

Relatório de Ensaio

AFK1781/24

Revisão 01

Cliente: Krenke Brinquedos Pedagógicos Ltda

OS: 1409/1501-24

Contato: Gecioni Redivo

E-mail: comercial@krenke.com.br

Telefone: (47) 3373-0893

Endereço: Rua Rodolfo Tepassé, 250

Bairro: Imigrantes

Cidade/UF: Guaramirim/SC

CEP: 89270-000

Data de Recebimento da(s) Amostra(s): 17/06/2024

Período de Realização do Trabalho: 17/06/2024 a 05/07/2024

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)	2
2	OBJETIVOS	2
3	MÉTODO(S) DE ENSAIO	2
3.1	Moldagem por Injeção.....	2
3.2	Densidade por Imersão.....	3
3.3	Tração.....	4
3.4	Flexão.....	4
3.5	Contração.....	5
4	RESULTADOS	6
4.1	Densidade por Imersão.....	6
4.2	Tração.....	6
4.3	Flexão	7
4.4	Contração.....	8
5	CONCLUSÕES.....	9

1 IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)

A amostra enviada pelo cliente foi identificada pela Afinko de acordo com a Tabela 1. Na Figura 1 pode ser observada uma imagem da amostra como recebida.

Tabela 1 - Identificação da(s) Amostra(s).

Identificação da Afinko	Identificação do Cliente
AFK243823	Amostra



Figura 1 – Imagem da Amostra AFK243823.

2 OBJETIVOS

Realizar a moldagem por injeção e os ensaios de Densidade, Tração, Flexão e Contração em 01 (uma) amostra para caracterizá-la.

3 MÉTODO(S) DE ENSAIO

3.1 Moldagem por Injeção

Na Tabela 2 estão apresentadas as condições de processo.

Relatório de Ensaio

AFK1781/24

Revisão 01

Tabela 2 - Condições de Injeção.

Parâmetro		AFK243823
Temperaturas (°C)	T0 (Bico)	200
	T1 (Fundido)	190
	T2 (Entrada)	180
	Molde	80
Velocidade de Injeção (cm³/s)		42
Pressão de Injeção (bar)		195
Tempo de Injeção (s)		10
Pressão de Empacotamento (bar)		159
Tempo de Empacotamento (s)		10
Tempo de Resfriamento (s)		20
Equipamento(s)		Battenfeld Unilog B2-PL35/76

3.2 Densidade por Imersão

Na Tabela 3 estão apresentadas as condições do ensaio.

Tabela 3 - Condições do ensaio de Densidade.

Temperatura do Laboratório: 22,6°C		Umidade do Laboratório: 40%	
Fluido de Imersão: Álcool Etílico			
Temperatura do Fluido de Imersão: 22,7°C			
Densidade do Fluido de Imersão: 0,7877 g/cm³			
Data de Realização: 01/07/2024			
Equipamento(s):		Balança Analítica Shimadzu, modelo AUW220D Picnômetro RBR, modelo 1352	
		ABNT NBR 16762:2019 – “Plásticos – Rotomoldagem – Caracterização de poliolefinas para rotomoldagem”	
Norma(s) de Referência:		ASTM D792:2020 – “Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement”	
		Método: B	

3.3 Tração

Na Tabela 4 estão apresentadas as condições do ensaio.

Tabela 4 - Condições do ensaio de Tração.

Temperatura do Laboratório: 23,6°C	Umidade do Laboratório: 49%
Temperatura do Ensaio: 23°C	Número de Corpos de Prova: 05
Célula de Carga: 5 kN	Comprimento Inicial (L₀): 50 mm
Velocidade do Ensaio: 50 mm/min	Corpo de Prova: Tipo I
Distancia entre Garras: 65 mm	
Extensômetro: Até 30% de deformação	
Dimensões dos Corpos de Prova:	Largura: (12,83 ± 0,01)mm
	Espessura: 3,24mm
Preparação dos Corpos de Prova:	☒ Injeção
	☐ Usinagem
	☐ Prensagem
	☐ Estampagem
	☐ Recorte
	☐ Enviados pelo Cliente
Data de Realização: 28/06/2024	
Equipamento:	Instron EMIC, modelo 23-30
	Extensômetro de pequenas deformações, marca Instron EMIC, Tipo 1
Norma de Referência:	ABNT NBR 16762:2019 – “Plásticos – Rotomoldagem – Caracterização de poliolefinas para rotomoldagem”
	ASTM D638:2022 - “Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics”

3.4 Flexão

Na Tabela 5 estão apresentadas as condições do ensaio.

