

# DEZ FORMAS DE EVITAR ERROS RELACIONADOS COM A ANÁLISE DE CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS

GRUNDFOS iSOLUTIONS



PUMP CLOUD SERVICES

Em parceria com



be  
think  
innovate

GRUNDFOS 



# POR QUE MOTIVO CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS IMPORTA

*A análise da condição das máquinas é fundamental para garantir um tempo de funcionamento sem interrupções. A avaria de uma única máquina industrial pode provocar a paralisação de toda uma cadeia de abastecimento da produção. No entanto, a análise da condição das máquinas é muitas vezes ignorada.*

*Com a utilização de sensores e da IA, pode detetar, diagnosticar e receber sugestões automaticamente sobre como resolver as avarias nas máquinas. E pode monitorizar as condições de funcionamento de milhares de máquinas ao mesmo tempo.*

*O objetivo deste artigo técnico é o de ajudá-lo a evitar as falhas de análise de condições das máquinas mais comuns e mais dispendiosas.*

# DEZ FORMAS DE EVITAR FALHAS RELATIVAMENTE À ANÁLISE DA CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS

- 01 NÃO COMEÇAR DO ZERO
- 02 ESCOLHER UMA SOLUÇÃO COMPLETA
- 03 TRATAR A PRODUÇÃO COMO UMA UNIDADE
- 04 POSSIBILITAR A EXPANSÃO
- 05 ASSOCIAR AS MÉTRICAS DA CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS AO IMPACTO NOS LUCROS E PERDAS
- 06 PENSAR A LONGO PRAZO
- 07 ESCOLHER E APOIAR UM RESPONSÁVEL PELO RESPONSÁVEL NA INFRA-ESTRUTURA
- 08 FOCALIZAR-SE NO TRABALHO DE VALOR ACRESCENTADO
- 09 PRIORIZAR A GESTÃO DE MUDANÇAS
- 10 DESENVOLVER A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL QUANTO À CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS



# 01 NÃO COMEÇAR DO ZERO



O desenvolvimento de soluções para a condição das máquinas não é uma tarefa fácil e muitas empresas tentam e não conseguem, uma vez que não sabem como utilizar corretamente os dados gerados pelas suas máquinas.

O primeiro problema que pode encontrar no processo é a possibilidade de não poder aceder aos dados gerados pelas suas máquinas, devido aos dados estarem bloqueados pelos OEMs. Mesmo depois de colaborar com os OEMs para poder aceder aos dados, é possível que descubra que as suas fontes de dados não se encontram sincronizadas. Os diversos OEMs obtêm registos em diferentes períodos de tempo e utilizam diferentes termos e variáveis para descrever a mesma coisa. Todos estes dados têm de ser submetidos a uma correlação e a uma limpeza.

Depois da sua limpeza, os dados têm de ser processados e analisados. Para criar iterativamente modelos preditivos, precisa de um canal de processamento de dados que possa processar grandes quantidades de dados limpos. Pode contratar um integrador de sistemas ou outro fornecedor para a criação desta solução personalizada. No entanto, durante a modelação, poderá descobrir que a maioria dos seus dados consistem em indicadores de resultados que mudam depois de ocorrer uma falha e, por conseguinte, não podem prever futuras falhas; por isso são normalmente necessários dados mecânicos para a deteção de sinais prévios das falhas.

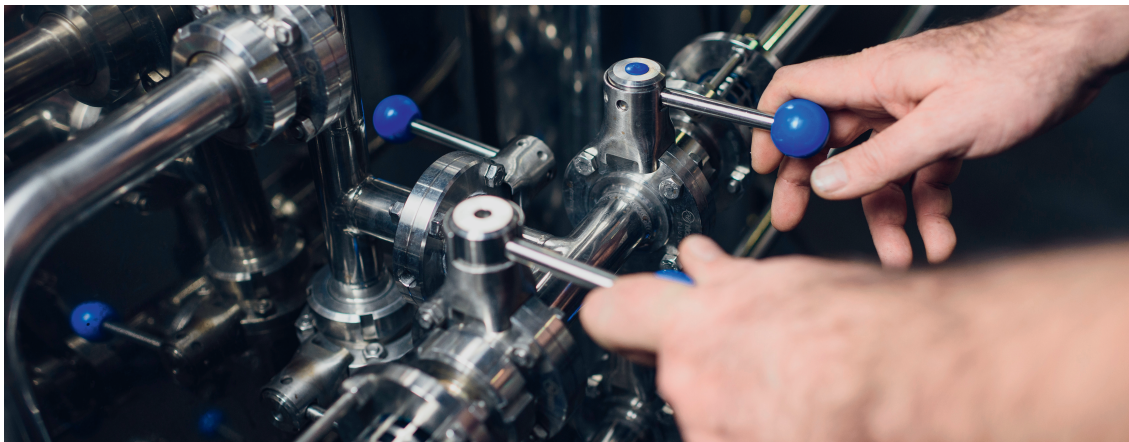
Outro problema comum é que as máquinas não falham com muita frequência e, portanto, são necessários dados de várias instalações ou de várias empresas para serem criados modelos preditivos da condição das máquinas.

