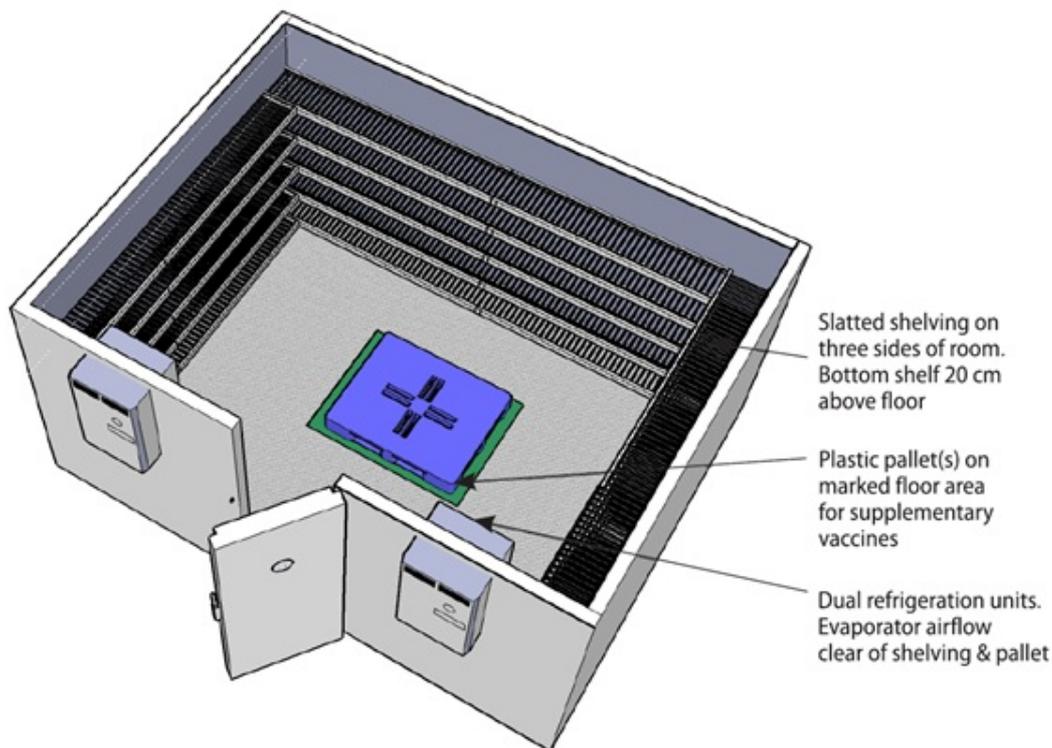


## Câmaras frigoríficas e câmaras de congelação

As câmaras frigoríficas e as câmaras de congelação são normalmente construídas por medida e destinam-se a armazenar produtos de carga que ocupam temperaturas tradicionalmente baixas. Isto inclui produtos abaixo das temperaturas de congelação, bem como produtos de saúde que ocupam o intervalo de +2 °C a +8 °C. As divisões com capacidade de armazenamento a frio ou de congelação são normalmente construídas à medida das necessidades de armazenamento e estão sujeitas a graus de controlo mais elevados, como a capacidade de monitorização contínua ou sistemas de energia redundantes. As câmaras frigoríficas e de congelação também requerem equipamento e isolamento especializados.

Na maioria das operações, os produtos que necessitam de ser armazenados a temperaturas inferiores a +8 °C constituem normalmente uma pequena parte do volume total dos produtos de carga e as câmaras frigoríficas devidamente calibradas não precisam de ser grandes e, idealmente, devem corresponder apenas às necessidades reais conhecidas. Em muitos casos, um frigorífico/congelador elétrico autónomo satisfaz as necessidades de armazenamento da maioria das agências. As câmaras frigoríficas podem representar um investimento financeiro substancial e, tendo em conta a duração das emergências e o financiamento disponível, estas câmaras só são normalmente planeadas quando o volume dos produtos frigoríficos recebidos é substancial ou quando se sabe que a duração do projeto será longa.

