
		6.1.6.2	Resistência ao arrancamento	3

### 6.1.1 – Aspecto visual

**6.1.1.1** – Atendidos os requisitos gerais e específicos, especialmente no tocante a matéria-prima dos componentes (5.2-b a 5.2-i), verificar a configuração do kit: o mesmo deve atender aos quesitos de 5.2-a, contendo assim todos os componentes necessários para a montagem adequada deste na caixa.

**6.1.1.2** – As conexões de entrada e saída devem ser monolíticas, incorporando os registros de uso da Saneago e cliente, respectivamente.



**6.1.1.3** – As conexões devem apresentar superfície lisa e aspecto uniforme, isenta de corpos estranhos, bolhas, fraturas, rachaduras, rebarbas ou outros defeitos que indiquem descontinuidade do material ou do processo de produção, e que possam comprometer sua aparência, desempenho e durabilidade.

#### **6.1.2 – Embalagem e marcação**

**6.1.2.1** – Os kit's devem ser embalados em caixa de papelão, com o folheto de instruções de instalação no seu interior. Para evitar a perda de componentes ou quaisquer danos durante manuseio, transporte e armazenamento do dispositivo, os conjuntos devem ser fornecidos embalados individualmente, em sacos plásticos lacrados.

**6.1.2.2** – Toda embalagem deve incluir um folheto do fabricante com informações sobre o produto e as instruções de montagem com desenhos ilustrativos para a adequada instalação do produto. A embalagem deve vir acompanhada do certificado de garantia do fabricante.

Assim que qualificado, o fornecedor deve apresentar proposta de caixa do kit com a logomarca e o nome da Saneago para avaliação e aprovação.

**6.1.2.3** – Todas as conexões do kit devem conter marcações de forma indelével, com, no mínimo, os seguintes dados:

- I. Nome ou marca de identificação do fabricante;
- II. Tipo do material do corpo;
- III. Tipo e diâmetro da tubulação na qual deverá ser instalada;
- IV. Diâmetro externo nominal da derivação de acoplamento;
- V. Pressão Nominal (PN);
- VI. Código que permita rastrear a sua produção, tal que contemple um indicador relativo ao mês e ano da produção.

#### **6.1.3 – Ensaio composto e conexões de PVC-U**

**6.1.3.1** – Tensão mínima de dimensionamento do composto: deve atender ao item 5.2-c.

**6.1.3.2** – Comportamento ao calor: todas as conexões quando ensaiadas em estufa à temperatura de  $(150 \pm 4)^{\circ}\text{C}$  durante 1 hora, conforme a ABNT NBR 7231, não devem apresentar rachaduras, bolhas ou escamas, com exceção da região dos pontos de injeção, na qual a profundidade não deve exceder a 20% da espessura do componente no ponto. O ensaio deve ser realizado com o dispositivo de medição desmontado.

**6.1.3.3** – Ensaio de achatamento: todas as conexões devem sofrer uma deformação de no mínimo 20% do seu diâmetro externo, sem apresentar escamação, fissuras, trincas ou romper, de acordo com a norma ABNT NBR 6483.

**6.1.3.4** – Ensaio de Vicat: todas as conexões devem ser ensaiadas de acordo com a norma ABNT NBR NM82 e a temperatura de amolecimento mínima deve ser de  $72^{\circ}\text{C}$ .

**6.1.3.5** – Dispersão de pigmentos: todas as conexões em PVC devem ser pigmentados na cor azul. O ensaio deve ser feito conforme a norma ABNT NBR ISO 18553. O material será considerado conforme quando a dispersão atender as configurações das figuras A1, A2 ou A3, do Anexo C. As figuras B, C1, C2, D e E indicam configurações não conformes.

