

Perspirômetro – Estufa Digital

O que é, para que serve e como usar nos ensaios de solidez da cor

Texcontrol · Texto técnico · Outubro de 2026

Introdução

Quando uma peça de roupa fica úmida de suor, o corante pode desbotar no próprio tecido ou manchar o que está em contato com ele, como o forro, a roupa de baixo ou a pele. O ensaio de solidez da cor à transpiração reproduz essa situação em laboratório, de forma controlada e repetível.

Esse ensaio depende de dois equipamentos que trabalham juntos. O perspirômetro mantém os corpos de prova pressionados entre placas, com a carga definida pela norma. A estufa digital mantém esse conjunto na temperatura exigida durante todo o tempo do ensaio. Sem uma temperatura estável e uniforme, o resultado deixa de ser comparável entre lotes, laboratórios e fornecedores.

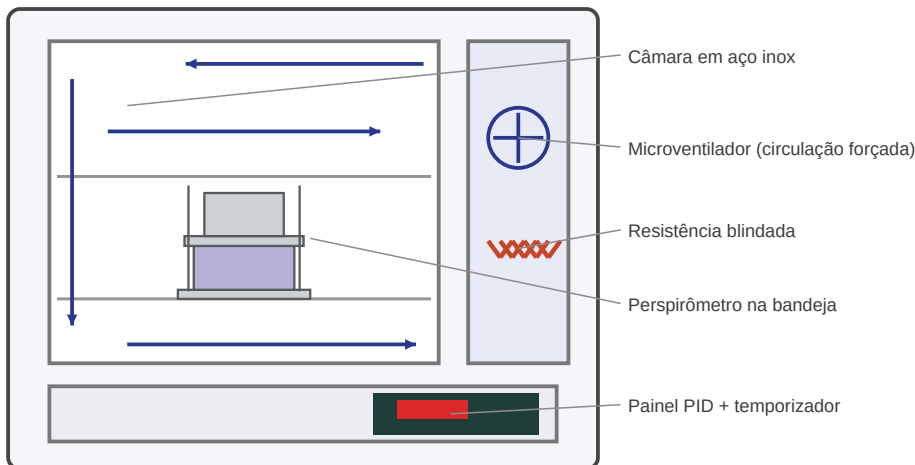
Este texto explica como a estufa funciona, em quais ensaios ela é usada e como operá-la no dia a dia do laboratório têxtil.



Estufa digital com circulação forçada de ar, 40 litros

1. O que é a estufa digital

É uma estufa de bancada com aquecimento elétrico, controle digital de temperatura e circulação forçada de ar. O ar aquecido por uma resistência blindada é movimentado por um microventilador e percorre toda a câmara, o que reduz as diferenças de temperatura entre o fundo, a porta e as bandejas. O controlador microprocessado do tipo PID compara a temperatura medida por um sensor PT 100 com o valor programado e dosa o aquecimento para manter a câmara estável.



Esquema simplificado: o ar circula por toda a câmara e envolve o perspirômetro por igual.

Por que circulação forçada de ar?

- Uniformidade: o perspirômetro é um bloco metálico com várias placas. Com o ar em movimento, ele aquece por igual e mais depressa do que numa estufa de convecção natural.
- Estabilidade: o controle PID com autossintonia mantém a temperatura dentro de $\pm 1^\circ\text{C}$, folga confortável para as tolerâncias das normas ($37 \pm 2^\circ\text{C}$ na ISO e $38 \pm 1^\circ\text{C}$ na AATCC).
- Repetibilidade: o temporizador de 1 a 9.999 minutos desliga o aquecimento ao fim do tempo programado, de modo que cada ensaio dura exatamente o mesmo.

Principais características

Capacidade	40 litros (modelo de bancada)
Dimensões internas (A × L × P)	34 × 34 × 36 cm
Dimensões externas (A × L × P)	55 × 45 × 52 cm
Controle de temperatura	Digital microprocessado, PID com autossintonia
Resolução de leitura	0,1 °C
Precisão e homogeneidade	± 1 °C
Sensor	PT 100
Temporizador	1 a 9.999 minutos, ajuste de 1 em 1 minuto
Circulação	Ar forçado por microventilador
Construção	Câmara e porta interna em aço inox AISI 430; gabinete em aço SAE 1020 com pintura epóxi; porta com vedação de silicone em todo o perímetro
Respiro superior	Saída de umidade e acomodação de termômetro de verificação
Alimentação e potência	220 V – 50/60 Hz · 550 W
Acompanha	3 bandejas removíveis, manual em português e cabo com plugue de 3 pinos (NBR 14136)

2. Para que serve

A estufa digital é um equipamento de aquecimento e secagem para ensaios físicos e químicos em materiais têxteis. No laboratório de solidez da cor, ela é usada principalmente em:

- Solidez da cor à transpiração – ISO 105-E04 e AATCC TM15. É a aplicação para a qual este conjunto foi montado: o perspirômetro carregado fica na estufa pelo tempo e na temperatura que a norma determina.
- Outros ensaios feitos com o mesmo perspirômetro – como a solidez da cor à água (ISO 105-E01 / AATCC TM107) e à água do mar (ISO 105-E02 / AATCC TM106), sempre com os parâmetros de cada norma.
- Secagem de corpos de prova – depois do ensaio, a amostra e o tecido adjacente podem ser secos em temperatura controlada, sem ultrapassar o limite que a norma estabelece.
- Secagem de amostras e acessórios do laboratório têxtil em geral, sempre que for preciso calor seco, uniforme e controlado.

