

Comparação de Métodos de Fornecimento de Oxigénio

Data: 1 de outubro de 2025

Este documento foi desenvolvido pela [Build Health International](http://www.bhioxygen.org) para apoiar o planeamento, a preparação de instalações, a operação, a manutenção e a sustentabilidade de infraestruturas de oxigénio medicinal a nível global. Recursos técnicos adicionais estão disponíveis em www.bhioxygen.org.

Este documento compara três métodos de fornecimento de oxigénio medicinal: cilindros de oxigénio individuais, distribuidores de cilindros, e rede de tubagem direta.

Características	Cilindros Individuais	Distribuidores de Cilindros	Rede de Tubagem Direta
Descrição	Cilindros individuais (fixos, para segurança) junto à cama do paciente. <i>Ver Figuras 1a e 1b.</i>	Saídas de oxigénio montadas na parede, abastecidas por um sistema de tubagem de gases medicinais (MGPS) que sai do distribuidor de cilindros até à cama do paciente. <i>Ver figuras 2a e 2b.</i>	Saídas de oxigénio montadas na parede, abastecidas por um sistema de tubagem de gases medicinais (MGPS) que sai diretamente da estação de oxigénio até à cama do paciente. <i>Ver Figuras 3a e 3b.</i>
Flexibilidade	Alta – Os cilindros podem ser facilmente deslocados e utilizados noutras unidades. O compressor auxiliar pode ser ligado apenas quando for necessário encher cilindros.	Moderada – Os cilindros podem ser facilmente deslocados e utilizados noutras unidades. Os distribuidores podem ser instalados em qualquer área do hospital, mas depois de implementados não podem ser modificados de forma fácil ou económica.	Baixa – Modificar tubagens é um processo difícil e dispendioso. Em termos operacionais, a estação está ligada ou desligada, sem flexibilidade para responder à procura. Pode ser desligada e o MGPS pode ser alimentado por um distribuidor de reserva, se necessário.
Custos iniciais	Moderados – Compressor(es) auxiliar(es) de alta pressão, distribuidor de enchimento, <i>stock</i> de cilindros, carrinhos de transporte de cilindros, reguladores, válvulas.	Altos – Compressor(es) auxiliar(es) de alta pressão, <i>stock</i> de cilindros, distribuidor de enchimento, coletor(es) de distribuição, carrinhos de transporte de cilindros, reguladores, válvulas, tubagem em cobre (geralmente, centenas de metros), tomadas, unidades de cabeceira, alarmes, abertura de valas, mão de obra de instalação.	Moderados – Tubagem em cobre (geralmente, centenas de metros), distribuidor de reserva, tomadas, unidades de cabeceira, válvulas, reguladores, alarmes, abertura de valas, mão de obra de instalação.
Complexidade da construção	Baixa – Os compressores auxiliares de alta pressão e os distribuidores de enchimento podem ser enviados já montados, com a estação de PSA em contentores, ou necessitar apenas de apoio mínimo na instalação.	Alta – O MGPS exige técnicas e materiais especializados.	Alta – O MGPS exige técnicas e materiais especializados.

Características	Cilindros Individuais	Distribuidores de Cilindros	Rede de Tubagem Direta
Complexidade da manutenção	Moderada – Os compressores de alta pressão requerem manutenção frequente e especializada (aprox. a cada 2000 horas de operação). É necessário treinar operadores para realizar esta manutenção.	Alta – Os compressores de alta pressão requerem manutenção frequente e especializada (aprox. a cada 2000 horas de operação). É necessário treinar operadores para realizar esta manutenção. Além disso, embora pouco frequente, exige tempo adicional para verificação de fugas, monitorização de alarmes e distribuidores, e manutenção ocasional de tomadas.	Baixa – O MGPS requer pouca manutenção contínua. Inclui verificação de fugas, monitorização de alarmes e distribuidores, e manutenção ocasional de tomadas.
Custos recorrentes	Altos – Manutenção de compressores de alta pressão; inspeção de cilindros; substituição de cilindros, válvulas e reguladores; custos elétricos adicionais devido ao funcionamento do compressor auxiliar.	Altos – Manutenção de compressores de alta pressão; inspeção de cilindros; substituição de cilindros, válvulas e reguladores; inspeção e reparação de fugas no MGPS. Manutenção periódica de baixo custo em tomadas (ex.: substituição de <i>O-rings</i>); custos elétricos do compressor.	Baixos – Inspeção e reparação de fugas no MGPS; manutenção periódica de baixo custo em tomadas (ex.: substituição de <i>O-rings</i>).
Risco de segurança	Alto – Os cilindros de oxigénio estão presentes nas enfermarias perto de pacientes e visitantes. Exige transporte de cilindros pelo hospital e enchimento a altas pressões.	Moderado – Exige transporte de cilindros pelo hospital e enchimento a altas pressões, mas os cilindros ficam afastados de pacientes e visitantes.	Baixo – O oxigénio circula a pressões relativamente baixas através da canalização, fora do alcance de pacientes e visitantes.
Necessidades de pessoal	Altas – Troca de cilindros no distribuidor de enchimento, transporte de cilindros até às camas e para outras unidades de saúde.	Altas – Troca de cilindros em todos os distribuidores, transporte de cilindros de/para distribuidores, e entrega a outras unidades de saúde.	Baixas – Não são necessários funcionários adicionais para gerir a distribuição de oxigénio via MGPS; apenas para monitorizar a estação de oxigénio.
Outras considerações	<ul style="list-style-type: none"> • É necessário espaço de armazenamento seguro, com suportes e áreas designadas para cilindros cheios e vazios. <i>Ver Figura 4.</i> • É necessário um sistema de inventário e rastreamento dos cilindros. • Requer percursos adequados (incluindo rampas e elevadores) da estação até às enfermarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • É necessário espaço de armazenamento seguro, com suportes e áreas designadas para cilindros cheios e vazios. <i>Ver Figura 4.</i> • É necessário um sistema de inventário e rastreamento dos cilindros. • Requer percursos adequados (incluindo rampas) da estação até cada distribuidor. • O MGPS pode ser instalado à superfície ou em rede subterrânea. As redes subterrâneas são mais seguras, mas normalmente mais dispendiosas de instalar e mais difíceis de reparar ou modificar. <i>Ver Figura 5.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • O MGPS pode ser instalado à superfície ou em rede subterrânea. As redes subterrâneas são mais seguras, mas normalmente mais dispendiosas de instalar e mais difíceis de reparar ou modificar. <i>Ver Figura 5.</i> • Redes de canalização especialmente longas devem ser projetadas de forma a limitar quedas excessivas de pressão no sistema.