*Câmara frigorífica:*



Nos casos em que as agências humanitárias necessitem de armazenamento refrigerado de grandes dimensões, ou mesmo de armazém, sugere-se vivamente que as agências falem com um profissional licenciado ou tentem subcontratar o espaço de armazenamento a um fornecedor comercial terceiro. Os espaços de armazenamento refrigerado ou de armazém refrigerado em grande escala são bastante comuns entre os grandes fabricantes ou entre as

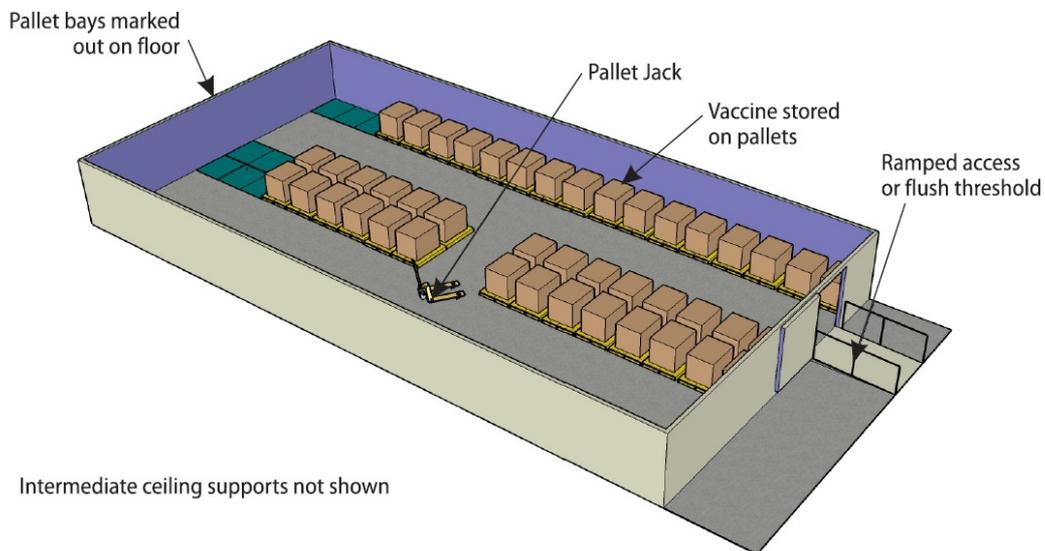
autoridades nacionais e o seu funcionamento geral não é diferente dos espaços de armazenamento refrigerado mais pequenos. No entanto, os custos e as complexidades associados à construção e manutenção destas instalações só devem ser supervisionados por profissionais experientes.

Para além da refrigeração à escala industrial, outras características dos armazéns frigoríficos podem incluir:

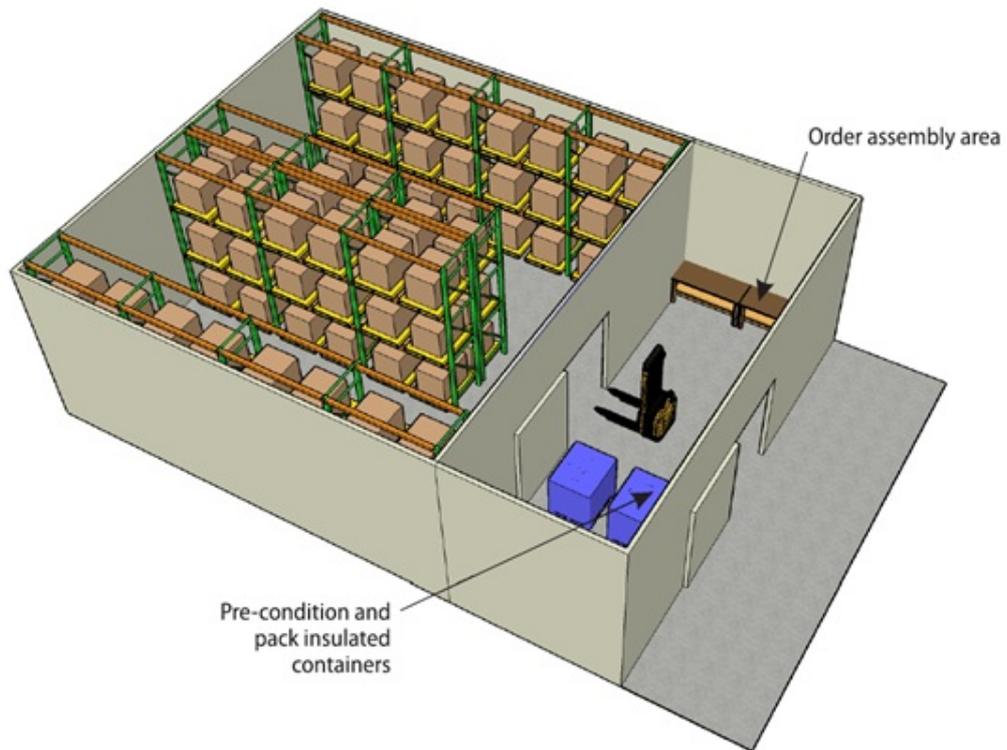
- Uma área de montagem ou embalagem de kits - uma área utilizada para montagem de paletes ou kits que também se encontra dentro de um espaço refrigerado.
- Portas/painéis de carga especializados - as portas e os painéis de carga terão um isolamento adequado, abas de plástico ou mesmo ventoinhas especialmente concebidas para evitar a perda de calor através das aberturas para o exterior.

