

Monitorização da temperatura dos locais de armazenamento

Mapeamento da temperatura

O mapeamento da temperatura é o processo de identificação e marcação das zonas de temperatura no interior de um armazém utilizado para o armazenamento de mercadorias sensíveis à temperatura, incluindo todos os intervalos de temperatura previstos necessários para o armazenamento. Quer as agências humanitárias estejam ou não a utilizar um armazém subcontratado, quer estejam a gerir as suas próprias instalações, é aconselhável realizar um exercício de mapeamento da temperatura para que os gestores do armazém possam utilizar da melhor forma possível o espaço disponível. Para mais informações sobre a avaliação de espaços comerciais climatizados, consultar o guia da OMS sobre a [qualificação de áreas de armazenamento com temperatura controlada](#). Para mais informações sobre o mapeamento da temperatura em espaços autogeridos, consulte o guia da OMS sobre o [mapeamento da temperatura das áreas de armazenamento](#).

Um exercício de mapeamento da temperatura ideal utiliza registadores automáticos de temperatura, mas as organizações humanitárias podem utilizar dispositivos portáteis, como termómetros digitais, ou mesmo termómetros tradicionais. Há vários aspetos a considerar quando se efetua um exercício de mapeamento.

Assegure-se de que, aquando da realização do exercício de mapeamento, o armazém se encontra nas mesmas condições em que será utilizado para armazenar produtos como:

- Se o armazém tiver de utilizar ar condicionado ou outras soluções de arrefecimento, certifique-se de que todos os controlos de temperatura estão ativados e a funcionar no momento do exercício de mapeamento. Nota: as agências podem querer mapear a temperatura da instalação sem energia também para entender as condições que podem ser enfrentadas no caso de uma falta de energia catastrófica.
- Se o armazém depender de refrigeração passiva, certifique-se de que as condições correspondem às condições de armazenamento planeadas, incluindo todas as sombras no local e todas as portas e janelas fechadas.

Para pequenos espaços de armazenamento (divisões individuais com teto baixo):

- Efetuar uma leitura da temperatura em cada um dos quatro cantos do espaço de armazenamento.
- Se as divisões tiverem mais de quatro metros de comprimento, efetue uma leitura da temperatura ao longo das extremidades do chão e do teto, com leituras realizadas de dois em dois metros.

Para grandes espaços de armazenamento ou locais com tetos altos:

- Efetuar uma leitura da temperatura em cada intervalo de dois ou três metros, tanto na horizontal como na vertical. As leituras podem não ser necessariamente efetuadas contra uma parede ou superfície. Imagine que o espaço de armazenamento está cheio de cubos invisíveis de dois a três metros de largura empilhados ordenadamente uns sobre os outros; as leituras da temperatura seriam efetuadas nos cantos onde cada um destes cubos se intersecta.
- Se existirem áreas abertas onde não será armazenada qualquer carga, poderá não ser necessário efetuar uma leitura. Concentre-se nas áreas de armazenamento conhecidas, tais como estantes elevadas, prateleiras e áreas de embalagem/condicionamento.

Para todos os locais de armazenamento:

- As leituras de temperatura devem ser registadas num relatório ou tabela.
- As leituras de temperatura devem ser efetuadas em várias alturas do dia, incluindo de manhã, à tarde e à noite. Idealmente, o mapeamento da temperatura também deve ocorrer em diferentes épocas do ano, mas isso pode não ser possível por uma série de razões práticas.
- Se houver flutuações extremas de temperatura ao longo das estações, o mapeamento deve ser efetuado em diferentes alturas do ano correspondentes às mudanças sazonais.

Os resultados de um exercício de mapeamento informarão sobre a forma como a carga é armazenada. Se existirem zonas conhecidas com picos de temperatura significativos:

- Os gestores podem receber instruções para não armazenar produtos sensíveis em áreas específicas das instalações.
- Os gestores podem identificar potenciais problemas de fluxo de ar que podem ser a causa de variações de temperatura, como a colocação de portas.
- As agências podem investir na modernização das infraestruturas, como equipamento de refrigeração melhorado ou técnicas de refrigeração passiva, como o isolamento ou o sombreamento.
- Os planeadores podem simplesmente optar por encontrar outra instalação de armazenamento que seja mais adequada às suas necessidades.

