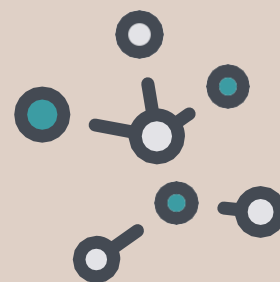




INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Farroupilha



Prestação de
Serviços
Institucional

ANÁLISES TÉRMICAS E MECÂNICAS DE MATERIAIS

Laboratório de Caracterização
de Polímeros IFRS - Campus
Farroupilha





Sumário

Informações para solicitação de serviços	2
Envio das amostras para o IFRS	2
IMPORTANTE	2
VALORES.....	3
DESCRIÇÃO DAS ANÁLISES	4
1. Análise Exploratória Diferencial (DSC)	4
2. Análise Termogravimétrica (TGA) ¹	4
3. Análise Térmica Dinâmico-Mecânica (DMA).....	5
4. Espectroscopia de Infravermelho	6
5. Espectroscopia na Região do Ultravioleta-Visível (UV-Vis).....	7
6. Ensaio de Impacto Charpy/ Izod	7
7. Ensaio de Tração	7
8. Ensaio de Fluidez.....	8
9. Medida de dureza Shore (A ou D).....	8
10. Ensaio de Envelhecimento Acelerado em Câmara de luz UV.....	8
REFERÊNCIAS	9
ANEXO 1	10

Informações para solicitação de serviços

Neste documento estão descritos os serviços realizados no Laboratório de Caracterização de Polímeros, os preços e métodos utilizados. Junto às amostras encaminhadas para realização dos serviços, a guia de solicitação (ANEXO 1) deverá ser preenchida e entregue juntamente com as amostras ou enviadas pelo e-mail (demandas.pis@farroupilha.ifrs.edu.br).

Envio das amostras para o IFRS

As amostras podem ser enviadas por correio, transportada e serviços afins ou entregues pessoalmente no endereço:

Laboratório de Caracterização de Polímeros
IFRS-Campus Farroupilha
Avenida São Vicente, 785. Sala 312.
Bairro Cinquentenário
CEP: 95174-274 – Farroupilha/RS
A/C de Laura de Andrade Souza



IMPORTANTE

Ao final das análises será enviado um relatório técnico com os dados obtidos.

Não haverá análise dos dados



VALORES

Análise	Valor (R\$/hora ou amostra)
Análise Exploratória Diferencial (DSC)	R\$ 160/ hora
Análise Termogravimétrica (TGA)	R\$ 120/ hora
Análise Térmica Dinâmico Mecânica (DMA) (análises em temperaturas negativas, verificar possibilidade)	R\$ 180/ hora
Análise Reológica (Reômetro)	R\$ 150/ hora
Espectroscopia de Infravermelho (<u>fora de serviço temporariamente</u>)	R\$ 100/ amostra
UV- Visível	R\$ 80/ amostra
Impacto	R\$ 70/ amostra
Tração	R\$ 60/ amostra
Fluidez	R\$ 80/ amostra
Dureza	R\$ 50/ amostra
Envelhecimento Acelerado	R\$ 10/ hora
Processamento de materiais	
Injeção	A combinar
Extrusão	A combinar

DESCRIÇÃO DAS ANÁLISES

Abaixo segue uma breve descrição de cada análise.

1. Análise Exploratória Diferencial (DSC)¹

O DSC (*Differential Scanning Calorimetry*), em português Calorimetria Exploratória Diferencial, é uma técnica que mede as temperaturas e o fluxo de calor associado às transições dos materiais em função da temperatura. Em uma análise de DSC podem ser obtidas propriedades como temperatura de transição vítrea (T_g), temperatura de fusão (T_m), temperatura de cristalização (T_k), calor de fusão e reação, capacidade calorífica (C_p), entre outras propriedades. Alguns fatores influenciam diretamente no resultado da análise que são: taxa de aquecimento e resfriamento, gás utilizado, tipo de porta amostra, massa e forma da amostra etc.