*Zona de armazenamento de paletes na vertical com temperatura controlada:*

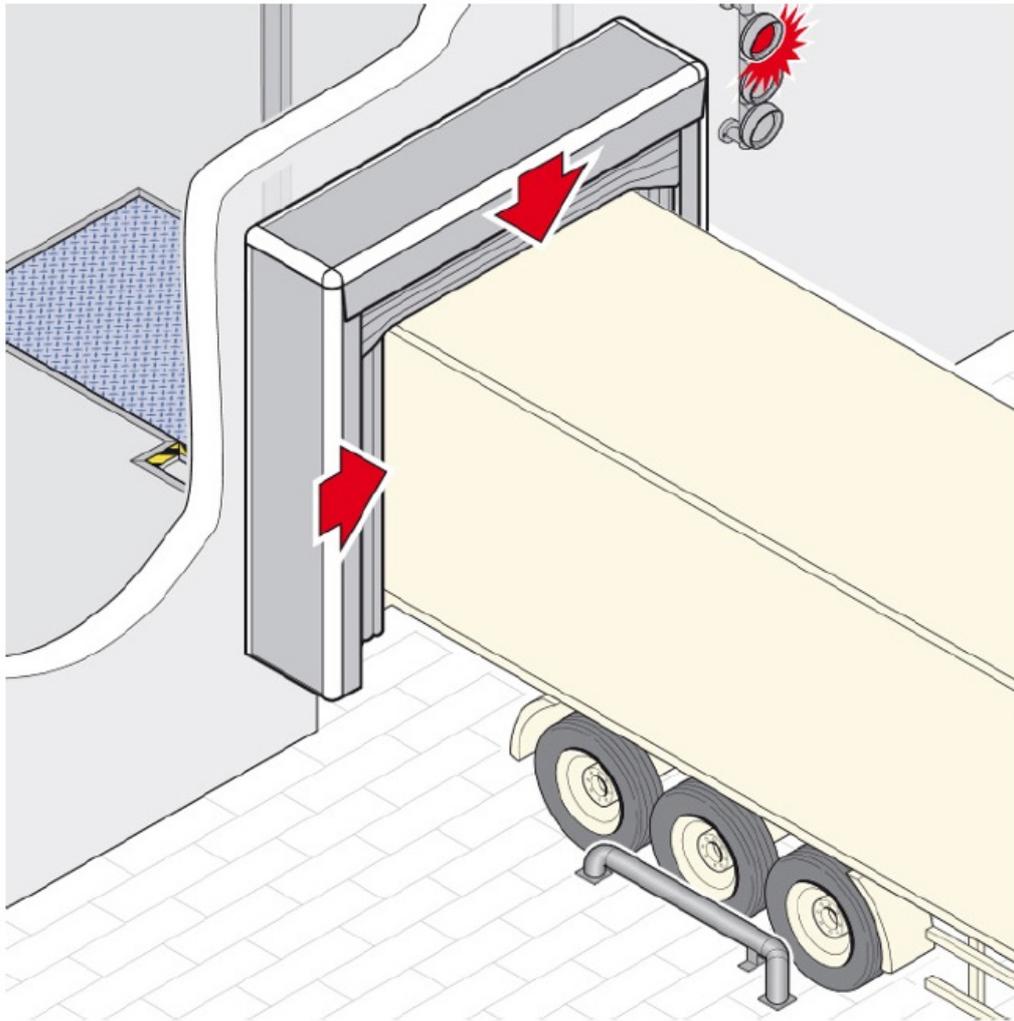
### Pallet standing store



*Armazenamento em estantes elevadas com temperatura controlada e montagem de kits/encomendas:*



*Selagem da doca com temperatura controlada:*



Retirado de: [OMS - Conceção e aquisição de instalações de armazenamento](#)

## **Frigoríficos e congeladores autónomos**

Alguns produtos de saúde e algumas necessidades humanitárias de armazenamento relacionadas com a saúde podem exigir apenas a utilização de congeladores ou frigoríficos autónomos. Os frigoríficos e congeladores tendem a ser úteis para vacinas e outros produtos farmacêuticos de pequeno volume, uma vez que a capacidade dos frigoríficos é relativamente baixa. No entanto, os frigoríficos e os congeladores são boas alternativas quando as quantidades conhecidas de produtos armazenados serão de baixo volume ou quando não existem outras alternativas disponíveis. Além disso, podem ser necessários frigoríficos e congeladores autónomos para o gelo e as embalagens frigoríficas, se for necessário recondicionar as caixas da cadeia de frio passiva.

Tal como os aparelhos de ar condicionado, os frigoríficos e os congeladores também produzem exaustão devido ao calor. Se os frigoríficos/congeladores forem mantidos no interior do armazém, deve haver uma ventilação adequada para evitar a acumulação de calor excessivo, e os responsáveis pelo planeamento devem estar cientes do impacto que o aumento das temperaturas pode ter noutras existências localizadas. Nos casos em que existam vários congeladores e/ou frigoríficos no mesmo local de armazenamento, tal pode tornar-se um problema que exija maior atenção.