Monitorização da temperatura

A monitorização da temperatura é o processo de monitorização contínua da temperatura no interior de um armazém ou instalação de armazenamento, utilizando algum tipo de dispositivo de registo. A monitorização da temperatura pode ser automática ou manual.

Todos os locais de armazenamento utilizados para armazenar produtos de saúde sensíveis à temperatura controlada pelo tempo, quer sejam câmaras de congelação, câmaras frigoríficas ou armazéns com temperatura regulada normal, devem ter alguma forma de monitorização contínua da temperatura. Se existirem espaços especializados de embalagem e carregamento dedicados a produtos de saúde, estes também devem ser monitorizados. Em armazéns de elevada capacidade, isto pode ser uma notificação automática baseada em alarme quando a temperatura se desvia para fora do intervalo definido. O mais provável é que, num ambiente humanitário, seja monitorizado com um termómetro de parede ou um termómetro de mão com verificações diárias. Recomenda-se que sejam efetuados controlos diários a diferentes horas para identificar possíveis desvios de temperatura em diferentes momentos do dia.

É importante notar que os dispositivos de monitorização da temperatura (incluindo termómetros, indicadores de congelação, registadores de temperatura, sistemas de alarme, registadores de eventos e dispositivos de comunicação remota para monitorizar as temperaturas a todos os níveis da cadeia de frio) são regulados internacionalmente pelo PQS da OMS. Qualquer utilização de monitorização eletrónica ou automática da temperatura deve ser feita em conformidade com as especificações do fabricante, incluindo a calibração, a instalação e a utilização de rotina. Consulte o fabricante e/ou o instalador qualificado para obter mais informações antes de tentar instalar ou calibrar dispositivos sem apoio profissional.

Monitorização automática

As soluções automatizadas de monitorização da temperatura são consideradas ideais para o armazenamento de produtos de saúde sensíveis à temperatura e devem ser utilizadas sempre que possível.

Registadores de temperatura	Um registador de temperatura é um dispositivo autónomo que regista continuamente a temperatura numa base contínua. Os registadores são frequentemente utilizados na expedição de produtos com temperatura controlada, mas podem ser utilizados para registar a temperatura em locais remotos ou em locais com infraestruturas deficientes. Os registadores de temperatura existem em várias variedades, incluindo os que requerem uma ligação persistente a uma fonte de alimentação externa e os que podem funcionar com bateria durante longos períodos de tempo. Os registadores alimentados por bateria podem funcionar para locais de armazenamento improvisados em áreas remotas, mas a maioria dos registadores exige que os dados sejam descarregados num formato próprio. Isto significa que, numa base regular ou antes da expedição do produto, o registador de temperatura terá de ser lido para garantir que não ocorreu qualquer desvio da temperatura. Alguns registadores de temperatura são de utilização única e outros são de utilização múltipla. Além disso, estão sempre a ser desenvolvidas novas tecnologias para registadores de temperatura. Muitas agências humanitárias estão a utilizar autocolantes de registo de temperatura, que podem ser lidos por telemóveis, com informações de registo de dados armazenados na nuvem.
Dispositivos de monitorização ativa	Os dispositivos de monitorização ativa são equipamentos especializados que registam continuamente as temperaturas e transmitem o estado da temperatura em tempo real. Os monitores de temperatura ativos são ideais em cenários em que os produtos com temperatura regulada são armazenados em divisões fechadas às quais não se acede com muita regularidade ou quando é utilizada mais do que uma instalação de controlo de temperatura, mas os dispositivos de monitorização ativa podem ser utilizados em qualquer armazém onde seja necessária a monitorização da temperatura. Os monitores ativos existem numa variedade de formatos e a forma como fornecem os dados existe numa variedade de interfaces. É aconselhável que as agências humanitárias interessadas em utilizar dispositivos de monitorização ativa encontrem dispositivos que: • Possam funcionar tanto com ou sem alimentação externa (em caso de falha de energia). • Possuam a capacidade de emitir alertas quando são atingidos intervalos de temperatura predefinidos. • Não exijam taxas ou subscrições para a utilização de software associado aos dispositivos.