## A SOLUÇÃO

*Em termos práticos, em vez de criar a sua própria solução, a melhor forma de resolver estes problemas é comprar uma solução. Os fornecedores especializados possuem a experiência e o talento interno necessários para o ajudar a obter resultados rapidamente. Escolha um fornecedor que tenha acesso a um conjunto de dados que abranja vários tipos de máquinas, marcas e instalações.*



## 02 ESCOLHER UMA SOLUÇÃO COMPLETA



Alguns fabricantes optam por instalar sensores prontos para utilizar no seu parque de máquinas porque consideram que os sensores são uma solução para a condição das máquinas.

Os novos sensores irão gerar grandes quantidades de dados, que têm de ser transportados e guardados de forma segura na nuvem, o que cria vários custos ocultos em relação à instalação, aplicação, reparação, recolha de dados, armazenamento, análise e consulta da fiabilidade dos sensores. A maioria destes custos ocorre depois da compra inicial do hardware, o que dificulta o cálculo prévio do custo total do seu sistema.

Para obter uma análise dos dados recolhidos, tem de ser criada uma solução personalizada, uma vez que muitas vezes os dados recolhidos dos sensores prontos para utilizar não são realmente preditivos das falhas da máquina. Poderá conseguir identificar que há um problema, mas não conseguirá dizer-lhe qual é exatamente o problema ou como resolvê-lo.

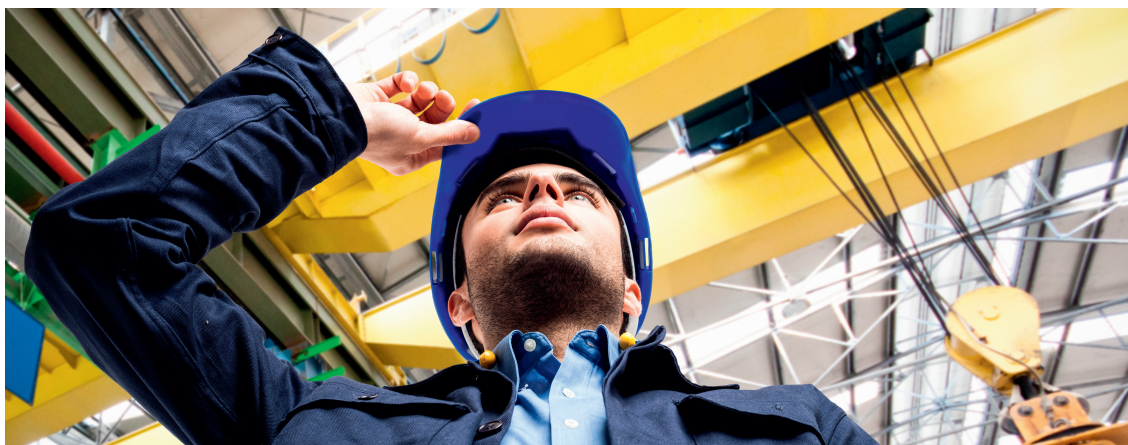
---

### A SOLUÇÃO

*Os sensores são uma parte valiosa de uma solução para a condição das máquinas, mas sozinhos não são uma solução. Escolha um parceiro que possa fornecer uma solução completa (hardware e software) e que lhe possa proporcionar análises úteis em vez de um novo conjunto de alarmes. Calcule o custo de propriedade, ao longo da vida útil, da solução que estiver a considerar, e não apenas os custos imediatos do hardware.*



## 03 TRATAR A PRODUÇÃO COMO UMA UNIDADE



Uma vez que uma linha de produção possui várias máquinas a funcionar num fluxo contínuo, uma falha numa máquina pode paralisar rapidamente toda a linha. Por outras palavras, tem de monitorizar de perto toda a linha de produção e não apenas as máquinas mais importantes.

O efeito cumulativo das falhas em máquinas individuais pode paralisar uma linha de produção, mesmo se a fiabilidade das máquinas individuais for bastante elevada. Por exemplo, se uma linha de produção tiver quatro máquinas a funcionar num conjunto, em que cada uma possui um tempo de funcionamento de noventa por cento, é possível que toda a linha apenas funcione sessenta por cento do tempo. Toda a linha de produção, incluindo o equipamento de apoio como as caldeiras ou os compressores, deve ser tratada como uma unidade.