#### **6.1.4 – Ensaio de desempenho do registro**

**6.1.4.1** – Ensaio de pressão hidrostática de longa duração: este ensaio deve ser realizado a temperatura de  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,



em duas etapas:

- I. O registro, na condição aberto e com as extremidades tamponadas, deve ser submetido à pressão hidrostática interna de 1,6 MPa pelo período de 1.080 horas, sendo que a cada 12 horas deste período a pressão deve ser elevada para 2,0 MPa por um período de 1 hora, retornando posteriormente a pressão para 1,6 MPa. Os dispositivos de ensaio devem permitir, através de um sistema supervisorio, a verificação dos valores de pressão e temperatura a cada 30 minutos.
- II. Após a conclusão da 1ª fase, submeter o registro ao ensaio de estanqueidade à pressão hidrostática de 1,5 MPa durante 5 minutos, com o registro na condição de fechado.

Em qualquer das etapas não pode ocorrer vazamento entre o corpo do registro e sua respectiva manopla; exsudação através das paredes; ruptura, trincas ou fissuras em qualquer ponto do registro.

**6.1.4.2 – Ensaio de estanqueidade hidrostática – pressão positiva/negativa:** o registro, com as extremidades tamponadas, deve ser submetido à seguinte sequência de pressões:

- I. Pressão hidrostática interna de 0,5 MPa por 30 minutos;
- II. Pressão negativa (vácuo) de 0,08 MPa por 60 minutos;
- III. Pressão hidrostática interna de 2,0 MPa por 60 minutos;
- IV. Pressão negativa (vácuo) de 0,08 MPa por 30 minutos.

Durante todo o período de ensaio, a cada 15 minutos, o registro deve ser aberto e fechado, caracterizando um ciclo que deve ser completado em 4 segundos. Durante a realização do ensaio devem ser observados se há vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla; exsudação através das paredes ou perda de vácuo (queda na pressão negativa).

**6.1.4.3 – Ensaio de resistência ao torque de abertura e fechamento:** o registro deve ser submetido a uma pressão hidrostática interna de 0,4 MPa, conforme ABNT NBR 11306.

Devem ser realizados 6.000 ciclos de abertura e fechamento, com torque médio de no máximo 3,0 Nm. Deve haver 10 ciclos por minuto e a etapa de fechamento deve durar ao menos dois segundos. Durante este ensaio não pode ser observado vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla.

Após a realização deste ensaio, o registro deve ser submetido novamente ao ensaio descrito no item 6.1.4.2. Durante a realização do ensaio não devem ser observados vazamentos entre o corpo do registro e sua respectiva manopla; exsudação através das paredes ou perda de vácuo (queda na pressão negativa).

#### 6.1.5 – Ensaio de tração axial no adaptador

O adaptador do conjunto de entrada do kit deve ser submetido ao ensaio de tração axial, acoplado a um tubo PEAD que atenda os requisitos contidos na Especificação Normalizada da Saneago – EN00.0171.

- I. Deve ser aplicado um esforço de tração de 1,2 kN, durante quinze minutos na temperatura ambiente. O tubo do ramal não deve se deslocar do seu alojamento no adaptador.
- II. Em seguida, aplicar uma pressão interna de 1,0 MPa e repetir o ensaio com o mesmo esforço de tração, durante uma hora, na temperatura ambiente.

#### 6.1.6 – Ensaio kit montado

Para realização dos ensaios descritos neste item é necessária a montagem do kit de ligação de água, incluído o

segmento de tubo que substitui o hidrômetro, dentro de uma CPH de Policarbonato que atenda aos requisitos da Especificação Normalizada SANEAGO (EN00.0300).

