TITAN CONTAINERS

Enfrentando o problema de US$ 35 bilhões

Desafios do armazenamento refrigerado na indústria farmacêutica

Por que o armazenamento refrigerado no setor farmacêutico nunca foi tão importante como agora

White paper 2024

Resumo executivo

US$ 35 BILHÕES

Em perdas anuais na indústria farmacêutica devido a ineficiências na logística controlada por temperatura

Nosso ponto de partida para este white paper foi uma única estatística que foi amplamente divulgada em vários sites farmacêuticos.[1] Para um setor que gera mais de um trilhão de dólares anualmente[2], isso pode parecer uma gota no oceano.

No entanto, com o ROI anual projetado em pesquisa e desenvolvimento para empresas farmacêuticas globais caindo para 1,2% em 2022[3] – de acordo com a Deloitte –, há pouco espaço para complacência. Embora muitos medicamentos dentro do setor farmacêutico não precisem de armazenamento refrigerado, a necessidade de refrigeração está crescendo, impulsionada por novas vacinas e produtos biológicos.

O aumento da expectativa de vida, as terapias emergentes de células e genes (TCG), a tecnologia de vacinas de mRNA, os mAbs terapêuticos e outros fatores estão alimentando o crescimento na demanda por armazenamento refrigerado para produtos farmacêuticos. De acordo com a American Society of Health-System Pharmacists,

43% dos 292 novos medicamentos aprovados entre janeiro de 2018 e março de 2023 precisaram ser armazenados em ambiente com temperatura controlada.[4]

De fato, a necessidade de armazenamento refrigerado robusto na cadeia de suprimentos está prestes a acelerar exponencialmente. Um estudo do jornal financeiro francês Les Echos previu um crescimento de 70% em produtos sensíveis à temperatura até 2025.[5]

Para um setor claramente tão dependente de cadeias de fornecimento de armazenamento refrigerado, a necessidade de soluções eficazes nunca foi tão urgente. No entanto, as complexidades de fornecer armazenamento refrigerado confiável são muito grandes.

Embora os TCGs apresentem um sinal de otimismo, sua operação de ponta a ponta está repleta de desafios multifacetados que impactam a cadeia de suprimentos, a fabricação e a qualidade.[6]

- PwC

Mas existem processos eficazes de cadeia fria. Encontrá-los diante da crescente demanda tornou-se um imperativo empresarial moderno. Fundada em 1987, a TITAN Containers é a maior empresa familiar de contêineres para transporte do mundo e, desde que se expandiu para o mercado de armazenamento refrigerado há 16 anos, tem acumulado experiência considerável em um nicho muito específico: o armazenamento refrigerado para o setor farmacêutico.

Com o crescimento do mercado global de logística farmacêutica a uma taxa de 8,8% por ano[7], de acordo com a Precedence Research, organização de pesquisa de mercado e consultoria, acreditamos que temos um papel a desempenhar para ajudar a indústria a entender os desafios inerentes ao armazenamento refrigerado.

Neste white paper, também nos esforçamos para ilustrar como são as melhores práticas dentro da cadeia fria farmacêutica e oferecer algumas informações importantes sobre a aquisição eficaz de soluções confiáveis de armazenamento refrigerado.

Armazenamento refrigerado no setor farmacêutico

Um problema de US$ 35 bilhões

No centro da cadeia fria do setor, estão os produtos biológicos – também conhecidos como biológicos e biofarmacêuticos – que incluem vacinas, alergênicos, antitoxinas, terapias estaminais e genéticas, tecidos, sangue e produtos sanguíneos, como plaquetas, células somáticas e outros.

A demanda por esses produtos está crescendo, pois os produtos biológicos oferecem esperança no tratamento de diversas doenças, desde osteoporose e artrite reumatoide até doença de Crohn e certos tipos de leucemia e câncer. A desvantagem, de acordo com a FDA, é que: Os produtos biológicos tendem a ser sensíveis ao calor e suscetíveis à contaminação microbiana.[8]

Metas em constante variação

Para complicar ainda mais a situação, muitos biológicos podem ser armazenados com segurança em diferentes temperaturas. A vacina da Pfizer-BioNTech contra a COVID-19, por exemplo, pode ser armazenada em um refrigerador por até um mês e, a longo prazo, a -60°C até atingir a data de validade.[9] Assim, os fabricantes de produtos biológicos precisam encontrar um equilíbrio delicado ao planejar os ciclos de vida mais prováveis de seus produtos e tentam prever as suas necessidades futuras de armazenamento.