## Configurações para frigoríficos e congeladores

Embora em muitos contextos no terreno apenas esteja disponível equipamento básico, existem ainda configurações especiais que as organizações humanitárias que mantêm produtos médicos da cadeia de frio podem querer considerar.

**Frigoríficos/congeladores de grau médico** - Existe uma variedade de frigoríficos e congeladores de grau médico concebidos especificamente para manter produtos de grau médico frescos e congelados. Os frigoríficos e congeladores de grau médico são regulados internacionalmente pela pré-qualificação da OMS. Algumas características destes frigoríficos/congeladores podem incluir:

- Termostatos/unidades de arrefecimento altamente calibradas.
- Pontos de regulação claramente definidos.
- Sistemas de bateria de reserva em caso de falhas de energia.
- Sistemas de alarme em caso de excursão de temperatura.
- Janelas transparentes para facilitar a identificação do conteúdo sem ter de abrir as portas.

Os congeladores e frigoríficos especiais têm frequentemente o tamanho certo, sendo concebidos para acomodar apenas a procura prevista desses intervalos de temperatura específicos, o que significa que podem ser comprados em tamanhos relativamente pequenos e que diferentes requisitos de temperatura podem ser armazenados em unidades diferentes.



Sempre que possível, as organizações humanitárias devem evitar frigoríficos e congeladores domésticos para quaisquer produtos de saúde que tenham intervalos de temperatura muito específicos ou para produtos de saúde que possam facilmente danificar-se por excursões. Por exemplo, as vacinas tendem a ter um limiar muito baixo para temperaturas acima/abaixo dos intervalos definidos e, sem pontos de regulação claramente definidos ou uma monitorização precisa, um congelador doméstico pode não ser suficiente.