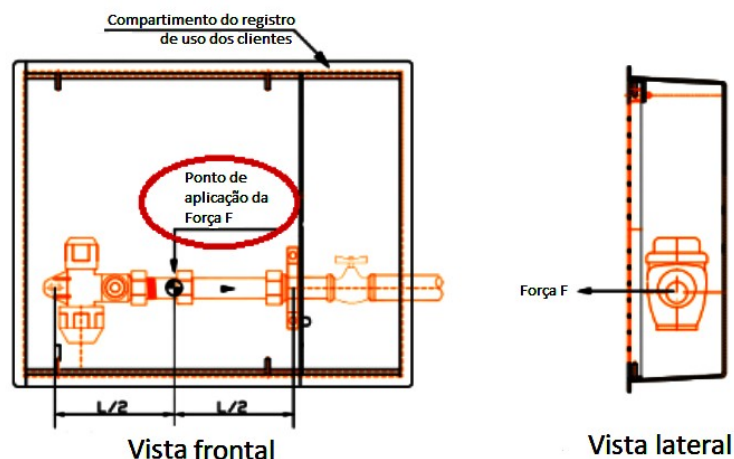
**6.1.6.1 – Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática:** o kit de ligação de água deve ser submetido a uma pressão negativa de 0,08 MPa, à temperatura ambiente, durante um período de uma hora e não deve apresentar “perda de vácuo”. Em seguida, o conjunto deve ser submetido à pressão hidrostática de 2,0 MPa, à temperatura ambiente, durante o período de uma hora, de acordo com o método da ABNT NBR 10928 e não deve apresentar vazamento pelas juntas entre os conjuntos constituintes; exsudação através das paredes ou ruptura ou deformação permanente em qualquer um dos conjuntos constituintes.

Para verificação da estanqueidade e resistência à pressão hidrostática interna, uma das extremidades do dispositivo deve ser conectada ao equipamento de pressurização enquanto na sua outra extremidade é instalado um tampão que permita a purga do ar. A pressurização deve ser efetuada com água.

**6.1.6.2 – Resistência ao arrancamento:** deve ser aplicada uma força de arrancamento com intensidade de 0,2 kN entre seus pontos de fixação.

Este ensaio deve ser realizado à temperatura ambiente, durante um período de 5 minutos, sob uma pressão hidrostática interna de 2,0 MPa e não deve apresentar vazamento pelas juntas entre os conjuntos constituintes e, ruptura ou deformação permanente em qualquer um dos conjuntos constituintes. A força deve ser aplicada no ponto indicado na Figura 4.

Figura 4: Desenho esquemático – indicação do ponto de aplicação da força F no ensaio de arrancamento



Para verificação da estanqueidade, numa das extremidades do dispositivo de medição deve ser conectado o equipamento de pressurização enquanto na outra deve ser instalado um tampão que permita a purga do ar. A pressurização deve ser efetuada com água. O sistema de pressurização a ser utilizado deve ser compatível com o ensaio.

#### 6.1.7 – Ensaio de envelhecimento e de resistência

Quatro corpos de prova do kit plástico montado devem ser submetidos ao ensaio de envelhecimento acelerado, conforme as normas ASTM G154 e ASTM D2565, seguindo o seguinte procedimento:

- I. Um dos corpos de prova deve ser retirado após 63 períodos de 4 horas (252 horas) de exposição a raios ultravioletas (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 63 períodos de 4 horas (252 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 504 horas de ensaio;
- II. Um segundo corpo de prova deve ser retirado após 126 períodos de 4 horas (504 horas) de exposição a

raios ultravioletas (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 126 períodos de 4 horas (504 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 1.008 horas de ensaio;

III. Um terceiro corpo de prova deve ser retirado após 189 períodos de 4 horas (756 horas) de exposição a raios ultravioletas (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 189 períodos de 4 horas (756 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 1.512 horas de ensaio;

IV. O quarto corpo de prova deve ser retirado após 252 períodos de 4 horas (1.008 horas) de exposição a raios ultravioletas (QUVB) – ciclo 2 com irradiância de  $0,71 \text{ W/m}^2$ , sem umidade, a  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  intercalados com outros 252 períodos de 4 horas (1.008 horas) de exposição à umidade até a saturação, sem ultravioleta, a  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ , perfazendo 2.016 horas de ensaio.

Após o envelhecimento, cada corpo de prova deve ser submetido aos ensaios descritos nos itens 6.1.1 e 6.1.6.1, de forma a se avaliar o aspecto visual e o comportamento mecânico dos mesmos. Caso qualquer um dos corpos de prova não atenda ao prescrito nos itens 6.1.1 e 6.1.4.1, o fabricante estará desqualificado, devendo rever a aditivação do composto de PVC utilizado na fabricação dos componentes.

## 6.2 – Requisitos de qualidade durante a fabricação

O fabricante deve manter em arquivo os certificados de cada lote de matéria prima e dos componentes utilizados na fabricação e deve executar os ensaios indicados na Tabela 6.

Tabela 6: Requisitos de qualidade na fabricação do kit de ligação de água\*

KIT PLÁSTICO				
Tipo	Item	Ensaio	Nº de amostras	
Não destrutivo	6.1.1	Aspecto visual	3	
	6.1.2	Embalagem e marcação	3	
Destrutivo	Ensaio composto e conexões de PVC-U 6.1.3	6.1.3.2	Comportamento ao calor**	3
		6.1.3.3	Ensaio de achatamento**	3
		6.1.3.4	Ensaio de Vicat**	3
		6.1.3.5	Dispersão de pigmentos**	3
	Ensaio de desempenho do registro 6.1.4	6.1.4.1	Ensaio de pressão hidrostática de longa duração**	3
		6.1.4.2	Ensaio de estanqueidade hidrostática – pressão positiva/negativa**	3
		6.1.4.3	Ensaio de resistência ao torque de abertura e fechamento**	3
	6.1.5	Ensaio de tração axial no adaptador	3	
	Ensaio kit montado 6.1.6	6.1.6.1	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3
		6.1.6.2	Resistência ao arrancamento	3
6.1.7	Ensaio de envelhecimento e de resistência**	4		

\* Um ensaio no início da fabricação e depois a cada 5.000 conjuntos ou na mudança de matéria prima, o que ocorrer primeiro, ensaiando todas as cavidades do corpo principal da conexão. \*\* Ensaio exclusivo para dispositivos plásticos.

## 6.3 – Requisitos para o recebimento do kit de ligação de água

Para inspeção de recebimento dos kit's de ligação de água, os requisitos a serem verificados, os critérios de ensaio e

de aceitação serão os apresentados na Tabela 7 para o kit plástico e os da Tabela 8 para o kit metálico, como segue:

**Tabela 7: Resumo – requisitos para o recebimento dos kit's de ligação de água plástico**

KIT PLÁSTICO			
Tipo	Item		Ensaio
Não destrutivo	5.1 e 5.2		Material do kit
	6.1.1		Aspecto visual
	6.1.2		Embalagem e marcação
Destrutivo	Ensaio composto e conexões de PVC-U 6.1.3	6.1.3.1	Tensão mínima de dimensionamento do composto
		6.1.3.2	Comportamento ao calor
		6.1.3.3	Ensaio de achatamento
		6.1.3.4	Ensaio de Vicat
		6.1.3.5	Dispersão de pigmentos
	Ensaio de desempenho do registro 6.1.4	6.1.4.2	Ensaio de estanqueidade hidrostática – pressão positiva/negativa
		6.1.4.3	Ensaio de resistência ao torque de abertura e fechamento
	6.1.5		Ensaio de tração axial no adaptador
	Ensaio kit montado 6.1.6	6.1.6.1	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática
6.1.6.2		Resistência ao arrancamento	

**Tabela 8: Resumo – requisitos para o recebimento dos kit's de ligação de água metálico**

KIT METÁLICO				
Tipo	Item		Ensaio	Nº de amostras
Não destrutivo	5.1 e 5.2		Material do kit	Certificados
	6.1.1		Aspecto visual	3
	6.1.2		Embalagem e marcação	3
Destrutivo	6.1.5		Ensaio de tração axial no adaptador	3
	Ensaio kit montado 6.1.6	6.1.6.1	Estanqueidade e resistência à pressão hidrostática	3
		6.1.6.2	Resistência ao arrancamento	3

O lote de recebimento pode ser formado por no máximo 35.000 peças. Para inspeção o **lote mínimo é de 501 conjuntos**. Caso seja apresentado lote inferior a esse quantitativo, deve-se apresentar outro(s) lote(s) e somar as quantidades até que seja atingido o lote mínimo exigido.