A recompensa por acertar nessa questão, no entanto, está além do escopo de qualquer métrica significativa. A FDA observa que os produtos biológicos geralmente representam a vanguarda da pesquisa biomédica e podem, com tempo, "oferecer os meios mais eficazes para tratar uma variedade de doenças e condições que atualmente não têm outros tratamentos disponíveis." [10]

Dizer que os biológicos têm um papel fundamental a desempenhar na história da medicina moderna seria um eufemismo.

No entanto, para fornecê-los a um público ávido, os fabricantes têm muito trabalho pela frente. Além de dependerem de um controle de temperatura impecável e da capacidade de comprovar categoricamente que o produto foi mantido na temperatura correta durante todo o seu ciclo de vida (como parte de todo o processo de rastreabilidade), as empresas farmacêuticas que atuam no setor de produtos biológicos também precisam de uma supervisão da cadeia de suprimentos que leve em consideração:

- **Segurança e proteção** do produto (para evitar fraude, contaminação e roubo) e outros requisitos do BPD (Boas Práticas de Distribuição).

- **Transporte internacional** – muitas vezes para populações isoladas e pobres – além da embalagem de "última milha" e dos desafios de manter temperaturas seguras para os produtos entregues. O grande volume de produtos biológicos enviados para embarque pode, às vezes, parecer avassalador – só de vacinas são fabricadas de 3,5 a 5,5 bilhões de doses por ano.[11]

- **Seus esforços globais de sustentabilidade e planos futuros de descarbonização** (o setor farmacêutico gera 52 megatons de CO2 anualmente).[12] Os custos incalculáveis dos produtos defeituosos que entram no mercado – incluindo os efeitos prejudiciais à saúde dos usuários, à confiança das partes interessadas, à reputação da empresa e outros fatores.

> “Os fabricantes têm muito trabalho pela frente. Além de dependerem de um controle de temperatura impecável e da capacidade de provar categoricamente que o produto foi mantido na temperatura correta durante todo o seu ciclo de vida”

Cálculo das necessidades de armazenamento refrigerado do setor farmacêutico

De acordo com a empresa de consultoria empresarial Grand View Research, o mercado global de armazenamento refrigerado está atualmente estimado em cerca de US$ 138 bilhões[13], dos quais aproximadamente um sétimo (cerca de US$ 20 bilhões) é gasto por empresas farmacêuticas. A mesma organização também estima o mercado global de logística farmacêutica em US$ 92 bilhões[14]. Extrapolando a partir disso, pouco menos de um quarto de todos os gastos do setor farmacêutico com logística são destinados ao armazenamento refrigerado.

Trata-se de um valor astronômico para manter os produtos refrigerados. No entanto, como amplamente divulgado na época, a pandemia de COVID evidenciou fragilidades críticas nas cadeias frias farmacêuticas e trouxe à tona a necessidade de maior resiliência. Evidentemente, os US$ 20 bilhões gastos em armazenamento refrigerado no setor farmacêutico não são suficientes ou, como sugere nossa estatística inicial, sustentam um sistema que não é tão eficiente quanto poderia ser.

Seja qual for a resposta, existe uma necessidade urgente de as empresas farmacêuticas encontrarem parceiros inovadores e confiáveis na cadeia fria de suprimentos que possam ajudar a aprimorar os processos atuais e evitar perdas futuras.

Os desafios de atender às demandas do setor

Nenhum setor possui requisitos de conformidade para armazenamento refrigerado mais onerosos do que o de produtos biofarmacêuticos. Essas exigências rigorosas – que existem para evitar consequências potencialmente catastróficas caso não sejam cumpridas – pesam muito sobre os ombros das empresas do setor de produtos biológicos.

A necessidade de cadeias frias sem falhas é muito maior do que a maioria das pessoas imagina: a Organização Mundial da Saúde estima que até 50% de todas as vacinas são desperdiçadas globalmente todos os anos, sendo uma grande parte do problema a falta de controle de temperatura e falhas na cadeia fria.[15]

O site da indústria Pharmaceutical Commerce divulgou recentemente um estudo da Universidade de St. Gallen, na Suíça – uma autoridade em cadeias de suprimentos – que constatou que o transporte de produtos sensíveis à temperatura no setor farmacêutico frequentemente não atendia aos requisitos de qualidade. Em cerca de um terço dos casos em que isso aconteceu, o resultado líquido foi a perda total de mercadorias.[16]

Em muitos aspectos, as empresas do setor biofarmacêutico dificilmente poderiam ter escolhido um campo mais volátil para atuar. Conforme observa a Beckman Coulter Diagnostics, empresa de ciências biológicas sediada na Califórnia:

Os produtos biológicos estão sujeitos a uma variabilidade inerente maior, (em forma, função e eficácia) do que os produtos farmacêuticos totalmente sintetizados. Eles também são mais suscetíveis a pequenas mudanças nas condições ambientais, seja durante a produção, armazenamento ou uso.[17]

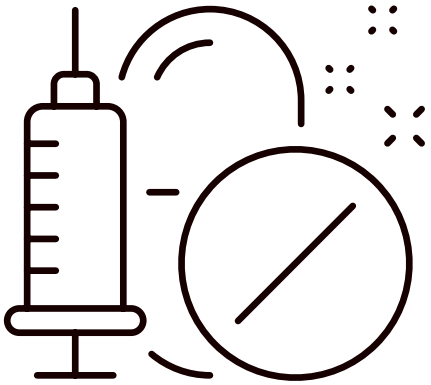
A jornada do laboratório até o usuário final, a capacidade de rastrear de forma confiável a viagem de produtos biológicos é um processo não negociável na indústria. No entanto, isso não faz com que seja menos desafiador. Longas jornadas envolvendo inúmeras peças móveis trazem consigo múltiplos riscos. Entre eles:

- Variações de temperatura durante o armazenamento causadas por diversos fatores, desde sistemas de medição imprecisos até falhas mecânicas.
- Contaminação cruzada.
- Falta de treinamento necessário e práticas inadequadas de manuseio.
- Eventos inesperados, como condições climáticas extremas ou falhas de veículos.
- Embalagens ineficazes e outros problemas com fornecedores.
- Roubo.
- Variações na infraestrutura local.
- Quedas repentinas na demanda e a consequente necessidade de áreas de "armazenamento" refrigeradas.

O armazenamento seguro de produtos em ambientes com temperatura controlada desempenha um papel significativo na cadeia de suprimentos de produtos biológicos. Normalmente, o planejamento de armazenamento refrigerado concentra-se no período durante o qual os produtos são armazenados após a fabricação, mas antes da distribuição.

No entanto, raramente os requisitos são claros. Por exemplo, os fabricantes nem sempre conseguem determinar com antecedência a faixa de temperatura precisa que será necessária – como é o caso ao realizar testes de estabilidade ou quando os produtos precisam ser armazenados por períodos mais longos do que o inicialmente previsto.

Além disso, a superprodução e a subprodução não são incomuns na produção de biológicos. Especialmente nas fases iniciais de desenvolvimento, os rendimentos podem ser uma incógnita. Da mesma forma, picos de demanda podem ser difíceis de prever.



