



1. ESCOPO

Este documento fornece orientações para a avaliação da conformidade da matéria-prima, dos tubos e conexões (incluindo suas juntas), de acordo com as partes aplicáveis das NBR ISO 21138-2:2016 e NBR ISO 21138-3:2016, a serem consideradas na elaboração do plano da qualidade do fabricante, como parte de seu sistema de gestão da qualidade e para sua qualificação de acordo como o Programa de Gestão da Qualidade ABPE GQ-01.

2. TERMOS E DEFINIÇÕES

Os termos e definições a seguir são considerados para aplicação desse documento.

2.1 Plano da Qualidade (PQ)

documento que estabelece as práticas, métodos de ensaios, recursos e/ou equipamentos, amostragem e frequência de ensaios e/ou atividades específicas relativas a um determinado produto ou gama desse produto. São exemplos de outros termos utilizados com esse mesmo propósito o Plano de Controle (PC) e o Plano de Inspeção e Teste (PIT).

2.2 Ensaios de Tipo (*Type Testing - TT*)

ensaios realizados para comprovar que um produto (e quando aplicável, incluindo a matéria-prima, acessórios e juntas) é capaz de atender aos requisitos estabelecidos nas normas de referência.

2.3 Ensaios de liberação de lote (*Batch Release Test - BRT*)

ensaios realizados em um lote de produto ou material que deve ser concluído de forma satisfatória antes que o lote possa ser liberado para o uso pretendido.

2.4 Ensaios de verificação de processo (*Process Verification Test - PVT*)

ensaios realizados no produto ou material, em intervalos específicos, para confirmar que o processo de fabricação continua capaz de produzir produtos que estejam em conformidade com os requisitos especificados nas normas de referência.

3. ORIENTAÇÕES GERAIS

3.1 Critérios para agrupamentos de tubos (Grupo de DN)

Os tubos devem ser agrupados por faixa de diâmetro nominal, de acordo com a Tabela 1. Para a realização dos ensaios deve ser selecionado um tubo de diâmetro nominal (DN) para cada um dos grupos abaixo.

Tabela 1: Definição dos Grupos de tubos por diâmetro nominal

Grupo	Faixa de DN/DE ou DN/DI
1	≤ 200
2	> 200 e ≤ 500
3	> 500 e ≤ 1200

3.2 Critérios para agrupamentos das conexões (Grupo de Tipo de conexão)



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

As conexões devem ser agrupadas por tipo e/ou similaridade construtiva, de acordo com a Tabela 2. Para a realização dos ensaios deve ser selecionada uma conexão de cada grupo, exceto se especificado de outra forma.

Tabela 2: Definição dos Grupos de conexões por tipo

Grupo	Tipo de conexão
1	Curvas
2	Tês, Junções e Cruzetas
3	Outras conexões

3.3 Critérios para agrupamento das matérias-primas de PE e PP (Grupo de composto)

Para fins de aplicação desse guia, a especificação do material consiste em um composto resultante da mistura de resina virgem de PE (Polietileno) ou PP (Polipropileno) e masterbatch para fins de pigmentação (pode incluir aditivos para facilitar o processamento do produto). Também pode ser considerada a adição de modificadores minerais (cargas) a esse composto, respeitando os critérios especificados no Anexo E ou Anexo C pertinente, das partes 2 e 3 da NBR ISO 21138.

Cada material deve ser ensaiado de acordo com as definições de seu grupo de composto indicado na Tabela 3. As resinas virgens de PE ou PP, incluindo os compostos prontos já fornecidos de Petroquímicas ou empresas de compostagens, quando ensaiadas individualmente, de acordo com seu código de comercialização, podem ser consideradas em misturas em quaisquer proporções.

Tabela 3: Definição dos Grupos de Compostos

Grupo	Composto			O que considerar para os ensaios de material?
	Polímero	Masterbatch	Carga Mineral	
1	Resina Virgem (≥ 95%, em massa)	Base PEAD, PEMD, PEBDL ou PP (≤ 5%, em massa)	Sem adição de carga mineral	Somente a resina virgem
2	Composto Virgem (100%, em massa)	Sem adição de masterbatch	Com ou sem a presença de carga mineral (≤ 20%, em massa)	Somente o composto virgem
3	Composto Reprocessado ^{a)} , proveniente dos grupos 1 e 2, em qualquer proporção	Base PEAD, PEMD, PEBDL ou PP (≤ 5%, em massa)	Sem mais adição de carga mineral	Não necessita ensaiar
4	Resinas virgens, compostos virgens e/ou composto Reprocessado, individuais ou misturados entre si (75% ≤ massa < 95%)	Base PEAD, PEMD, PEBDL ou PP (> 5%, em massa) ou Base PEBD/outra base em qualquer proporção	Com ou sem adição de carga mineral (≤ 20%, em massa)	Cada receita ou formulação