A figura abaixo mostra o equipamento de DSC- Perkin Elmer utilizado no laboratório. Para realizar a análise é necessário que a amostra contenha no mínimo 10 mg.



Figura 1: Equipamento de DSC- Perkin Elmer 4000.

2. Análise Termogravimétrica (TGA)¹

A análise de TGA mede a variação de massa (perda e/ou ganho) em função da variação de temperatura imposta ao material. Esta técnica permite que estabeleça uma faixa de temperatura em que o material adquire uma composição química fixa, mostra também a decomposição do material. Sendo assim, esta técnica permite verificar a

¹ Retirado do site www.afinkopolimeros.com.br, em 14/10/2022.

estabilidade térmica da amostra analisada. A figura abaixo mostra o equipamento de TGA- Perkin Elmer utilizado no laboratório. Para realizar a análise é necessário que a amostra contenha no mínimo 15 mg.



Figura 2: Equipamento de TGA- Perkin Elmer

3. Análise Térmica Dinâmico-Mecânica (DMA)

DMA ou DMTA é uma técnica que estuda propriedades viscoelásticas de materiais em função da temperatura, do tempo, da frequência, de uma de formação, e/ou a combinação destes parâmetros. Fornece informações a respeito do comportamento viscoelástico do sistema, desmembrando o módulo em dois componentes: a contribuição elástica e viscosa. A temperatura mínima que este equipamento consegue alcançar é de -60 °C (menos sessenta graus Celsius).



Figura 3: Equipamento de DMA- Perkin Elmer.

4. Espectroscopia de Infravermelho

A espectroscopia no infravermelho (IV) é um tipo de espectroscopia de absorção, em que a energia absorvida se encontra na região do infravermelho do espectro eletromagnético. Esta técnica pode ser usada para identificar um composto ou investigar a composição de uma amostra. A análise é feita utilizando um número estipulado de varreduras que vão de 4000 a 600 cm^{-1} . Existem dois tipos de análises:

1) **Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR)**: é análise que fornece evidências da presença de grupos funcionais presentes na estrutura de uma substância, podendo ser utilizada na identificação de um composto ou para a investigar sua composição química.

2) **Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier modo de reflexão total atenuada (ATR)**: o princípio deste tipo de espectroscopia baseia-se no fato de que quando um feixe de radiação passa de um meio mais denso (cristal de ATR) para um meio menos denso (amostra), ocorre reflexão. A técnica de ATR é principalmente utilizada para a análise de superfície em polímeros (filmes ou pó).



Figura 4: Equipamento de Espectroscopia de Infravermelho- Perkin Elmer Frontier.



5. Espectroscopia na Região do Ultravioleta-Visível (UV-Vis)

A espectrofotometria de radiação eletromagnética na região do ultravioleta (UV) (100 – 400 nm) e visível (Vis) (400 – 800 nm) está associada a absorção da radiação pelas moléculas. A quantidade de luz absorvida quando um feixe de radiação monocromática atravessa o meio depende, do número e do arranjo dos elétrons nas moléculas ou íons absorventes. Como consequência, o pico de absorção pode ser correlacionado com o tipo de ligação que existe na espécie que está sendo estudada.

Faixa de Operação: 200 a 1000 nm

Leitura: Transmitância e Absorbância

Tipos de cubetas: vidro e quartzo

Volume: 4,5 mL

6. Ensaio de Impacto Charpy/ Izod

O ensaio mede a quantidade de energia absorvida pelo impacto de um martelo/pêndulo de energia total conhecida, contra um corpo de prova em temperatura ambiente ± 25 °C. O ensaio consiste em submeter um corpo de prova (metálico, cerâmico, polimérico ou compósito), geralmente entalhado e com dimensões padronizadas, a uma flexão provocada por impacto por um martelo pendular.

Para a realização do ensaio com corpo de prova Charpy, por exemplo, a amostra é apoiada como uma viga em posição horizontal e carregada do lado oposto ao do entalhe pelo impacto do pêndulo. O corpo de prova é forçado a se dobrar e fratura a uma elevada taxa de deformação, da ordem de 10^3 s⁻¹. Já o corpo de prova Izod, possui uma extremidade fixa próxima ao entalhe V e recebe o impacto do pêndulo na outra extremidade.