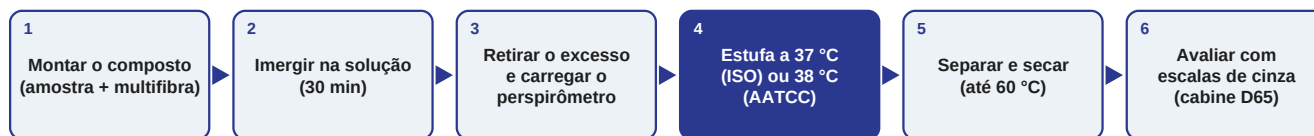
Parâmetros de referência do ensaio de transpiração

Valores de referência. Antes de cada ensaio, confira a edição vigente da norma adotada.

Parâmetro	ISO 105-E04	AATCC TM15
Soluções	Ácida (pH 5,5) e alcalina (pH 8,0)	Ácida (pH 4,3)
Molhagem	Relação de banho 50:1, 30 min em temperatura ambiente	30 min de imersão; excesso retirado até cerca de 2,25 vezes a massa seca
Carga no perspirômetro	12,5 kPa	4,54 kg (10 lb)
Temperatura da estufa	37 ± 2 °C	38 ± 1 °C
Tempo na estufa	4 horas	6 horas
Avaliação	Escalas de cinza para alteração e para transferência de cor	Escalas de cinza para alteração e para transferência de cor

3. Como usar

Visão geral do ensaio



Preparação da estufa

- 1 Instale em local adequado**
Use uma bancada firme e nivelada, longe de janelas, portas e saídas de ar-condicionado. Deixe espaço livre atrás e nas laterais para a ventilação e confira se a tomada é de 220 V, com aterramento.
- 2 Faça o primeiro aquecimento com a estufa vazia**
Nas primeiras utilizações a tinta interna precisa de curar e pode soltar fumaça e odor forte. Faça esse ciclo sem amostras, com o ambiente ventilado.
- 3 Ligue e programe a temperatura**
Acione a chave ON/OFF: a circulação de ar começa automaticamente. Pela tecla de menu, entre no ajuste de temperatura (SP no visor), defina o valor com as setas e confirme. Para transpiração, programe 37 °C (ISO) ou 38 °C (AATCC).
- 4 Espere a estabilização**
Depois que o visor atingir o valor programado, aguarde cerca de 60 minutos para a temperatura se homogeneizar em toda a câmara. Na prática, ligue a estufa uma hora antes de montar o ensaio.
- 5 Verifique com um termômetro**
Pelo respiro superior, posicione um termômetro de referência perto da bandeja onde ficará o perspirômetro e compare a leitura com o visor. Diferenças maiores que a tolerância da norma pedem calibração.

Montagem e execução do ensaio

- 1 Prepare o composto**
Corte o corpo de prova e una-o ao tecido multifibra (ou aos dois tecidos adjacentes de fibra única), costurando por um dos lados menores.
- 2 Molhe na solução**
Mergulhe o composto na solução de transpiração por 30 minutos, em temperatura ambiente. Use um recipiente para cada solução (por exemplo, azul para a alcalina e vermelho para a ácida) para não haver contaminação.
- 3 Retire o excesso e carregue o perspirômetro**
Escorra a solução conforme a norma e posicione cada composto entre as placas espaçadoras, sem dobras nem bolhas. Coloque a massa de carga e trave o conjunto.
- 4 Leve à estufa e programe o tempo**
Apoie o perspirômetro no centro da bandeja, feche a porta e programe o temporizador: 240 minutos na ISO 105-E04 ou 360 minutos na AATCC TM15. Evite abrir a porta durante o ensaio.
- 5 Retire, separe e seque**
Ao fim do tempo a estufa deixa de aquecer sozinha. Retire o perspirômetro, abra os compostos, separe a amostra do tecido adjacente e seque as partes separadamente, em temperatura que não ultrapasse 60 °C.
- 6 Avalie**
Na cabine de luz, sob iluminante D65, compare com a amostra original usando a escala de cinza ISO A02 (alteração da cor) e a escala de cinza ISO A03 (transferência de cor).

Temperatura da câmara ao longo de um ensaio ISO 105-E04 (ilustrativo)



4. Cuidados e manutenção

- Não deixe a porta aberta por mais de 5 minutos com a estufa em funcionamento. Se precisar mexer nas amostras por mais tempo, pause a programação.
- Mantenha o respiro superior desobstruído e não apoie objetos sobre o gabinete.
- Não coloque na câmara materiais inflamáveis ou solventes voláteis.
- Limpe a câmara com pano úmido, sem produtos químicos agressivos, e seque bem. Respingos das soluções de ensaio contêm sais e devem ser removidos logo após o uso.
- Se o fusível queimar, troque por outro de mesma especificação. A troca do fusível não afeta a garantia, pois ele é um dispositivo de proteção do equipamento.
- Calibre a estufa periodicamente. A temperatura é uma das variáveis que mais influenciam o resultado do ensaio de transpiração. A Texcontrol oferece serviço de calibração.

5. Equipamentos e insumos do ensaio



Perspirômetro TC 270: placas, espaçadores e carga padronizada



Reagentes para preparo das soluções ácida e alcalina



Recipientes para preparação: azul (alcalina) e vermelho (ácida)

- Perspirômetro TC 270 (aparelho ou kit completo), espaçadores e pesos para ISO e AATCC
- Reagentes para o preparo das soluções de transpiração
- Recipientes para preparação das soluções
- Tecido multifibra ou tecidos adjacentes padronizados
- Escalas de cinza ISO A02 (alteração) e A03 (transferência)
- Cabine para avaliação de cores com lâmpada D65

Precisa montar ou atualizar o seu ensaio de transpiração?

A Texcontrol fornece o conjunto completo, do perspirômetro e da estufa aos reagentes e escalas de cinza, e também faz a calibração dos equipamentos. Fale com a equipe técnica: texcontrol@texcontrol.com.br · texcontrol.com.br