A amostragem para os ensaios não destrutivos (6.1.1 e 6.1.2) obedecerá a quantidade fixada na Tabela 9 abaixo. De cada lote serão retiradas aleatoriamente amostras cuja quantidade será definida baseando-se na ABNT NBR 5426.

**Tabela 9: Amostragem para os ensaios não destrutivos\* (itens 6.1.1 e 6.1.2)**

Tamanho do lote	Tamanho da amostra		Peças defeituosas	
	1ª amostra	2ª amostra	1ª amostra	2ª amostra

			Ac-1	Re-1	Ac-1	Re-1
501 a 1200	50	50	2	5	6	7
1201 a 3200	80	80	3	7	8	9
3201 a 10000	125	125	5	9	12	13
10001 a 35000	200	200	7	11	18	19

Nota: \*Conforme NBR 5426, nível de inspeção II.

Também observando-se norma ABNT NBR 5426, a realização dos ensaios destrutivos atenderá o descrito na Tabela 10.

**Tabela 10: Amostragem para os ensaios destrutivos\* (itens 6.1.3 a 6.1.7)**

Tamanho do lote	Tamanho da amostra		Peças defeituosas			
	1ª amostra	2ª amostra	1ª amostra		2ª amostra	
			Ac-1	Re-1	Ac-1	Re-1
501 a 1200	13	13	0	2	1	2
1201 a 10000	20	20	0	3	3	4
10001 a 35000	32	32	1	4	4	5

Nota: \*Conforme NBR 5426, nível de inspeção II.

Os lotes serão aceitos quando o número de amostras defeituosas for igual ou menor do que o número de aceitação.

Os lotes devem ser rejeitados quando o número de amostras defeituosas for igual ou maior do que o número de rejeição.

Haverá uma segunda amostragem quando o número de amostras defeituosas for maior do que o 1º número de aceitação e menor do que o 1º número de rejeição.

Quando utilizada a segunda amostragem, considera-se para o critério de aceitação/rejeição a soma do número de amostras defeituosas da primeira e da segunda amostragem.

### 6.3.1 – Documentação

Para cada lote, o fabricante deve fornecer um relatório contendo, no mínimo, os seguintes dados:

- Período de fabricação (data de início e fim da fabricação do lote que está sendo fornecido);
- Certificado da matéria-prima;
- Quantidade do lote fornecido a Saneago em unidades;
- Declaração de que o lote fornecido a Saneago atende às especificações desta Especificação Normalizada.

### 6.3.2 – Relatório

O relatório de inspeção deverá apresentar de forma discriminada os resultados obtidos para cada ensaio realizado, inclusive para o aspecto visual e embalagem.

A aprovação ou reprovação do produto será fundamentada por escrito pelo fiscal da Saneago.

## 7 – PÓS-ENTREGA

A Saneago não aceitará justificativas para não-conformidades encontradas em materiais já entregues e inspecionados dentro dos critérios de recebimento contidos nesta norma.

Sendo identificada qualquer não-conformidade, a empresa fornecedora poderá ter todo o lote do material sob posse da Saneago devolvido e ser responsabilizada por todos os custos resultantes, além de estar sujeita as demais sanções cabíveis ao caso.