Num cenário ideal, os dispositivos de monitorização ativa devem ser colocados em toda a instalação do armazém. O [Comité de Peritos da OMS sobre Especificações para Preparações Farmacêuticas](#) sugere que os monitores eletrónicos de temperatura "devem ser dispostos em grelha ao longo da largura e do comprimento da área, de modo a que esta fique razoavelmente coberta, [...] localizados a cada 5-10 metros". No entanto, muitas operações humanitárias funcionam em condições menos que ideais e o [guia da OMS para a manutenção de instalações de armazenamento](#) indica que os locais corretos são estabelecidos em caso de recursos limitados:

- Zonas de armazenamento à temperatura ambiente e à temperatura controlada: Colocar sensores nos locais onde foram observados pontos quentes e frios sazonais durante os estudos de mapeamento.
- Câmaras de congelação e câmaras frigoríficas: Colocar sensores nos locais onde se observaram pontos quentes e frios operacionais durante os estudos de qualificação e/ou mapeamento.

A disposição geral e o número de dispositivos de monitorização eletrónica dependerão da dimensão do espaço e dos recursos de que dispõe a agência humanitária. Algumas regras gerais a considerar:

Estado	Teto com menos de 3,5 metros de altura	Teto com mais de 3,5 metros de altura
Número limitado de monitores	Coloque os monitores perto da parte mais alta da parede, a cerca de 0,5 metros do teto. Repita a intervalos horizontais de 5-10 metros.	Coloque um monitor perto da parte mais alta da parede, a cerca de 0,5 metros do teto e depois outro sensor perto do ponto médio da parede, em intervalos horizontais de 5-10 metros.
Capacidade para vários sensores	Coloque um monitor a cerca de 0,5 metros do teto e outro a 1,2-1,5 metros do chão. Repita a intervalos horizontais de 5-10 metros.	Coloque um monitor a 1,2-1,5 metros do chão e adicione sensores adicionais a cada 2 metros na parede até atingir aproximadamente 0,5 metros do teto. Repita a intervalos horizontais de 5-10 metros.
Instalações de armazenamento com intervalos de temperatura extremos	Considere colocar monitores a partir de 0,2 metros do chão se se esperar mudanças extremas de temperatura.	

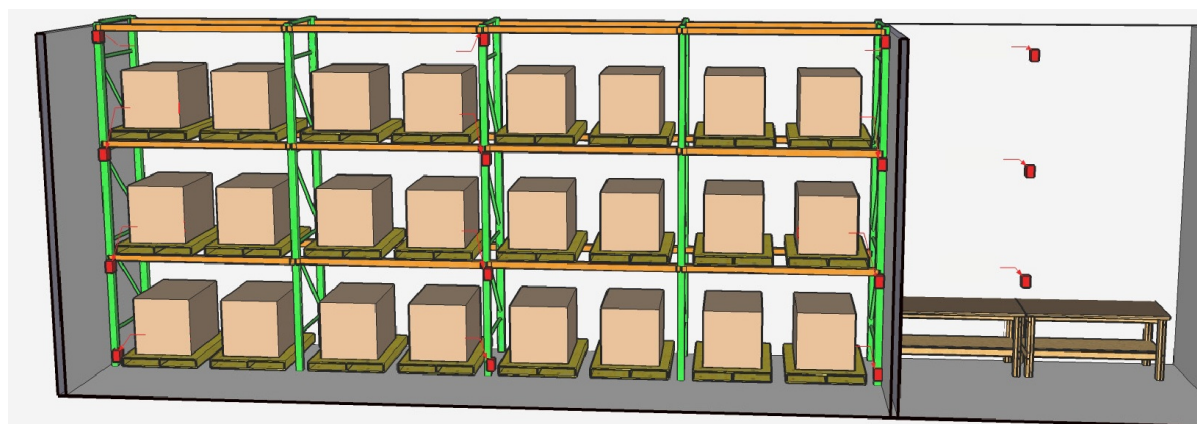
A instalação de monitores automáticos de temperatura deve ter em conta as alcovas ou as formas irregulares dos armazéns. Se forem necessários mais monitores devido à falta de fluxo de ar ou ao aumento da temperatura ambiente em algumas áreas da instalação, considere a possibilidade de colocar os monitores disponíveis nesses locais em áreas abertas com intervalos de temperatura consistentes.