Características	Cilindros Individuais	Distribuidores de Cilindros	Rede de Tubagem Direta
Vantagens	<p>Os cilindros podem ser transportados para qualquer local, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • enfermarias sem canalização; • enfermarias distantes da estação de oxigénio; • outras unidades de saúde da região. 	<ul style="list-style-type: none"> • As enfermarias com distribuidores dispõem de fornecimento centralizado do oxigénio. É mais seguro e, normalmente, garante um fornecimento mais consistente do oxigénio, em relação aos cilindros individuais. • Permite que hospitais extensos instalem canalização em edifícios individuais sem necessidade de longas ligações até à estação de oxigénio. • Os cilindros podem ser transportados para qualquer local, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ○ enfermarias sem canalização; ○ enfermarias distantes da estação de oxigénio; ○ outras unidades de saúde da região. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garante fornecimento contínuo e fiável de oxigénio sempre que a estação e o distribuidor de reserva estejam em funcionamento. • Baixa necessidade de pessoal. • Maior segurança, ao reduzir a presença de recipientes de oxigénio sob pressão nas áreas dos pacientes. • Baixos custos de manutenção.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento: Gestão inadequada dos cilindros individuais pode resultar em falhas no fornecimento de oxigénio aos pacientes. • Custos: Custos recorrentes elevados e grande necessidade de pessoal. • Segurança: A presença de recipientes de oxigénio sob pressão em áreas de pacientes aumenta os riscos de segurança. • Segurança: Maior número de funcionários a manusear recipientes de oxigénio sob pressão aumenta os riscos de segurança. • Manutenção: Requisitos complexos de manutenção do compressor auxiliar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos: Investimento inicial elevado e custos recorrentes elevados. • Pessoal: Elevada necessidade de pessoal. • Manutenção: Requisitos complexos de manutenção do compressor auxiliar. • Fornecimento: Interrupções de oxigénio possíveis durante reparações da canalização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos: Investimento inicial elevado. • Custos: Sistema inflexível e dispendioso de modificar. • Fornecimento: Difícil ou impossível de implementar em hospitais extensos, devido ao comprimento necessário das canalizações. • Fornecimento: Interrupções de oxigénio possíveis durante reparações da canalização.

Combinação de Métodos de Fornecimento de Oxigénio

As unidades de saúde podem beneficiar da combinação de vários métodos de fornecimento de oxigénio: por exemplo, instalando canalização direta para as enfermarias próximas da estação de PSA, utilizando distribuidores para as enfermarias mais afastadas, e disponibilizando cilindros individuais para as unidades periféricas. Além disso, os sistemas de canalização direta devem incluir sempre um distribuidor de reserva, que pode continuar a fornecer oxigénio enquanto a estação de PSA estiver inativa – seja devido a falhas de energia ou a manutenção programada. Desta forma, o distribuidor funciona como um mecanismo de segurança fiável, garantindo a continuidade do fornecimento de oxigénio às enfermarias através da rede de canalização.



Figura 1a: Cilindros individuais junto à cama do paciente (fixos para segurança)



Figura 1b: Cilindro individual junto à cama do paciente (fixo para segurança)



Figura 2a: Distribuidor de cilindros e armazenamento fixado com correntes



Figura 2b: Distribuidor de cilindros fixado com correntes



Figura 3a: Saída de oxigênio montada na parede (abastecida por distribuidor ou MGPS diretamente da estação de oxigênio)



Figura 3b: Saída de oxigênio montada na parede (abastecida por distribuidor ou MGPS diretamente da estação de oxigênio)



Figura 4a: Área de armazenamento de cilindros com suportes e correntes (sem cilindros na imagem)



Figura 4b: Exemplo de suportes para cilindros, o método mais seguro de armazenamento



Figura 5a: MGPS instalado à superfície*



Figura 5b: Abertura de vala para MGPS subterrâneo

*O cobre é resistente à corrosão e não necessita de proteção adicional contra a degradação ambiental. A canalização pode ser pintada por razões estéticas ou para identificar o tipo de gás transportado. Normalmente, é adicionada proteção em conduta ou em calha em áreas onde seja necessário proteger os tubos contra danos físicos (por exemplo, onde um carrinho ou um veículo possa embater na canalização).