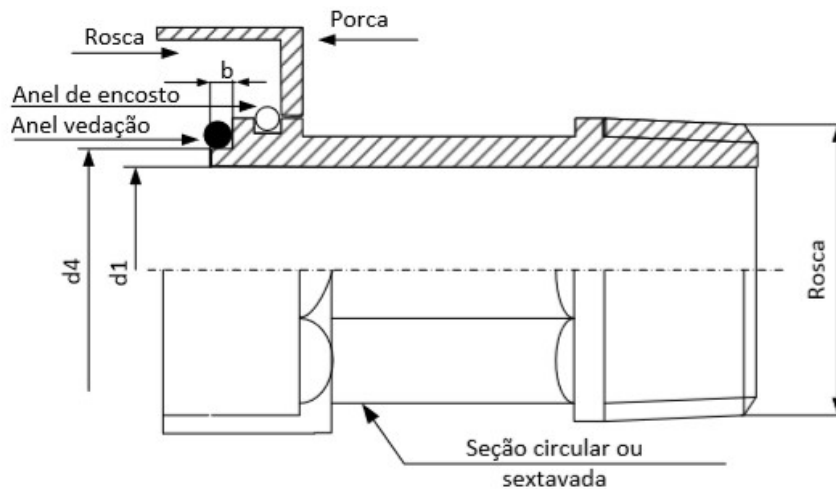
A Saneago se reserva o direito de a qualquer tempo retirar amostras no fornecedor ou em materiais armazenados em seus almoxarifados ou instalados em campo, para realização de ensaios previstos nesta normativa, assegurando-se da qualidade do produto. Neste caso, os ensaios serão realizados em laboratórios independentes escolhidos pela Saneago.

## 8 – OBSERVAÇÕES FINAIS

O fornecedor do kit de ligação de água obriga-se a informar por escrito qualquer alteração no produto (sempre que ocorrer qualquer mudança de característica da peça, seja de projeto, de especificação ou de origem da matéria-prima ou por alterações dimensionais), sujeitando-se a nova qualificação.

O fornecedor também poderá se sujeitar a nova qualificação se a Saneago julgar necessário.

**Esta normativa será alterada sempre que a Saneago considerar necessário.**

**Anexo A**
**Imagem A.1: Configuração esquemática do tubete complemento com porca solta e dimensões (NTS 302)**


Dimensões (mm)				Tipo da rosca do tubete ABNT NBR NM ISO 7-1
DN	Normal			
	$d_1$	$d_4$	$b$	
	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$+ 0,5$ $- 0$	
20	19,0	23,0	1,5	R 1

**Observações:**

1. O tubete complemento também pode ser fabricado com porca fixa. Nesse caso, o anel de encosto pode ser suprimido.
2. O tubete deve ter comprimento que possibilite a instalação de hidrômetro com comprimento (L) de 115 ou 190 mm, conforme Tabela 3 da ABNT NBR 8194.



## Anexo B

### Imagem B.1: Anel de vedação - requisitos (NTS 302)

#### A.1 Objetivo

Este anexo fixa os requisitos mínimos para o elastômero, a partir do qual serão produzidos os anéis de vedação utilizados no dispositivo de medição.

#### A.2 Código do composto

Código do fabricante que permite a identificação do composto utilizado na fabricação do anel.

#### A.3 Composto

O composto a ser utilizado deve atender ao item 4.2 desta norma, bem como aos requisitos indicados nas Tabelas A.1 e A.2.

**Tabela A.1 – Classificação da dureza**

Classe de dureza	50	60	70	80
Intervalo de dureza, Shore A	46 a 55	56 a 65	66 a 75	76 a 85

**Tabela A.2– Requisitos do composto**

Ensaio obrigatório	Unidade	Método de ensaio	Requisitos Classes			
			50	60	70	80
Dureza Nominal	Shore A	ISO 7619-1 Tempo de leitura = 3s	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	80 ± 5
Tensão de ruptura	MPa	ISO 37 Corpo de prova gravata tipo 1	≥ 9	≥ 9	≥ 9	≥ 9
Alongamento de ruptura	%	ISO 37 Corpo de prova gravata tipo 1	≥ 375	≥ 300	≥ 200	≥ 125
Imersão em água (destilada ou deionizada):						
168 h a (70 ± 2)°C	%	ISO 1817	-1 a + 8	-1 a + 8	-1 a + 8	-1 a + 8
Variação de volume máximo: Deformação permanente a compressão:						
72 h a (23 ± 2)°C	%	ISO 815 <sup>a</sup>	≤ 12	≤ 12	≤ 15	≤ 15
24 h a (70 ± 2)°C	%	ISO 815 <sup>a</sup>	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20

continua

<sup>a</sup> Método A, corpo-de-prova tipo A por moldagem direta. Altura dos espaçadores:

(25 ± 2) % para classes de dureza 50, 60 e 70 Shore A e, (15 ± 2) % para classe de dureza 80 Shore A.