Quaisquer que sejam os dispositivos de monitorização ativa utilizados, certifique-se de que:

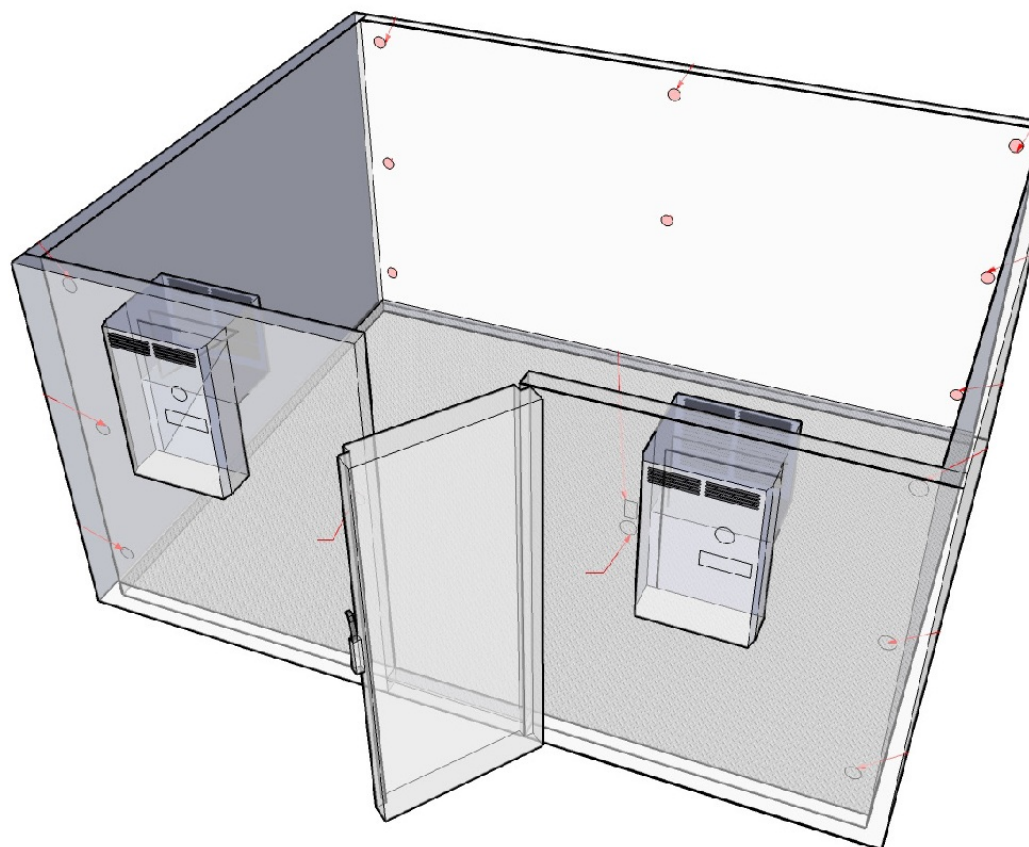
- O pessoal humanitário que utiliza os dispositivos recebe formação completa sobre a utilização e leitura do equipamento.
- Os aparelhos estão em bom estado de funcionamento e, se possível, cobertos por uma garantia.
- Instalado por pessoas conhecedoras. Se nenhuma pessoa que trabalhe para a organização humanitária for capaz de gerir a instalação, utilize um serviço externo, como o fornecedor do armazém ou uma empresa privada.
- Existe um plano de controlo e manutenção dos dispositivos num período definido pelo fabricante.
- Os sistemas de monitorização automática devem fornecer uma leitura através de software ou sítio Web que seja fácil de compreender e, idealmente, numa língua falada no contexto local.