a) Entende-se por composto reprocessado o material reprocessado e limpo, proveniente de produtos em conformidade com as partes 2 e 3 da NBR ISO 21138, do próprio fabricante.



A homologação desses materiais consiste em atender os requisitos das Tabelas 2, 3 e 4 das partes 2 e 3 da NBR ISO 21138, demonstrados através da realização dos ensaios no laboratório do fabricante de produtos, em laboratórios externos reconhecidos pelo programa de qualidade da ABPE ou através de resultados de ensaios provenientes da Petroquímica ou empresa de compostagem (fabricante do composto).

4. ORIENTAÇÕES PARA A AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

4.1 Auditorias do programa de qualidade ABPE

Para a realização da auditoria de qualificação do fabricante de produto, de acordo com as normas abrangidas por esse documento, devem ser consideradas as definições do item 4.2. Para que o processo de auditoria possa ser iniciado, antes, o fabricante do produto deve demonstrar, através de registros de ensaios, que cumpre com as características e amostragens definidas nas Tabelas 4, 5 e 6, relativas a coluna “Amostragem Fabricante”, conforme aplicável. Os ensaios e amostragens referenciadas na coluna “Amostragem Auditoria”, devem ser testemunhados pelo auditor na qualificação do fabricante, exceto se especificado de outra forma.

Para a realização das auditorias de manutenção deve ser considerada a avaliação dos registros de ensaios de acordo com os critérios definidos nos itens 4.3 e 4.4.

4.2 Ensaios de Tipo (TT)

Os Ensaios de Tipo devem ser realizados para demonstrar que os produtos estão em conformidade com os requisitos relativos às características apresentadas nas Tabelas 4, 5 e 6, conforme aplicável. Os Ensaios de Tipo devem ser considerados nas auditorias de manutenção quando houver qualquer uma das condições indicadas a seguir.

Os Ensaios de Tipo devem ser realizados quando houver:

- mudança no perfil/geometria do produto – “*change desing*” (legenda “D”);
- mudança/inclusão de composto – “*change compound*” (legenda “C”);
- mudanças em ferramental, novo site/método de produção – “*new system*” (legenda “N”);
- ampliação da gama de produto – “*extension of the product range*” (legenda “E”), exceto se o produto já foi coberto em um grupo já qualificado;
- auditoria de qualificação do programa de qualidade ABPE – “*audit testing*” (legenda “A”).

Tabela 4: Ensaios de Tipo para os Tubos

Característica	Item de referência		Teste referente a					Amostragem	
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	A	C	D	E	N	Fabricante	Auditoria
Conteúdo de PP (composto com carga)	Anexo C	Anexo C	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 2 e 4	1 / cada grupo de composto ^{b)}
Conteúdo de PE (composto com carga)	Anexo E	Anexo E	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 2 e 4	1 / cada grupo de composto ^{b)}



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Índice de Fluidez	Tabela 2 ou 3	Tabela 2 ou 3	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1 e 2	1 / cada grupo de composto ^{b)}
Resistência à pressão hidrostática interna	Tabela 2 ou 3	Tabela 2 ou 3	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / cada grupo de composto ^{b)}
Estabilidade Térmica (OIT)	Tabela 2 ou 3	Tabela 2 ou 3	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / cada grupo de composto ^{b)}

Tabela 4: Ensaios de Tipo para os Tubos (continuação)

Característica	Item de referência		Teste referente a					Amostragem	
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	A	C	D	E	N	Fabricante	Auditoria
Densidade	Tabela 3	Tabela 3	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / cada grupo de composto ^{b)}
Aparência Visual	Item 6	Item 6	+	+	+	+	+	1 / DN	1 / cada grupo de DN
Cor	Item 6	Item 6	+	+	-	+	-	1 / DN	1 / cada grupo de DN
Características geométricas	Item 7.2; Tabelas 5, 7, 8 e 9	Item 7.2 e Tabelas 5 e 6	+	-	+	+	+	1 / DN e SN	1 / cada grupo de DN
Reversão longitudinal (tubos Tipo A1 e A2)	Tabela 12 ou 14	Não aplicável	+	+	+	+	+	1 / DN	1 / cada grupo de DN
Comportamento ao calor (tubos Tipo B)	Não aplicável	Tabela 9 ou 11	+	+	+	+	+	1 / DN	1 / cada grupo de DN
Resistência ao Impacto ^{a)}	Tabela 16	Tabela 13	+	+	+	+	-	1 / DN / Composto	1 / cada grupo de DN
Rigidez Anelar (SN)	Tabela 16	Tabela 13	+	+	+	+	+	1 / DN / SN / Composto	1 / cada grupo de DN
Flexibilidade Anelar	Tabela 16	Tabela 13	+	+	+	+	+	1 / DN / SN / Composto	1 / cada grupo de DN
Coeficiente de fluência	Tabela 16	Tabela 13	+	-	+	+	-	1 / 1 grupo de DN / PE e PP	1 / 1 DN qualquer ^{b)}
Resistência a tração da emenda	Tabela 16	Tabela 13	+	+	+	+	+	1 / DN / Composto	1 / 1 DN qualquer

a) Para tubos fabricados com Polietileno ou Polipropileno Copolímero, o fabricante do produto pode adotar a temperatura de 23 °C para a realização desse ensaio;

b) Esses ensaios devem ser demonstrados através de registros de ensaios previamente realizados pelo fabricante do tubo. São aceitos ensaios realizados internamente no laboratório do fabricante de produtos, em laboratórios externos reconhecidos pelo programa de qualidade da ABPE ou, no caso de materiais, através de resultados de ensaios provenientes da Petroquímica ou empresa de compostagem (fabricante do composto). Caso o fabricante não apresente registros desses ensaios, os mesmos devem ser realizados para serem apresentados para o auditor.

Tabela 5: Ensaios de Tipo para as Conexões

Característica	Item de referência		Teste referente a					Amostragem	
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	A	C	D	E	N	Fabricante	Auditoria



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Conteúdo de PP ^{a)} (composto com carga)	Anexo C	Anexo C	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 2 e 4	1 / grupo de composto
Conteúdo de PE ^{a)} (composto com carga)	Anexo E	Anexo E	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 2 e 4	1 / grupo de composto
Índice de Fluidez ^{a)}	Tabela 2 ou 3	Tabela 2 ou 3	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1 e 2	1 / 1 grupo de composto qualquer
Resistência à pressão hidrostática interna ^{a)}	Tabela 2 ou 3 e 4	Tabela 2 ou 3 e 4	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / grupo de composto

Tabela 5: Ensaios de Tipo para as Conexões (continuação)

Característica	Item de referência		Teste referente a					Amostragem	
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	A	C	D	E	N	Fabricante	Auditoria
Estabilidade Térmica (OIT) ^{a)}	Tabela 2 ou 3 e 4	Tabela 2 ou 3 e 4	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / grupo de composto
Densidade ^{a)}	Tabela 3 e 4	Tabela 3 e 4	+	+	-	-	-	1 / todos os compostos dos grupos 1, 2 e 4	1 / grupo de composto
Aparência Visual	Item 6	Item 6	+	+	+	+	+	1 / cada conexão	1 / cada grupo de conexão
Cor	Item 6	Item 6	+	+	-	+	-	1 / cada conexão	1 / cada grupo de conexão
Características geométricas	Item 7.2; Tabelas 5, 7, 8 e 9	Item 7.2 e Tabelas 5 e 6	+	-	+	+	+	1 / cada conexão	1 / cada grupo de conexão
Comportamento ao calor	Tabela 13 ou 15	Tabela 10 ou 12	+	+	+	+	+	1 / cada grupo de conexão	1 / cada grupo de conexão
Resistência ao Impacto ^{b)}	Item 9.2	Tabela 16	+	+	+	+	-	1 / cada grupo de conexão	1 / cada grupo de conexão
Rigidez Anelar (SN)	Item 9.2	Tabela 16	+	+	+	+	-	1 / cada grupo de conexão	1 / 1 grupo de conexão qualquer
Resistência mecânica ou flexibilidade	Item 9.2	Tabela 16	+	+	+	+	+	1 / cada grupo de conexão	1 / 1 grupo de conexão qualquer

a) Não é necessário realizar estes ensaios para o(s) composto(s) das conexões quando esse(s) composto(s) for(em) o(s) mesmo(s) utilizado(s) para os tubos e este(s) já testado(s) de acordo com a Tabela 4;

b) Para tubos fabricados com Polietileno ou Polipropileno Copolímero, o fabricante do produto pode adotar a temperatura de 23 °C para a realização desse ensaio.

Tabela 6: Ensaios de Tipo para o sistema de união (juntas)

Característica	Item de referência		Teste referente a					Amostragem	
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	A	C	D	E	N	Fabricante	Auditoria
Estanqueidade da junta com anel de vedação elastomérico	Tabela 19	Tabela 17	+	+ a)	+ b)	+	+	1 / DN / desenho da junta ^{c)}	1 / 1 grupo de DN



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Resistência a ciclo de temperaturas e carga externa combinadas ^{d)}	Tabela 19	Tabela 17	+	+	+	+	+	1 / grupo de conexão / desenho da junta ^{c)}	1 / 1 grupo de DN
Desempenho de longo prazo de anéis TPE	Tabela 19	Tabela 17	+	+	+	+	+	1 / DN / desenho da junta ^{c)}	1 / 1 grupo de DN
Ensaio de tração de juntas fundidas ou soldadas	Tabela 19	Tabela 17	+	+	+	+	+	1 / Grupo de DN	1 / 1 grupo de DN

a) Também considerar a realização desses ensaios para qualquer mudança de material do anel de vedação;
b) Também considerar a realização desses ensaios para qualquer mudança na geometria / perfil do anel de vedação;
c) "desenho da junta" inclui a geometria da ponta/bolsa/anel;
d) Este ensaio é aplicável somente para produtos destinados a aplicação em ramais prediais. Para aplicações enterradas, em obras de infraestrutura, esse ensaio não é aplicável.

4.3 Ensaios de liberação de lote (Batch Release Test - BRT)

Os Ensaios de liberação de lote devem ser realizados para cada lote de tubo e/ou conexão fabricados, para demonstrar que os produtos estão em conformidade com os requisitos relativos às características apresentadas nas Tabelas 7 e 8, conforme aplicável.

Tabela 7: Ensaios de Liberação de Lote para Tubos

Característica	Item de referência		Amostragem
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	
Aparência Visual / Cor	Item 6	Item 6	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Diâmetro externo médio e diâmetro interno médio	Item 7.2.3 e Tabelas 5 e 7 ou 8	Item 7.2.3 e Tabela 5	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Espessuras de parede	Item 7.2.5 e Tabela 9	Item 7.2.5 e Tabela 5	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Comprimento do tubo (efetivo ou total)	Item 7.2.2	Item 7.2.2	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Dimensões da Ponta e da Bolsa	Itens 7.2.4 e 7.2.5 e Tabela 7 ou 8	Itens 7.2.3, 7.2.4 e 7.2.5 e Tabela 5	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Resistência ao Impacto ^{a)}	Tabela 16	Tabela 13	1 / Início de produção; depois semanal
Rigidez anelar	Tabela 16	Tabela 13	1 / Início de produção; depois semanal
Flexibilidade anelar	Tabela 16	Tabela 13	1 / Início de produção; depois semanal
Resistência à tração da emenda	Tabela 16	Tabela 13	1 / Início de produção; depois semanal
Reversão longitudinal (tubos Tipo A1 e A2)	Tabela 12 ou 14	Não aplicável	1 / Início de produção; depois semanal
Comportamento ao calor (tubos Tipo B)	Não aplicável	Tabela 9 ou 11	1 / Início de produção; depois semanal
Marcação	Tabela 20	Tabela 18	1 / Início de produção; depois a cada 8h

a) Para tubos fabricados com Polietileno ou Polipropileno Copolímero, o fabricante do produto pode adotar a temperatura de 23 °C para a realização desse ensaio.