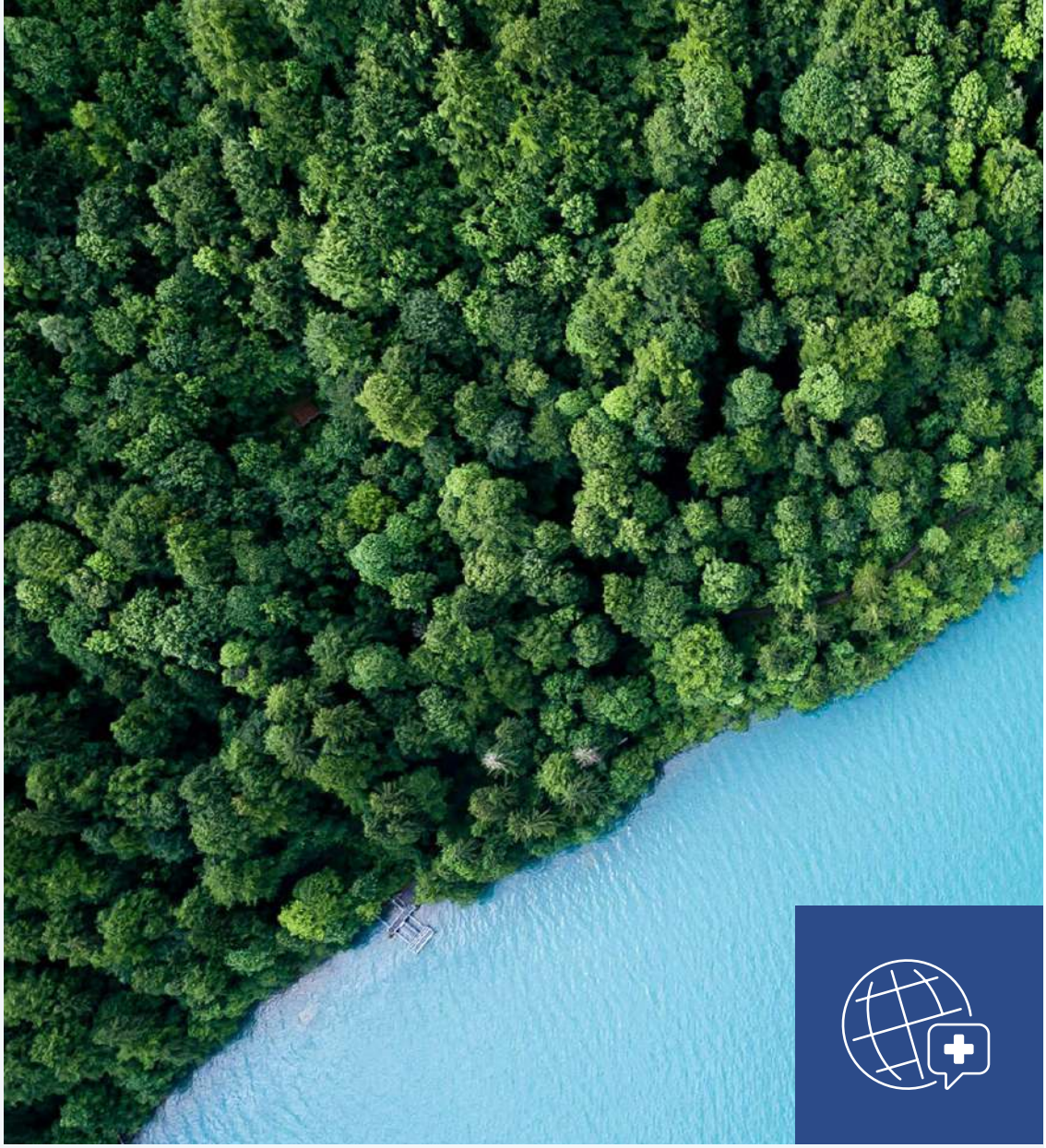
Uma terceira complicação ao tentar gerenciar o armazenamento refrigerado seguro de produtos biológicos é o tempo. A aprovação da FDA pode levar vários anos, o que torna desafiador para os fabricantes de produtos biológicos preverem com precisão suas necessidades de armazenamento refrigerado. Uma resposta a esse problema pode ser soluções temporárias de armazenamento refrigerado que podem ser implementadas rapidamente sob demanda.

Mahesh Veerina, Presidente e CEO da ParkourSC, especialistas em cadeia de suprimentos, resumiu a questão das cadeias frias farmacêuticas de forma bastante sucinta em um artigo recente no site Pharmaceutical Commerce: "Em um mundo ideal, a cadeia de suprimentos farmacêutica é consistente e sem problemas", disse ele.

"A demanda não muda, não há interrupções, o clima e o trânsito são perfeitos, e há muitos recursos logísticos para atender às necessidades de todos os fabricantes de produtos farmacêuticos."[18]

Este mundo de fantasia, é claro, não existe. Uma busca por qualidade. Enquanto o controle da qualidade seja parte integrante da cadeia de suprimentos de produtos biológicos, isso não significa necessariamente que essa mentalidade esteja "incorporada" a todos os prestadores de serviços do setor – assim como não está presente em todo o cenário industrial. AA empresa de pesquisa Boston Consulting Group constatou que, em todos os setores, apenas 6% dos executivos e gerentes de qualidade acreditam firmemente que toda a sua empresa contribuiu para o cumprimento dos padrões de qualidade.[19]

As empresas farmacêuticas têm certa vantagem sobre outros setores, graças às regulamentações em vigor para garantir o armazenamento e o manuseio adequados. Como observa a empresa global de transporte e logística Geodis, a indústria farmacêutica deve cumprir as boas práticas de fabricação e distribuição para garantir a integridade do produto.[20]



Alguns países, destacam, tornaram a aplicação de normas de qualidade ainda mais rigorosa – entre eles, Alemanha e Áustria.

Embora as regulamentações ajudem a manter os produtos seguros, segui-las exige recursos, foco e comprometimento. Ao mesmo tempo, a pressão para que empresas em todo o mundo reduzam suas emissões de carbono também está crescendo. O armazenamento refrigerado sempre exigiu e sempre exigirá o uso de energia. Reduzir a pegada de carbono criada pela cadeia fria, que consome muita energia, será, segundo a IQVIA, a potência tecnológica da indústria farmacêutica, fundamental na busca por metas de zero emissão líquida.[21]

A incapacidade em fornecer armazenamento refrigerado eficaz na cadeia de suprimentos afeta os produtores de produtos biológicos de diversas maneiras, incluindo perda de receitas, possíveis ações judiciais caso os dados de controle de temperatura sejam falhos e medicamentos defeituosos entrem no mercado, danos à reputação e muito mais. Quando associado aos desafios de garantir um armazenamento refrigerado impecável e ecologicamente correto, pode parecer uma batalha difícil.

O que parece "bom" e o que o mercado deseja hoje?

As cadeias frias no setor biofarmacêutico costumam ser complexas e fragmentadas.[22] As mais bem-sucedidas, no entanto, encontraram maneiras de combinar parceiros confiáveis com boa visibilidade e integração, mantendo um olhar atento sobre o cenário de negócios mais amplo e as possibilidades futuras das tecnologias emergentes. A seguir, apresentamos o que acreditamos ser as 5 principais áreas a serem consideradas ao buscar maneiras de fortalecer sua cadeia fria.

Novas tecnologias

A PwC afirma que "tecnologias avançadas de monitoramento de temperatura, como sensores baseados em IoT, estão sendo cada vez mais empregadas para garantir a integridade da cadeia fria, reduzindo o risco de perdas dispendiosas".[23] Além disso, o Blockchain tem um papel a desempenhar.

Um estudo recente realizado por pesquisadores no Irã apontou que: "O Blockchain beneficiaria a cadeia fria farmacêutica, trazendo integração de dados, transações seguras, serialização e rastreabilidade".[24]

Enquanto isso, uma equipe de pesquisa da China apresentou recentemente a ideia de que o aprendizado profundo se tornará cada vez mais relevante na previsão da demanda. Isso "ajudaria na tomada de decisões de gerenciamento de estoque da cadeia fria, a fim de reduzir o custo de armazenamento dos produtos da cadeia fria."[25]

Armazenamento refrigerado

Conforme observado, uma consideração fundamental para os fabricantes de produtos biológicos é a necessidade de flexibilidade em sua capacidade de armazenamento refrigerado. Isso pode ajudar a reduzir as mudanças nos prazos, necessidades flutuantes, incertezas e riscos contratuais.

Uma opção que vem se mostrando popular são as instalações modulares de armazenamento refrigerado sob demanda, disponíveis em regime de locação e que podem ser rapidamente instaladas em ambientes internos ou externos, conforme necessário. Ao contrário das soluções de armazenamento refrigerado permanente, elas normalmente não precisam de permissão de planejamento e também podem ser realocadas e reconfiguradas conforme necessário.

Comparadas à longa lista de considerações ao instalar um armazenamento refrigerado permanente – avaliação e planejamento, autorizações e licenciamentos, obras, CAPEX e muito mais – as soluções modulares temporárias são adequadas às peculiaridades das mudanças na produtividade, às variações de mercado e à espera inerente à aprovação da FDA.

Eficiência energética

A PharmaSource, uma comunidade online para profissionais de compras do setor farmacêutico e biofarmacêutico, observou em um resumo de previsões para 2024 que "Muitos líderes de compras estão trabalhando em programas para engajar os fornecedores com seus compromissos ESG, reconhecendo que os fornecedores detêm a chave para reduzir com sucesso as emissões de escopo três".[26]

É cada vez mais importante garantir que seus parceiros tenham um histórico impecável em sustentabilidade e que estejam adotando novas tecnologias para minimizar o uso de energia durante o armazenamento e o transporte refrigerado.

Treinamento

Para os especialistas em automação da MasterControl, o treinamento na área farmacêutica não é um evento único — é um esforço contínuo e dinâmico. "Isso não significa apenas que o programa de treinamento de uma empresa farmacêutica em si deve ser dinâmico", acrescentam, "mas que a documentação e a certificação dos indivíduos treinados também devem ser dinâmicas".[27]

Eles propõem o treinamento automatizado como uma possível solução – que, segundo a plataforma global de treinamento empresarial Continu, consiste em "aproveitar ferramentas digitais, programar atualizações regulares de conteúdo e usar análises para adaptar e otimizar os caminhos de aprendizagem".[28]

Veículos de entrega

Reboques, vans e caminhões desempenham um papel fundamental na cadeia fria de produtos biológicos e, além de contar com uma tecnologia de refrigeração confiável integrada, a necessidade de níveis imbatíveis de isolamento é fundamental. A Thermo King, empresa americana especializada em refrigeração, afirma que um fator importante é a idade do equipamento. "Para um reboque refrigerado, o ciclo de vida médio é de sete a 10 anos", observam, acrescentando:

Para transportadoras farmacêuticas, o ciclo de vida recomendado para equipamentos de controle de temperatura é de três a cinco anos, dependendo da capacidade e do projeto dos equipamentos da frota[29]

- THERMO KING

Como adquirir o sistema de cadeia fria certo para o seu negócio – 7 Perguntas fundamentais a serem feitas

1. Como combater a segurança cibernética?

Em 2020-21, hackers atacaram muitos dos principais desenvolvedores de vacinas contra a COVID-19. O líder global em inteligência de ameaças da IBM, Nick Rossmann, disse à CBS News em 2021 que "empresas de logística são um alvo particularmente vulnerável. Potencialmente [hackers] poderiam estragar os lotes de vacinas que eles têm em unidades de refrigeração." [30]

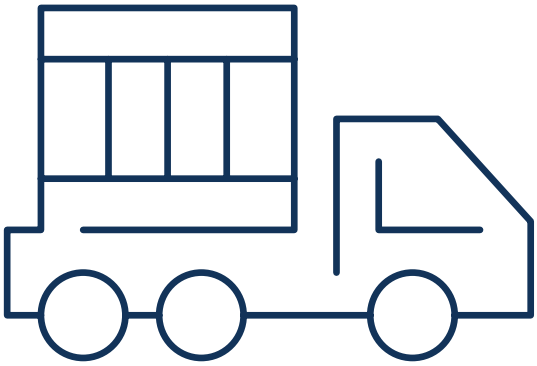
A segurança virtual – mesmo hoje – às vezes é negligenciada. De acordo com um relatório da CrowdStrike, especialista em segurança cibernética, apenas 36% das empresas verificaram seus fornecedores novos e existentes para fins de segurança nos últimos 12 meses.[31]

2. Quais são seus procedimentos de controle de qualidade?

Zuhal Reed da Medmarc, especialista em seguro de ciências biológicas, disse ao site Risk & Insurance que: É difícil obter material biológico de alta qualidade, como ácido nucleico, vetores virais usados em terapia genética, linhagens celulares, anticorpos e enzimas – e produzi-los com qualidade consistente.

Com uma cadeia de suprimentos global, é desafiador auditar fornecedores regularmente. Você deve garantir que a qualidade esteja lá. Os materiais devem ser transportados de forma a mantê-los seguros e viáveis durante uma longa viagem.[32]

Questionar rigorosamente seus parceiros da cadeia fria de suprimentos sobre seus processos ajudará a revelar quaisquer fragilidades.



3. Como você pode ajudar a manter a visibilidade na minha rede de parceiros?

Mahesh Veerina, da ParkourSC, prevê a intensificação das colaborações com parceiros para garantir uma resposta proativa aos problemas em toda a cadeia de suprimentos farmacêutica.
"Uma cadeia de suprimentos moderna deve ser algo diferente de uma situação onde duas pessoas tentam se ligar, mas não conseguem falar uma com a outra.", observa.[33]

Procure parceiros da cadeia fria que possam se integrar perfeitamente às suas operações e aprimorá-las, além de contribuir para a rastreabilidade.

4. Qual é o seu histórico em termos de consumo de energia?

De acordo com o Fórum Econômico Mundial, cerca de 40% de todas as emissões nas cadeias de suprimento globais poderiam ser reduzidas usando soluções prontamente disponíveis – entre elas, a eficiência.[34]

Seus processos de aquisição devem levar em consideração o consumo de energia projetado das soluções apresentadas por seus potenciais parceiros da cadeia fria. Para ajudar com suas próprias metas de descarbonização, busque aqueles cujas tecnologias e inovações ofereçam soluções mais eficientes em termos de energia do que as de outros candidatos.

5. Quais medidas você toma em termos de mitigação de riscos?

A mitigação de riscos em toda a cadeia fria de suprimentos tem múltiplas vertentes e abrange desde o monitoramento e planejamento de backup até a análise de ameaças à segurança cibernética e transporte. Pergunte como seus parceiros planejam interrupções e eventos imprevistos.

Centros de armazenamento refrigerado modulares, por exemplo, utilizam freezers rápidos que empregam múltiplas unidades de resfriamento individuais para garantir redundância de backup confiável?

Nunca é demais enfatizar a importância do backup durante o armazenamento refrigerado. Em dezembro passado, amostras de pesquisa coletadas ao longo de décadas em uma universidade de medicina em Estocolmo foram supostamente destruídas devido ao mau funcionamento de um freezer.[35]

6. Qual é o seu histórico na escolha de rotas estratégicas de transporte?

O desempenho do seu fornecedor nessa área impactará a pegada de carbono dele (e, por padrão, a sua). Além disso, um planejamento ineficaz de rotas pode afetar negativamente a eficácia de sistemas de transporte com temperatura controlada.

Desvios de temperatura causadas por um planejamento inadequado de rotas podem ser desastrosos, portanto, analise a metodologia e o histórico de desempenho do seu fornecedor.

7. Qual é a flexibilidade dos seus termos?

Este é um setor onde há muitas incertezas e você precisa de parceiros que possam lidar com isso. Quando se trata de armazenamento refrigerado, por exemplo, o aluguel de soluções em contêineres individuais ou modulares oferece a liberdade de expandir e contratar sob demanda.

O seu fornecedor oferece termos flexíveis que incentivam e facilitam a agilidade ou está ansioso para prendê-lo a soluções com prazo determinado?

Como o TITAN aborda essas questões

Há mais de 15 anos, fornecemos soluções de armazenamento refrigerado em contêineres líderes do setor para clientes farmacêuticos como Novo Nordisk, AstraZeneca, MSD, Sonoco, Pfizer e va-Q-tec. Entre os mais de 100 clientes farmacêuticos globais que ajudamos a atingir temperaturas baixas e consistentes, estão aqueles que trabalham com produtos biológicos e vacinas, MedTech, mAbs terapêutico e Ciências Animais.

THERMO KING
BLAST FREEZER

Nossa marca ArcticStore busca responder a muitas das principais questões da cadeia fria do setor, incluindo:

Controle de qualidade
Nossas soluções são oferecidas em conformidade com as normas BPD e proporcionam armazenamento confiável, seguro e protegido com temperaturas que variam de -75 °C a +45 °C.

Visibilidade
Nossa coleção inclui dataloggers integrados e um software de gerenciamento remoto seguro e potente.

Uso de energia
Todos os modelos ArcticStore de última geração possuem níveis superiores de isolamento e tecnologia de ponta, reduzindo o consumo de energia em 20%.

Redução de riscos
Várias máquinas de resfriamento separadas em nossos freezers ArcticBlast fornecem backup confiável no caso improvável de uma falha mecânica, garantindo uma operação ininterrupta.

Flexibilidade
Nossas unidades de armazenamento refrigerado não só podem ser rapidamente configuradas em um armazém modular de qualquer formato ou tamanho, como também estão disponíveis em termos de aluguel, flexíveis para atender às novas demandas.

Resumo

O interesse por novos produtos biológicos que exigem armazenamento com temperatura controlada está no caminho certo para um crescimento significativo. A Visiongain, empresa de pesquisa de mercado do Reino Unido, prevê que o mercado de logística de cadeia fria, que apoia o setor de saúde, cresça a uma taxa CAGR de 9% até 2033.[36]

A COVID-19 provou o que era possível em termos da velocidade com que novas vacinas poderiam ser criadas, embora isso talvez tenha sido apenas a ponta do iceberg. Muitas outras inovações estão por vir. A Universidade da Pensilvânia escreveu recentemente que "as vacinas são apenas o início do potencial do RNA mensageiro".[37] Eles estão bem posicionados para fazer tal afirmação: seus próprios cientistas estavam por trás da tecnologia que ajudou a criar as vacinas de mRNA contra a COVID-19.

“Em seguida, vêm todos os outros potenciais novos tratamentos possibilitados por suas descobertas”, afirma o site da Universidade.

"O potencial da tecnologia é praticamente ilimitado; se os pesquisadores souberem a sequência de uma proteína específica que desejam criar ou substituir, deverá ser possível atingir uma doença específica."

Compreensivelmente, há uma onda de entusiasmo em todo o espetro farmacêutico sobre as possibilidades do que está por vir.

Ao identificar, resolver e, em seguida, melhorar os problemas antigos da cadeia fria de suprimentos que prejudicam a eficiência (e os lucros) do setor, todos nós podemos desempenhar um papel importante para garantir que o futuro do setor seja o mais saudável possível – em todos os sentidos.

Se você quiser discutir soluções de armazenamento refrigerado ou tiver alguma dúvida, sinta-se à vontade para entrar em contato. Estamos ansiosos para conversar com você.

Referências

1. Supply Chain Brain, IMC Newsdesk
https://www.supplychainbrain.com/blogs/1-think-tank/post/35071-the-35-billion-challenge-using-supply-chain-intelligence-to-improve-pharma-operations

2. Statista
https://www.statista.com/topics/1764/global-pharmaceutical-industry/%23topicOverview

3. Deloitte
https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/press-releases/articles/deloitte-pharma-study-drop-off-in-returns-on-r-and-d-investments-sharp-decline-in-peak-sales-per-asset.html

4. ASHP
https://www.ashp.org/-/media/assets/innovation/docs/ASHP-Cold-Chain-Management-Resource-Guide-3.pdf

5. Geodis
https://geodis.com/vn/en/blog/logistics-solutions/how-overcome-challenges-facing-pharmaceutical-cold-chain-industry

6. PwC
https://www.pwc.be/en/news-publications/2023/how-to-manage-supply-chain.html

7. Precedence Research
https://www.precedenceresearch.com/pharmaceutical-logistics-market

8. FDA
https://www.fda.gov/about-fda/center-biologics-evaluation-and-research-cber/what-are-biologics-questions-and-answers

9. FDA
https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-brief-fda-authorizes-longer-time-refrigerator-storage-thawed-pfizer-biontech-covid-19-vaccine

10. FDA
https://www.fda.gov/about-fda/center-biologics-evaluation-and-research-cber/what-are-biologics-questions-and-answers

11. National Center for Biotechnology Information
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8298009/

12. www.southpole.com
https://www.southpole.com/blog/how-can-global-healthcare-and-pharmaceutical-industry-reach-net-zero

13. Grand View Research
https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cold-storage-market

14. Grand View Research
https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/pharmaceutical-logistics-market

15. United Nations Environment Programme
https://www.unep.org/news-and-stories/story/why-optimized-cold-chains-could-save-billion-covid-vaccines

16. Pharmaceutical Commerce
https://www.pharmaceuticalcommerce.com/view/reshaped-priorities-pave-cold-chain-path

17. Beckman Coulter Diagnostics
https://www.beckman.com/support/faq/research/biologics-differ-from-traditional-pharmaceuticals

18. Pharmaceutical Commerce
https://www.pharmaceuticalcommerce.com/view/key-supply-chain-tech-trends-for-2023

19. Boston Consulting Group
https://www.bcg.com/publications/2019/quality-4.0-takes-more-than-technology

20. Geodis
https://geodis.com/blog/how-overcome-challenges-facing-pharmaceutical-cold-chain-industry

21. IQVIA
https://www.iqvia.com/-/media/iqvia/pdfs/library/white-papers/iqvia-pharmas-frozen-assets_final.pdf

Referências

22. Next Big Thing
https://nextbigthing.ag/blog/pharma-supply-chains-and-untapped-opportunities

23. PwC Belgium
https://www.pwc.be/en/news-publications/2023/how-to-manage-supply-chain.html

24. Science Direct
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621012403

25. Report on Pharmaceutical Cold Chain Management
https://jit.ndhu.edu.tw/article/download/2624/2644

26. PharmaSource
https://pharmasource.global/content/2024-predications-and-new-years-resolutions/

27. MasterControl
https://www.mastercontrol.com/resource-center/documents/overcoming-pharmas-top-6-quality-and-compliance-oversights-1/

28. Continu
https://www.continu.com/blog/automate-employee-training

29. Thermo King
https://thermoking.ca/wp-content/uploads/2022/02/Thermo_King_pharma_white_paper.pdf

30. CBS News
https://www.cbsnews.com/news/covid-19-vaccine-hackers-supply-chain/

31. CrowdStrike
https://www.crowdstrike.com/cybersecurity-101/cyberattacks/supply-chain-attacks/

32. Risk & Insurance
https://riskandinsurance.com/three-ways-to-tackle-supply-chain-and-quality-control-challenges-in-life-sciences/

33. Pharmaceutical Commerce
https://www.pharmaceuticalcommerce.com/view/key-supply-chain-tech-trends-for-2023

34. World Economic Forum
https://www.weforum.org/publications/net-zero-challenge-the-supply-chain-opportunity/

35. The Guardian
https://www.theguardian.com/world/2024/feb/05/decades-of-research-destroyed-after-freezer-fails-at-swedish-university

36. Pharmaceutical Commerce
https://www.pharmaceuticalcommerce.com/view/the-state-of-the-pharma-cold-chain

37. Penn Today
https://penntoday.upenn.edu/news/how-penn-medicine-changing-world-mrna

Saiba mais

Se você tiver dúvidas sobre os contêineres TITAN ou perguntas específicas sobre nossa linha ArcticStore de contêineres refrigerados em conformidade com a legislação farmacêutica, não hesite em entrar em contato conosco

Visite nosso site para obter mais informações: www.titancontainers.br