Se as agências planearem utilizar congeladores ou frigoríficos domésticos, deverão avaliar cuidadosamente a capacidade dessas unidades, tendo em conta o seguinte:

- Registrar as temperaturas no interior do armazém durante 5-7 dias *antes* de armazenar produtos com temperatura controlada para garantir que as temperaturas se mantêm consistentes e dentro dos intervalos previstos. A monitorização deve ser feita da mesma forma que num armazém com temperatura controlada - as temperaturas são registadas em intervalos horários regulares.
- Se possível, as agências devem utilizar registadores de temperatura no interior dos frigoríficos/congeladores para registar quaisquer excursões de temperatura para as funções.
- Instalar uma fonte de alimentação universal (UPS) com um sistema de alarme em caso de falha de energia.

**Frigoríficos/congeladores de carregamento superior** - Um método comum para conservar energia/evitar a perda de calor é a utilização de frigoríficos e congeladores de carregamento superior. As unidades de carregamento superior abrem a partir de cima em vez de abrirem lateralmente. Dado que o ar frio desce, há menos hipóteses de escapar, maximizando a energia do frigorífico ou congelador. Tal como as unidades domésticas, também existem frigoríficos e congeladores de carga superior e de grau médico que devem ser tidos em consideração aquando da procura.



## **Energia persistente**

Os frigoríficos e congeladores necessitam de acesso a energia constante, especialmente quando armazenam vacinas. Dado que nem sempre existe energia permanente em todos os locais no terreno onde os agentes humanitários atuam, há uma variedade de opções de energia que devem ser consideradas.

**Frigoríficos de compressão: Ligação à corrente** - Os frigoríficos e congeladores básicos serão

fornecidos apenas como modelos de ligação à corrente, não sendo diferentes dos utilizados em contexto doméstico. Alguns congeladores e frigoríficos especificamente concebidos para a gestão de vacinas e outros produtos médicos podem vir com sistemas de backup de bateria incorporados que permitem que as unidades continuem a manter o arrefecimento ativo durante períodos de falta de energia intermitente. As unidades de alimentação de reserva incorporadas geralmente não fornecem energia durante mais do que algumas horas e os utilizadores devem consultar as diretrizes do fabricante e compará-las com as falhas de energia previstas nas áreas de armazenamento.

**Frigoríficos por absorção: Alimentado a querosene/gás** - Os frigoríficos e congeladores completamente fora da rede têm sido tradicionalmente alimentados a querosene e outras formas de gás combustível. Os frigoríficos/congeladores a gás são normalmente alimentados por botijas de gás comprimido ou gases líquidos - os gases são utilizados para acender uma luz piloto que aquece uma bobina selada permanentemente, concebida quimicamente para produzir um efeito de arrefecimento. Os frigoríficos a gás, embora amplamente utilizados, tornaram-se lentamente menos comuns devido aos riscos para a saúde e aos riscos de incêndio associados à sua utilização. Além disso, os frigoríficos/congeladores a gás necessitam de um abastecimento de combustível, cuja interrupção fará com que as unidades deixem de funcionar. Dependendo do tamanho da botija de gás ou das unidades de refrigeração, os frigoríficos/congeladores a gás podem ter de ser monitorizados e mudados frequentemente.



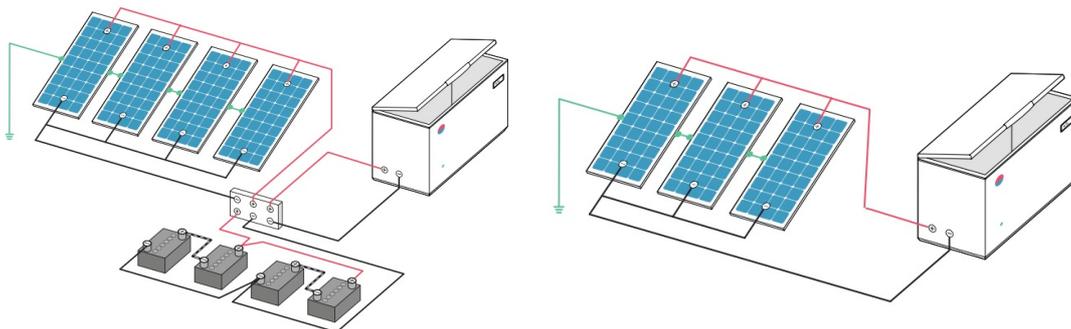
**Alimentado a energia solar** - Como os custos das baterias e dos painéis solares baixaram, a utilização de unidades de refrigeração alimentadas por energia solar aumentou em muitas áreas remotas. Os princípios básicos da utilização da energia solar para refrigeração não são diferentes dos princípios básicos da utilização de energia solar para qualquer outro aparelho elétrico. Para mais informações, consulte as secções sobre [sistemas de energia solar](#) e [sistemas de backup de bateria](#). Os aspetos importantes a ter em conta quando se utilizam sistemas solares e de bateria para frigoríficos e congeladores é o facto de os frigoríficos/congeladores dependerem da eletricidade e que a energia seja suficiente para corresponder às necessidades de consumo das unidades. Os congeladores e os frigoríficos tendem a utilizar uma grande quantidade de eletricidade, especialmente em climas quentes.

Em muitos casos, as organizações humanitárias podem querer instalar painéis solares e/ou baterias especificamente para congeladores/frigoríficos autônomos; muitos fabricantes produzem congeladores e frigoríficos autônomos alimentados a energia solar que as organizações humanitárias podem adquirir. Ao investigar os congeladores/frigoríficos alimentados a energia solar ou de backup de bateria, é importante notar a diferença entre "energia solar direta" e "energia solar com bateria".

- Alimentado por energia solar direta - o frigorífico/congelador está diretamente ligado ao painel solar sem qualquer bateria auxiliar, o que significa que não é produzida eletricidade se o sol não bater diretamente nos painéis. Os frigoríficos/congeladores que não tenham backups de baterias incorporadas sofrerão cortes de energia durante a noite.
- Energia solar com bateria - Os frigoríficos/congeladores alimentados com bateria solar têm um sistema de bateria regulado entre a unidade e os painéis solares, permitindo que as baterias absorvam energia durante o dia e a dispersem lentamente durante a noite. Um sistema de backup de bateria corretamente concebido irá satisfazer todas as necessidades do frigorífico/congelador, sem qualquer falha de energia, mesmo em caso de emergência. Um sistema de backup de bateria deve ter [controles de segurança suficientes](#), tal como qualquer sistema de bateria em utilização.

**Frigorífico alimentado com bateria solar**

**Frigorífico alimentado por energia solar direta**



Retirado de: [OMS - Frigoríficos e congeladores alimentados por energia solar direta para vacinas](#)

Em casos de cortes/falhas de energia persistentes em que não exista alternativa de alimentação de reserva, devem ser estabelecidos protocolos para garantir que as mercadorias armazenadas nos frigoríficos e congeladores mantêm a sua temperatura interna durante esses mesmos cortes. Tal pode incluir:

- A instrução do pessoal para não abrir as unidades enquanto não há eletricidade.
- A utilização de registadores de temperatura.
- A utilização de gelo e blocos refrigeradores para aumento dos controlos da temperatura.

## **Manutenção dos congeladores e frigoríficos**

Os frigoríficos e congeladores degradam-se com o passar do tempo. Os sinais de degradação podem incluir:

- Formação de condensação ou gelo no exterior dos frigoríficos.
- O motor do compressor utilizado para gerar o arrefecimento funciona durante períodos

de tempo muito longos ou frequentes.

- O interior das unidades nunca arrefece ou atinge um determinado ponto definido.

Os procedimentos de manutenção sugeridos para frigoríficos e congeladores de grau médico incluem:

- Manter as unidades limpas, lavando-as regularmente com uma solução de água com sabão suave.
- Manter as vedações das portas limpas, evitando a acumulação de material entre as dobras e nos cantos.
- Eliminar a acumulação de gelo (utilizando o sistema de descongelação ou um raspador de ponta plana).
- Manter as canalizações sem detritos.
- Limpar a serpentina do condensador (alhetas), garantir que as alhetas e a ventoinha de refrigeração e quaisquer grelhas estão livres de pó, algodão e detritos.