7. Ensaio de Tração

Em um ensaio de tração, um corpo de prova ou provete é submetido a um esforço que tende a alongá-lo ou esticá-lo até à ruptura. Geralmente, o ensaio é realizado num corpo de prova de formas e dimensões padronizadas, para que os resultados obtidos possam ser comparados ou, se necessário, reproduzidos. Este é fixado em uma máquina universal de ensaios que aplica esforços crescentes na sua direção axial, sendo medidas as



deformações correspondentes. Os esforços ou cargas são mensurados na própria máquina e normalmente o ensaio ocorre até a ruptura do material.

O ensaio de tração permite determinar o comportamento mecânico do material quando submetido a deformações axiais incrementais. Fornece um gráfico que relaciona a tensão e a deformação, possibilitando a determinação do limite de resistência à tração, módulo de elasticidade, tensão de escoamento, além de alongamento total na fratura, redução da área transversal, limite de ruptura.

8. Ensaio de Fluidez

O Índice de Fluidez (IF), ou Melt Flow Index (MFI) em inglês, é um valor numérico da quantidade, em gramas, de polímero que é extrudado, em condições padrão, em um período de 10 minutos. Daí sua unidade de medida: g/10 min. Este valor representa a facilidade de fluxo das resinas fundidas e é obtido utilizando-se o **Plastômetro**. Nele são colocadas alguns gramas da resina plástica a ser analisada em um barril. A resina então é aquecida até fundir. Após fundida, é aplicada uma carga que forçará a extrusão da resina por uma matriz.

9. Medida de dureza Shore (A ou D)

O durômetro Shore é utilizado na medição da dureza. O método consiste em medir a profundidade da impressão deixada no material com a aplicação da carga e é dependente de outros fatores além da dureza, como das propriedades viscoelásticas e da duração do ensaio. Portanto mede a resistência do material de acordo com a penetração da agulha de um durômetro sobre uma força definida. É determinado por números de 0 a 100 nas escalas A ou D. Quanto maior o número, maior a dureza sendo que a escala A é para materiais mais “moles” e a escala D para os mais “duros.”

10. Ensaio de Envelhecimento Acelerado em Câmara de luz UV

O ensaio de envelhecimento acelerado simula o desgaste e reproduz os danos causados pela luz solar, chuva e orvalho. Em poucos dias ou semanas, o equipamento C-UV pode reproduzir o dano que ocorreria ao longo de meses ou anos. Para simular o desgaste natural na natureza, os corpos de prova são expostos a ciclos alternados de luz UV e umidade a controladas temperaturas pré-estabelecidas.

REFERÊNCIAS

<https://www.adexim-comexim.com.br/ensaio-envelhecimento-acelerado>

<https://afinkopolimeros.com.br/>

<https://www.medeinstrumentos.com.br/produto/durometro-shore-digital-insize/>

<http://www.ccdm.ufscar.br/>

<https://policom.ufsc.br/>



ANEXO 1

FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE

Número de amostras:

Data:

Nome:	
e-mail:	Telefone:
Natureza do Projeto:	<input type="checkbox"/> Empresa: _____ <input type="checkbox"/> Trabalho de Pesquisa: _____ Outro: _____
Serviço Requerido:	
Detalhes da(s) Amostra(s) (identificação)	
Tipo de Material e Cuidados Especiais Detalhes da análise (descrição completa do serviço e método desejado, quando necessário/aplicável)	



O atendimento será iniciado somente após a aprovação do orçamento.

Análise	Valor da análise	Nº de amostras	Valor Total
Análise Exploratória Diferencial (DSC)			
Análise Termogravimétrica (TGA)			
Análise de Infravermelho			
UV- Visível			
Análise Reológica			
Impacto			
Tração			
Fluidez			
Dureza			
Envelhecimento Acelerado			
Processamento de materiais			
Injeção			
Extrusão			

Enviado por:	Aprovado por:
Assinatura:	Assinatura:
Data:	Data: