

**RELATÓRIOS DE ENSAIOS E APROVAÇÃO
DOS TUBOS HELICOIDÁIS ACQUE BRLOC
SÉRIE ISO 21.138**

ARAQUARI, 05 DE AGOSTO DE 2022

A Seguir seguem relatórios de ensaios dos tubos de 300mm, 400mm, 500mm, 600mm e 800mm de diâmetro da série especial que atendem aos requisitos de norma NBR ISO 21138.

O primeiro refere-se a um relatório resumo de todos os ensaios realizados, trazendo sempre os resultados obtidos em casa ensaio. Neste relatório tem-se a conclusão final de aceitação e atendimentos dos tubos com relação aos requisitos solicitados na norma ABNT.

Os demais relatórios são referentes aos ensaios relativos à norma.

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº. 22002840

Cliente: ACQUE ENGENHARIA LTDA

Endereço: Rua Antônio Jasper, 622 - Araquari - Santa Catarina

Data de ensaio: 16/06/2022.

Os resultados são restritos ao material ensaiado/recebido no Tecpar.
A amostragem do material é responsabilidade do cliente. Este documento só poderá ser reproduzido por inteiro.

1. MATERIAIS

Amostras	Modelo
TUBOS BRLOC ISO 300mm	TUBO DE PVC HELICOIDAL ESTRUTURADO BRLOC U-PVC
TUBOS BRLOC ISO 400mm	
TUBOS BRLOC ISO 500mm	
TUBOS BRLOC ISO 600mm	
TUBOS BRLOC ISO 800mm	

2. SERVIÇOS REALIZADOS

2.1 Este relatório concentra os resultados dos ensaios realizados nos produtos acima citados da marca BRLOC, para avaliação do mesmo quanto ao atendimento dos requisitos das normas abaixo listadas nos itens pertencentes a ISO 21138/16. Estes ensaios foram realizados nos laboratórios da TECPAR, e no laboratório do fabricante.

2.2 Ensaio de Resistência a Pressão Interna, conforme norma ISO 1167/2006 (SS22002829).

2.3 Medições de características dimensionais conforme norma ISO 4435/2005 (SS22002826).

2.4 Temperatura de amolecimento Vicat (VST), conforme norma ISO 2507/1995 (SS 19000322).

2.5 Resistência ao diclorometano, conforme norma ISO 9852/2007 (SS19002092 item 5.2).

2.6 Comportamento em estufa, conforme norma ISO 12091/1995 (SS19002092 item 5.1).

2.7 Medição Rigidez Anelar, conforme norma ISO 9969/2016 e Flexibilidade Anelar, conforme norma EN 1446/1997 (SS22002827).

2.8 Resistência ao Impacto, conforme norma ISO 3127/1994 (220028936).

2.9 Coeficiente de fluência (creep ratio), conforme norma ISO 9967/2016 (22002837).

2.10 Resistência tração da emenda, conforme norma EN 1979/1999 (22002838).

2.11 Estanqueidade à água, conforme norma EN 1053/1995 (SS22002839).

2.12 Ensaio de teor de cinzas conforme norma NBR 5648/2018 (SS19000322).

3.MÉTODOS UTILIZADOS

ISO 21138/2017 - Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE). Parte 1: Especificações de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas.

4 PADRÕES / EQUIPAMENTOS

4.1 Ensaio de Resistência a Pressão Interna ISO 1167/2006 (22002829). Manômetro Analógico dom FAMABRAS, ID: MAN-001, Certificado de Calibração: 14107220215, na TECNOISO, Data de calibração:15/02/2021 e Termômetro digital, minipa, ID TER-001 Certificado de Calibração: 10509200708, na TECNOISO, Data da Calibração 08/07/2021

4.2 Medições de características dimensionais conforme norma ISO 4435/2005 (SS22002826) Paquímetro Digital - Digimess, ID: PAQ-002, Certificado de Calibração: 8714210413, na TECNOISO, Data de calibração:13/04/2021. Trena Starrett ID: TRE-001, Certificado de Calibração: 12705210827, na TECNOISO, Data de calibração: 27/08/2021. Trena Digital ID: TRE-002, Certificado de Calibração: 12704210827, na TECNOISO, Data de calibração:27/08/2021.