<sup>b</sup> Deve-se utilizar a deformação de 25 %, no entanto quando o material não permitir essa deformação pode-se utilizar a deformação de (15 ± 2) %, ou menor se necessário, diminuindo-se 5 % de cada vez conforme item 8.3.4 da ISO 3384.

<sup>c</sup> Este ensaio é opcional, ficando a critério da Sabesp a sua execução.

<sup>d</sup> Deve-se utilizar a deformação de 25 %; no entanto quando o material não permitir essa deformação, pode-se utilizar a deformação de (15 ± 2) %, ou menor se necessário, diminuindo-se 5 % de cada vez conforme 8.3.4 da ISO 3384.

#### A.4 Qualificação Técnica

A avaliação do composto deve ser refeita a cada dois anos e uma nova avaliação deve ser providenciada sempre que houver alteração do processo de fabricação, da formulação do composto ou a mudança do(s) fornecedor(es) de um ou mais componentes da formulação.

A qualificação técnica do elastômero a partir do qual será produzido o anel de vedação, deve ser feita realizando-se todos os ensaios previstos na tabela A.2, em corpos de prova retirados de uma manta vulcanizada produzida com o mesmo elastômero a partir do qual será produzido o anel de vedação.

Nesse caso o fabricante das conexões é responsável por disponibilizar os corpos de prova do composto de borracha, com a mesma composição dos anéis sob qualificação, para possibilitar a verificação da adequação do composto aos requisitos da Tabela A.3 bem como deve ser efetuada a verificação dos anéis, em relação ao material qualificado, de acordo com os requisitos da referida tabela

#### A.5 Inspeção de recebimento

A inspeção de recebimento deve ser efetuada em uma amostra composta por três anéis, do mesmo diâmetro e por lote inspecionado, que deve ser coletada aleatoriamente para verificação dos requisitos constantes na Tabela A.3.

Se o primeiro anel apresentar conformidade, em relação ao material qualificado, de acordo com os requisitos da Tabela A.3, o lote é considerado aprovado.

Se o primeiro anel for reprovado, deve ser efetuada a avaliação de um segundo anel da mesma amostra.

Se o segundo anel avaliado não apresentar conformidade com os requisitos da Tabela A.3, o lote é considerado reprovado.

Se o segundo anel avaliado apresentar conformidade com os requisitos da Tabela A.3, o terceiro anel da mesma amostra deve ser avaliado. O lote é

considerado aprovado desde que o segundo e o terceiro anel apresentem conformidade com os requisitos da Tabela A.3.

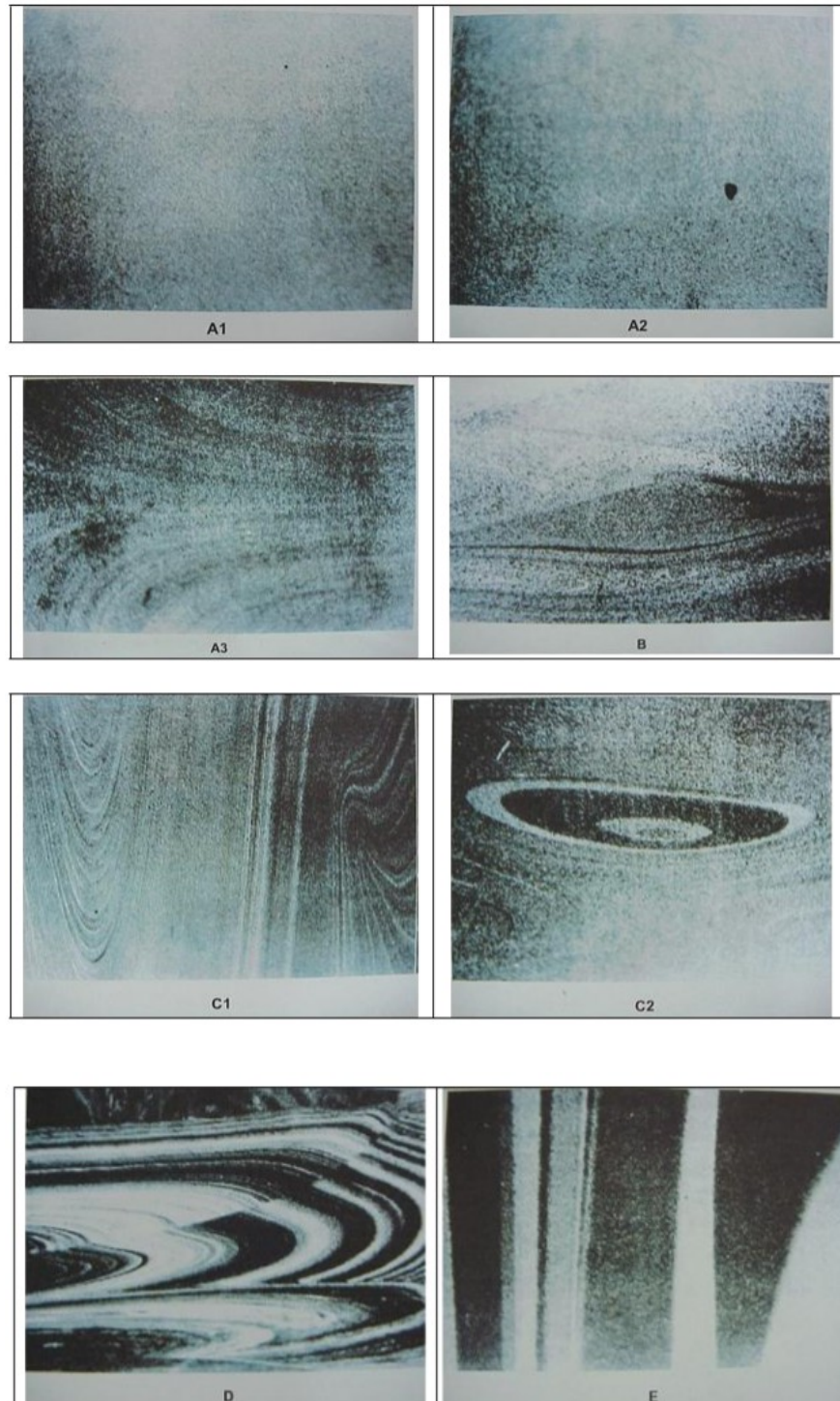
**Tabela A.3 – Ensaios de recebimento para cada lote de anéis**

Ensaio obrigatório	Método de ensaio	Requisitos Classes			
		50	60	70	80
Análise termogravimétrica composicional (TGA)	ASTM D 6370	Variação máxima de 10% <sup>a</sup> por etapa de perda de massa em relação ao material qualificado			
Análise de infravermelho (FTIR)	ASTM D3677	Conforme espectro obtido no material qualificado			
Densidade	ISO 2781 Método A	± 0,02g/cm <sup>3</sup> em relação ao valor do material qualificado.			

<sup>a</sup> variação relativa ao teor de orgânicos, ao teor de negro-de-fumo e teor de resíduos.

### Anexo C

Imagem C.1: Imagens comparativas de dispersão de pigmentos



## APROVAÇÃO

Este documento normativo foi aprovado conforme as diretrizes da Política de Alçadas e Limites da Saneago – PL00.0125.



MARINA MELO LUIZ AMORIM - SUPERVISOR D1

P-SMD - SUPERVISÃO DE MICROMEDIÇÃO em 08/04/2022 10:25:48



MAURICIO CARLOS DA SILVA - GERENTE B1

P-GIN - GER. DE DESENV. OPER. INOV. TECNOL. em 08/04/2022 10:52:31



MAURA FRANCISCA DA SILVA - SUPERINTENDENTE A1

SUTOP - SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA OPERACIONAL em 08/04/2022 15:21:33