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Tabela 8: Ensaio de Liberação de Lote para Conexões

Característica	Item de referência		Amostragem
	NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	
Aparência Visual / Cor	Item 6	Item 6	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Espessuras de parede ^{a)}	Item 7.2.5 e Tabela 9	Item 7.2.5 e Tabela 5	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Dimensões da Ponta e da Bolsa ^{a)}	Itens 7.2.4 e 7.2.5 e Tabela 7 ou 8	Itens 7.2.3, 7.2.4 e 7.2.5 e Tabela 5	1 / Início de produção; depois a cada 8h
Estanqueidade a água ^{b)}	Tabela 19	Tabela 17	1 / Início de produção; depois semanal
Marcação	Tabela 20	Tabela 18	1 / Início de produção; depois a cada 8h

a) Quando se tratar de conexões manufaturadas (segmentadas à partir de tubos), os ensaios dimensionais podem ser considerados os obtidos para o lote do tubo;
b) Alternativamente a realização desse ensaio, o fabricante da conexão pode considerar simplesmente preencher a conexão com água até o nível que ultrapasse a região da(s) emenda(s) (soldada ou fundida) para checar se não há vazamento. Esse ensaio é aplicável somente para conexões manufaturadas por mais de uma peça.

Recomenda-se que o fabricante defina como lote de produção a quantidade de tubos ou conexões, de mesmo diâmetro nominal (DN), mesma rigidez anelar (SN), fabricado com um mesmo composto, produzido na mesma máquina e que não ultrapasse uma (1) semana de produção.

A existência de um histórico favorável de resultados de ensaios permite que o fabricante adote o plano de inspeção de seu programa da qualidade (ensaio, frequências e amostragem). Porém, isso só deve ser considerado se o fabricante possuir um histórico de produção de pelo menos um ano de fabricação de tubos e/ou conexões, controlados de acordo com a Tabela 7 e/ou 8.

4.4 Ensaio de verificação de processo (Process Verification Test - PVT)

Os Ensaio de verificação de processo devem ser realizados para demonstrar que os materiais/produtos estão em conformidade com os requisitos relativos às características apresentadas na Tabela 9. Podem ser considerados registros de Ensaio de Tipo ou de Liberação de Lote para compor/atender os critérios de amostragem definidos na Tabela 9.

Tabela 9: Ensaio de verificação de processo

	Característica	Item de referência		Amostragem ^{a)}
		NBR ISO 21138-2	NBR ISO 21138-3	
Composto	Resistência à pressão hidrostática interna	Tabela 2 ou 3 e 4	Tabela 2 ou 3 e 4	1 / cada grupo de composto utilizado / a cada 5 anos
Tubo	Coefficiente de fluência	Tabela 16	Tabela 13	1 / Grupo de DN / PE e PP / conceito de projeto / a cada ano
	Resistência à tração da emenda	Tabela 16	Tabela 13	1 / Grupo de DN / 1 Composto qualquer / a cada ano
Conexão	Comportamento ao calor	Tabela 13 ou 15	Tabela 10 ou 12	1 / cada grupo de conexão / a cada ano
	Resistência ao Impacto ^{b)}	Item 9.2	Tabela 16	1 / cada grupo de conexão / a cada ano



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Sistema de união (Junta)	Estanqueidade da junta com anel de vedação elastomérico	Tabela 19	Tabela 17	1 / Grupo de DN / desenho da junta ^{c)} / a cada ano
	Desempenho de longo prazo de anéis TPE	Tabela 19	Tabela 17	1 / Grupo de DN / desenho da junta ^{c)} / a cada 3 anos
	Ensaio de tração de juntas fundidas ou soldadas	Tabela 19	Tabela 17	1 / Grupo de DN / a cada 2 anos

a) Recomenda-se alternar o DN / Composto utilizado na escolha da amostra para evitar que os ensaios sejam realizados sempre no mesmo produto;

b) Para tubos fabricados com Polietileno ou Polipropileno Copolímero, o fabricante do produto pode adotar a temperatura de 23 °C para a realização desse ensaio;

c) “desenho da junta” inclui a geometria da ponta/bolsa/anel.

A existência de um histórico favorável de resultados de ensaios permite que o fabricante adote o plano de inspeção de seu programa da qualidade (ensaio, frequências e amostragem). Porém, isso só deve ser considerado se o fabricante possuir um histórico de produção de pelo menos um ano de fabricação de tubos e/ou conexões, controlados de acordo com a Tabela 9.



Guia para a Avaliação da Conformidade - GQ-01

NORMA NBR ISO 21138

Revisão: 00
Emissão:
22/09/2017

Controle de Revisões do Documento

Revisão	Data	Descrição das alterações	Aprovação
00	22/09/2017	Edição inicial	SGQ