As setas abaixo indicam as potenciais localizações dos dispositivos de monitorização da temperatura.

Monitores de temperatura em armazéns com armazenamento elevado:



Monitores de temperatura na câmara frigorífica:



Fonte: [*OMS - Mapeamento da temperatura das zonas de armazenamento*](#)

Monitorização manual

A monitorização manual da temperatura dos espaços de armazenamento de produtos de saúde é praticada há anos e era predominante na maioria dos locais até que os sistemas de monitorização automatizados se tornaram mais amplamente disponíveis. Mesmo com sistemas de monitorização avançados, a monitorização manual ainda é utilizada em muitos contextos humanitários, especialmente em zonas rurais ou em zonas com infraestruturas fortemente afetadas.

Os conceitos subjacentes à monitorização manual não são diferentes dos sistemas de monitorização automatizados:

- Os termómetros automatizados digitais, não digitais ou não alimentados podem ser pendurados em intervalos ao longo de um espaço de armazenamento de temperatura controlada e terão de ser verificados continuamente.
- Os leitores eletrónicos da temperatura portáteis podem ser utilizados para verificar manualmente as leituras de temperatura nos locais de armazenamento. Isto implica manter o leitor manual de temperatura em diferentes locais da instalação de armazenamento e registar a temperatura em intervalos de tempo regulares.

As rotinas de monitorização manual da temperatura são mais adequadas para instalações de armazenamento mais pequenas, como uma única sala ou um pequeno local de armazenamento. A tentativa de controlar manualmente as temperaturas em grandes armazéns ou instalações de armazenamento com tetos superiores a 3,5 metros pode não ser viável.

Para facilitar a monitorização manual, os lojistas devem estabelecer uma rotina, idealmente verificando duas vezes por dia. Para facilitar o processo, se houver mais do que um termómetro na instalação de armazenamento, o armazenista deve registar a temperatura mais elevada da divisão. Tentar manter registos de todos os termómetros pode ser difícil e confuso. No mínimo, cada espaço separado, como uma divisão ou uma área específica do armazém, deve ter o seu próprio gráfico de monitorização

manual. Idealmente, em grandes armazéns com várias divisões, devem ser utilizados vários gráficos de monitorização manual, especialmente se forem utilizados vários sistemas de arrefecimento ativo diferentes ou se um dos lados da divisão estiver mais exposto a possíveis desvios de temperatura, nomeadamente por conter uma porta de carga aberta.

Segue-se um exemplo de gráfico de monitorização manual:

LOGÓTIPO DA ORGANIZAÇÃO

GRÁFICO DE MONITORIZAÇÃO DA TEMPERATURA

Localização:

Número da câmara frigorífica/frigorífico:

Modelo do equipamento:

Mês:

Ano:

Supervisor responsável:

Dia																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Temperatura	°C	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
	+16																														
	+15																														
	+14																														
	+13																														
	+12																														
	+11																														
	+10																														
	+9																														
	+8																														
	+7																														
	+6																														
	+5																														
	+4																														
	+3																														
	+2																														
	+1																														
	0																														
	-1																														
	-2																														
-3																															
-4																															
-5																															
°C (BRI)																															
-Alarma de °C máx.																															
Tempo de alarme																															
°C máx.																															
-Alarma de °C mín.																															
Tempo de alarme																															
°C mín.																															
Incidentes																															

°C = indicador de Congelamento

Notas/observações

Retirado de: immunizationacademy.com

Depois de cada quadro de monitorização estar completamente preenchido, deve ser guardado numa pasta e armazenado num local seguro. Isto permitirá aos planeadores e gestores analisar as tendências históricas e identificar potenciais problemas com instalações de armazenamento individuais.

Title

Descarregamento - Modelo do gráfico de monitorização da temperatura

File