Relatório de Ensaio

AFK1781/24

Revisão 01

Tabela 5 - Condições do ensaio de Flexão.

Temperatura do Laboratório: 24,7°C	Umidade do Laboratório: 52%
Temperatura do Ensaio: 23°C	Número de Corpos de Prova: 05
Célula de Carga: 5 kN	Span: 52 mm
Velocidade do Ensaio: 14 mm/min	
Dimensões dos Corpos de Prova:	Largura: (12,76 ± 0,02) mm
	Espessura: (3,26 ± 0,01) mm
Preparação dos Corpos de Prova:	(X) Injeção
	() Usinagem
	() Prensagem
	() Estampagem
	() Enviados pelo Cliente
Data de Realização: 28/06/2024	
Equipamento: Instron EMIC, modelo 23-30	
Norma de Referência:	ABNT NBR 16762:2019 – “Plásticos – Rotomoldagem – Caracterização de poliolefinas para rotomoldagem”
	ASTM D790:2017 – “Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials”

3.5 Contração

Na Tabela 6 estão apresentadas as condições do ensaio.

Tabela 6 - Condições do ensaio de Contração.

Temperatura do Laboratório: (24,6 ± 0,1)°C	Umidade do Laboratório: (48 ± 2)%
Tempo de Ensaio: 24h e 48h após injeção	Número de Corpos de Prova: 05
Temperatura de Condicionamento: (23 ± 2)°C	
Corpo de Prova: D2	
Sentidos de Medida: Paralelo e perpendicular ao fluxo de injeção	
Dimensões do Molde (mm):	Dimensão perpendicular ao fluxo (W): 61,20
	Dimensão paralela ao fluxo (L): 61,17
Data de Realização: 27/06/2024 e 28/06/2024	
Equipamento(s): Paquímetro Mitutoyo, modelo Absolute CD-8” ASX-B	
Norma(s) de Referência:	ABNT NBR 16762:2019 – “Plásticos – Rotomoldagem – Caracterização de poliolefinas para rotomoldagem”
	ASTM D955:2014 – “Standard Test Method of Measuring Shrinkage from Mold Dimensions of Thermoplastics”

4 RESULTADOS

4.1 Densidade por Imersão

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados do ensaio.

Tabela 7 - Resultados do ensaio de Densidade.

Amostra	Densidade (g/cm ³)					Média
	1	2	3	4	5	
AFK243823	0,9431	0,9428	0,9433	0,9432	0,9439	0,9431 ± 0,0002

4.2 Tração

Na Figura 2 estão apresentadas as curvas de tensão em função da deformação. Na Tabela 8 está apresentado os resultados do ensaio.

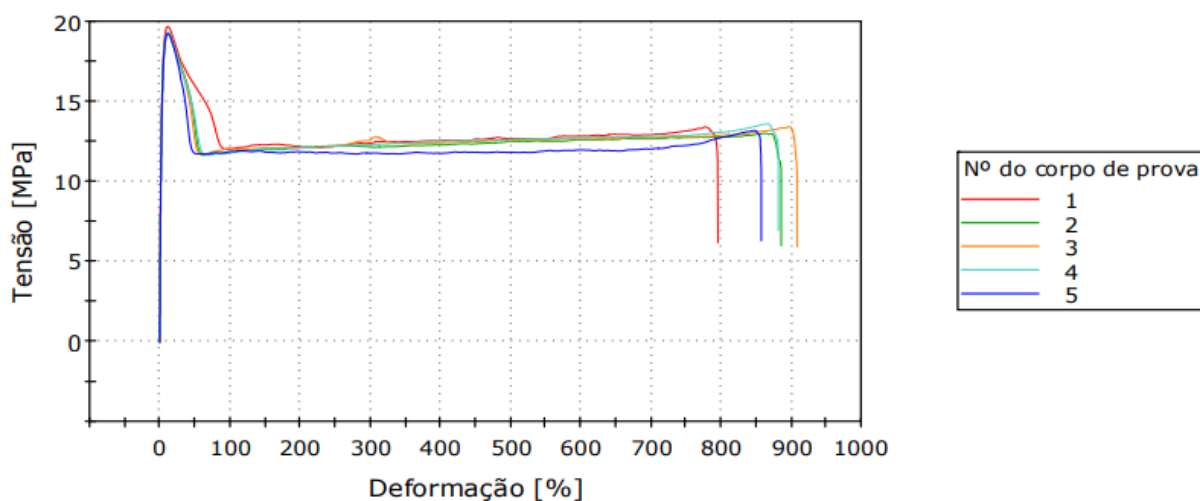


Figura 2 - Curvas Tensão x Deformação da amostra AFK243823.

Tabela 8 - Resultados do ensaio de Tração.

Amostra	C.P.	Módulo Elástico* (MPa)	Tensão no escoamento (MPa)	Deformação no Escoamento (MPa)	Tensão na Ruptura (MPa)	Deformação na Ruptura (%)
AFK243823	1	1,23	19,68	11,22	13,39	778,21
	2	1,03	19,24	11,45	12,96	871,81
	3	1,08	19,26	11,87	13,34	884,35
	4	0,94	19,33	11,05	13,60	865,95
	5	1,03	19,23	11,31	12,96	852,30
Média		1,06	19,35	11,38	13,25	850,53
Desvio Padrão		0,11	0,19	0,31	0,28	42,03

*Módulo calculado entre 0,05% e 0,25% de deformação

4.3 Flexão

Na figura a seguir estão apresentadas as curvas de tensão à flexão em função da deformação. Na Tabela 9 está apresentado os resultados do ensaio.

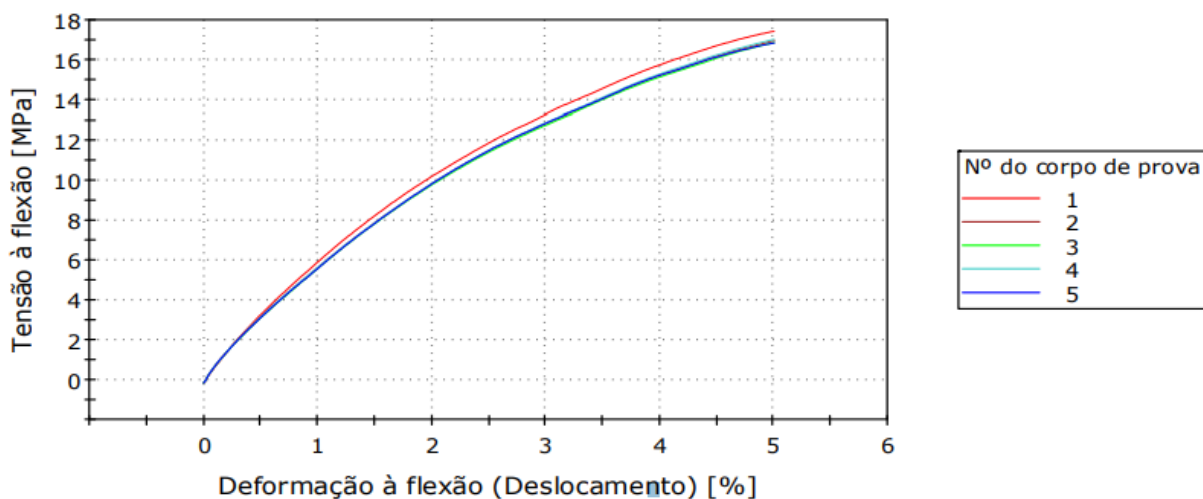


Figura 3 - Curvas Tensão à Flexão x Deformação da amostra AFK243823.

Relatório de Ensaio

AFK1781/24

Revisão 01

Tabela 9 - Resultados do ensaio de Flexão.

Amostra	C.P.	Módulo Elástico* (GPa)	Módulo Secante 1% (GPa)	Tensão à Flexão em 5% (MPa)
AFK243823	1	0,72	0,59	17,43
	2	0,70	0,57	16,95
	3	0,69	0,56	16,86
	4	0,69	0,57	17,03
	5	0,69	0,56	16,84
Média		0,70	0,57	17,02
Desvio Padrão		0,01	0,01	0,24

*Módulo calculado entre 0,05% e 0,25% de deformação.

4.4 Contração

Nas tabelas a seguir estão apresentados os resultados do ensaio.

Tabela 10 - Resultados do ensaio de Contração após 24 horas.

Amostra	C.P.	Comprimento Paralelo (mm)	Contração Paralelo (%)	Comprimento Perpendicular (mm)	Contração Perpendicular (%)
AFK243823 Após 24 horas	1	59,38	2,93	60,00	1,96
	2	59,37	2,94	60,02	1,92
	3	59,35	2,97	60,04	1,90
	4	59,34	3,00	60,02	1,93
	5	59,34	2,99	60,04	1,90
Média		59,36	2,97	60,03	1,92
Desvio Padrão		0,02	0,03	0,02	0,03

Relatório de Ensaio

AFK1781/24

Revisão 01

Tabela 11 - Resultados do ensaio de Contração após 48 horas.

Amostra	C.P.	Comprimento Paralelo (mm)	Contração Paralelo (%)	Comprimento Perpendicular (mm)	Contração Perpendicular (%)
AFK243823 Após 48 horas	1	59,35	2,98	59,99	2,98
	2	59,34	2,99	60,02	2,99
	3	59,33	3,00	60,02	3,00
	4	59,33	3,01	60,01	3,01
	5	59,34	2,99	60,01	2,99
Média		59,34	2,99	60,01	1,94
Desvio Padrão		0,01	0,01	0,01	0,02

5 CONCLUSÕES

Na Tabela 12 está apresentado um resumo dos resultados obtidos.

Tabela 12 – Resumo dos Resultados.

Ensaio	Propriedade		AFK243823
Densidade	Densidade (g/cm³)		0,9431
Tração	Módulo Elástico (GPa)		1,06
	Tensão no Escoamento(MPa)		19,35
	Deformação no Escoamento (%)		11,38
	Tensão na Ruptura (MPa)		13,25
	Deformação na Ruptura (%)		950,53
Flexão	Módulo Elástico (GPa)		0,70
	Módulo Secante 1% (GPa)		0,57
	Tensão à flexão em 5% (MPa)		17,02
Contração	Contração após 24 horas (%)	Paralelo	2,97
		Perpendicular	1,92
	Contração após 48 horas (%)	Paralelo	2,99
		Perpendicular	1,94

São Carlos, 5 de julho de 2024.



Kenji Nishiyama Bueno Rosa
Pesquisador



Dr. Marcio Kobayashi
Diretor Técnico

Observações Finais

- Este relatório cancela e substitui o anterior de mesmo número. Foi citada a norma de origem das demais normas deste trabalho, conforme solicitado pelo cliente.
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras analisadas, nas condições em que foram realizados os ensaios, não sendo extensivos a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- O laboratório não é responsável em caso de interpretação ou uso indevido que se possa fazer deste documento.
- A reprodução deste documento deve ser realizada na íntegra.
- As amostras serão mantidas por dois meses ou conforme determinado no orçamento/contrato.
- A Afinko considera o resultado obtido como valor comparativo para a classificação mencionada nas normas técnicas, quando aplicado. A incerteza de medição apenas será expressa no Relatório de Ensaio mediante a solicitação do cliente.

-- Fim do Relatório --