4.3 Medição Rigidez Anelar, conforme norma ISO 9969/2016 (SS22002827 item 5.3). Paquímetro Digital - Digimes, ID: PAQ-002, Certificado de Calibração: 8714210413, na TECNOISO, Data de calibração:13/04/2021. Trena Starrett ID: TRE-001, Certificado de Calibração: 12705210827, na TECNOISO, Data de calibração:27/08/2021. Trena Digital ID: TRE-002, Certificado de Calibração: 12704210827, na TECNOISO, Data de calibração:27/08/2021. Máquina Universal de Ensaios - EM6 (Shimadzu, modelo UMH - 50), número de série 82315. Certificado de calibração 21000284 do Centro de Medições Industriais do TECPAR – Data da Calibração – 09/11/2021. Termômetro digital THERMO HYDRO – EM 60 - Certificado de calibração 2000282 - calibrado pelo Laboratório de Calibrações do TECPAR – Data da calibração – 13/02/2020.

4.4 Resistência ao Impacto, conforme norma ISO 3127 (SS22002836). Paquímetro Digital - Digimess, ID: PAQ-002, Certificado de Calibração: 8714210413, na TECNOISO, Data de calibração:13/04/2021. Trena Starrett ID: TRE-001, Certificado de Calibração: 12705210827, na TECNOISO, Data de calibração:27/08/2021. Trena Digital ID: TRE-002, Certificado de Calibração: 12704210827, na TECNOISO, Data de calibração:27/08/2021. Peso Padrão ID: JPP-007, Certificado de Calibração: 3402220126, na TECNOISO, Data de calibração:26/01/2022 - 3200gr.

Peso Padrão ID: JPP-008, Certificado de Calibração: 3420220211, na TECNOISO, Data de calibração: 11/02/2022 - 2500gr

4.5 Para as normas ISO 2507, ISO 12091, EN 1446, EN 1979, ISO 9852, Prensa hidráulica, estufa, e demais equipamentos específicos para os ensaios pertencentes a TECPAR, cujo certificados descritos em seus respectivos relatórios.

5. RESULTADOS

5.1 Ensaio de Resistência a Pressão Interna ISO 1167 (22002829)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	Tubo 32mm liso processo no mesmo equipamento e com os mesmos materiais dos perfis para os tubos BRLOC	Duração do ensaio 1000h
		Temperatura do ensaio: 60°C
		Pressão interna: 10Mpa
		Resultado: Sem ruptura

5.2 Medições de características dimensionais conforme norma ISO 4435 (SS22002826)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Espessura parede média: 1,55mm
		Diâmetro médio das amostras: 298mm
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Espessura parede média: 2,51mm
		Diâmetro médio das amostras: 398mm
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Espessura parede média: 3,01mm
		Diâmetro médio das amostras: 499mm
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Espessura parede média: 3,55mm
		Diâmetro médio das amostras: 589mm
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Espessura parede média: 4,52mm
		Diâmetro médio das amostras: 789mm

5.3 Temperatura de amolecimento Vicat (VST), conforme norma ISO 2507 (conforme SS 19000322)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	Segmento retirado do próprio perfil para produção do tubo	VST: 80,8°C

5.4 Resistência ao diclorometano, conforme norma ISO 9852 (SS19002092 item 5.2)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	Amostras de perfis	Sem sinais de ataques superficiais

5.5 Comportamento em estufa, conforme norma ISO 12091 (SS19002092 item 5.1)

	CORPO DE PROVA 1		CORPO DE PROVA 2		CORPO DE PROVA 3		CORPO DE PROVA 4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Leitura 1	100,01	97,52	99,80	95,47	99,73	95,33	99,97	96,32
Leitura 2	100,01	98,10	99,80	97,06	99,64	96,96	100,07	97,39
Leitura 3	100,01	96,31	99,80	97,95	100,36	98,47	100,51	98,21
Média	100,01	97,31	99,80	96,83	99,91	96,92	100,18	97,31
Desvio Padrão	0,00	0,75	0,00	1,03	0,32	1,28	0,23	0,77

Leituras em mm

5.6 Medição Rigidez Anelar, conforme norma ISO 9969/2016 (SS22002827 item 5.3)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Rigidez média obtida: 4020KPa
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Rigidez média obtida: 4100KPa
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Rigidez média obtida: 4070KPa
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Rigidez média obtida: 4630KPa
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Rigidez média obtida: 2100KPa

5.7 Resistência ao Impacto, conforme norma ISO 3127 (SS22002836)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Massa impacto: 2,5 kg
		Quantidade impactos: 25
		Altura Queda: 2000mm
		Resultado: Sem quebras na parede do tubo

1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Massa impacto: 3,2 kg
		Quantidade impactos: 25
		Altura Queda: 2000mm
		Resultado: Sem quebras na parede do tubo

1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Massa impacto: 3,2 kg
		Quantidade impactos: 25
		Altura Queda: 2000mm
		Resultado: Sem quebras na parede do tubo

1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Massa impacto: 3,2 kg
		Quantidade impactos: 25
		Altura Queda: 2000m
		Resultado: Sem quebras na parede do tubo

1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Massa impacto: 3,2 kg
		Quantidade impactos: 25
		Altura Queda: 2000m
		Resultado: Sem quebras na parede do tubo

5.8 Flexibilidade Anelar, conforme norma EN 1446 (SS22002827 item 5.4)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Deformação 30%: 91mm.
		Resultado: Sem fissuras, trincas ou quebras.
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Deformação 30%: 122mm.
		Resultado: Sem fissuras, trincas ou quebras.
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Deformação 30%: 153mm.
		Resultado: Sem fissuras, trincas ou quebras.
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Deformação 30%: 182mm.
		Resultado: Sem fissuras, trincas ou quebras.
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Deformação 30%: 242mm.
		Resultado: Sem fissuras, trincas ou quebras.

5.9 Coeficiente de fluência (creep ratio), conforme norma ISO 9967 (SS22002837)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Resultado: 1,429
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Resultado: 1,276
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Resultado: 1,446
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Resultado: 1,702
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Resultado: 1,320

5.10 Resistência tração da emenda, conforme norma EN 1979 (SS22002838)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm Emenda 180	1140N
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm Emenda 180	1420N
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm Emenda 180	2080N
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm Emenda 300	2190N
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm Emenda 300	2260N

5.11 Estanqueidade à água, conforme norma EN 1053 (SS22002839)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 300mm	Resultado positivo para pressão 0,5bar
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 400mm	Resultado positivo para pressão 0,5bar
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 500mm	Resultado positivo para pressão 0,5bar
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 600mm	Resultado positivo para pressão 0,5bar
1,2,3	TUBOS BRLOC ISO 800mm	Resultado positivo para pressão 0,5bar

5.12 Ensaio de teor de cinzas conforme norma NBR 5648 (SS19000322)

Amostras	Modelo	Resultado
1,2,3	Segmento retirado do próprio perfil para produção do tubo	10,25%

6 AVALIAÇÃO DOS REUSLTADOS

Os resultados obtidos nos ensaios realizados que se encontram listados no item 2 deste relatório, que se referem exclusivamente a tubos de PVC-U demonstram que os tubos avaliados identificados abaixo:

Amostras	Modelo
TUBOS BRLOC ISO 300mm TUBOS BRLOC ISO 400mm TUBOS BRLOC ISO 500mm TUBOS BRLOC ISO 600mm TUBOS BRLOC ISO 800mm	TUBO DE PVC HELICOIDAL ESTRUTURADO BRLOC U-PVC

Atendem às especificações da norma 21138/2017.

Curitiba, 01 de agosto de 2022.

EVERALDO FONSECA LEITE
Técnico em Mecânica – CFT 1704375592
file:///draco/storage-tec/235-laem/2022

fim

WELLINGTON W. D. VECHIATTO
Químico Industrial – CRQ. 0920115
Gerente do Centro de Tecnologia de Materiais