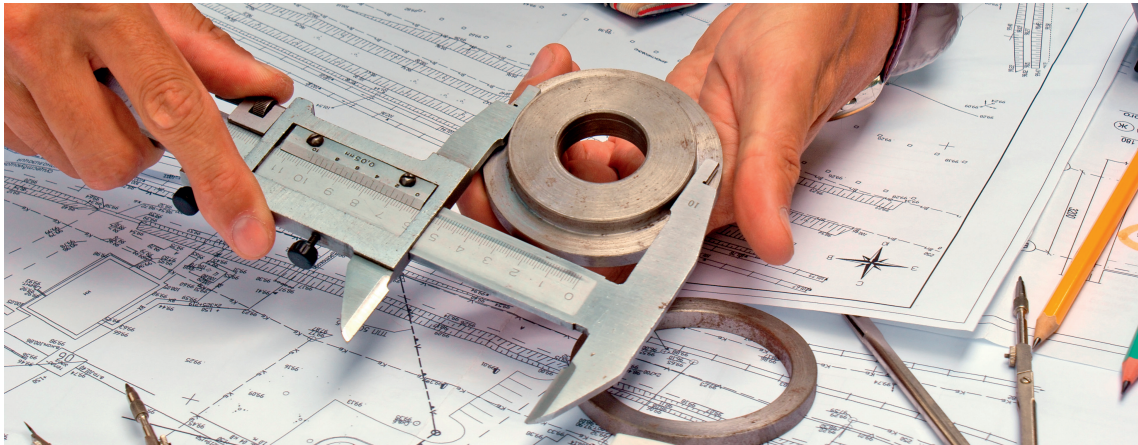
Isto não significa que todas as máquinas precisem do mesmo nível de monitorização e diagnósticos. As máquinas essenciais requerem uma monitorização e diagnósticos contínuos, o que poderá não ser necessário para o equipamento que pode ser substituído relativamente rápido. A análise das falhas anteriores para dar prioridade ao equipamento essencial reduzirá o custo geral do programa da condição das máquinas.

### A SOLUÇÃO

*Embora deva monitorizar as máquinas essenciais mais de perto do que as restantes, deve implantar a monitorização da condição das máquinas em toda a linha de produção para garantir o melhor tempo de funcionamento. Colabore com um parceiro que o possa ajudar a utilizar as falhas anteriores para determinar que máquinas precisam de diagnósticos profundos.*



## 04 POSSIBILITAR A EXPANSÃO



A monitorização da condição das máquinas apenas num grupo de máquinas poderá ser benéfica para a fábrica, mas não ajudará a sua organização como um todo. Isto ocorre simplesmente porque este tipo de implementação é demasiado pequeno para ser visível a nível corporativo.

Normalmente, as pequenas implantações centram-se nos problemas de manutenção, em vez de se centrar nos problemas empresariais, e poderá estar a perder uma oportunidade para utilizar a condição das máquinas para aprofundar os maiores objetivos empresariais da sua empresa e agregar valor em escala. Por exemplo, se a sua organização pretender desenvolver uma cadeia de fornecimento de classe mundial, ter mais máquinas fiáveis ajuda-o a criar uma cadeia de abastecimento mais ágil e eficiente.

Para demonstrar que uma solução para a condição das máquinas se pode expandir, tem de mostrar valor em mais do que uma instalação. Recomendamos a implementação em pelo menos duas instalações em simultâneo: uma instalação bem gerida e com visão de futuro e uma segunda instalação com um desempenho inferior. Isto permitir-lhe-á comparar e estabelecer uma média dos resultados em diferentes ambientes.

Aquando da escolha das instalações, tenha em consideração as várias culturas e geografias na sua organização. Por exemplo, se o seu objetivo final for o de implantar o sistema de condição das máquinas em todas as suas instalações e cada região for autónoma, escolha uma instalação por região.

---

### A SOLUÇÃO

*Centre-se nos problemas empresariais, e não apenas nos problemas de manutenção, e identifique como o sistema de condição das máquinas pode agregar valor em escala. Implemente o sistema de condição das máquinas nas linhas de produção completas em várias instalações. Isto permite-lhe comparar os resultados em diferentes culturas locais e comprovar que o programa se pode expandir na sua organização.*





## 05 ASSOCIAR AS MÉTRICAS DA CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS AO IMPACTO NOS LUCROS E PERDAS



Para desenvolver argumentos empresariais quanto a uma solução para a condição das máquinas, ou para justificar a sua expansão, terá de traduzir as melhorias da condição das máquinas num impacto nos lucros e perdas: De que forma as melhorias na produtividade ou a fiabilidade dos ativos estão associadas aos resultados financeiros? De que forma a minimização do inventário de peças de reserva pode reduzir os custos? De que forma ter máquinas mais fiáveis afeta os níveis de existências ou a receita bruta das vendas? O sistema de condição das máquinas oferece benefícios em todas estas áreas.

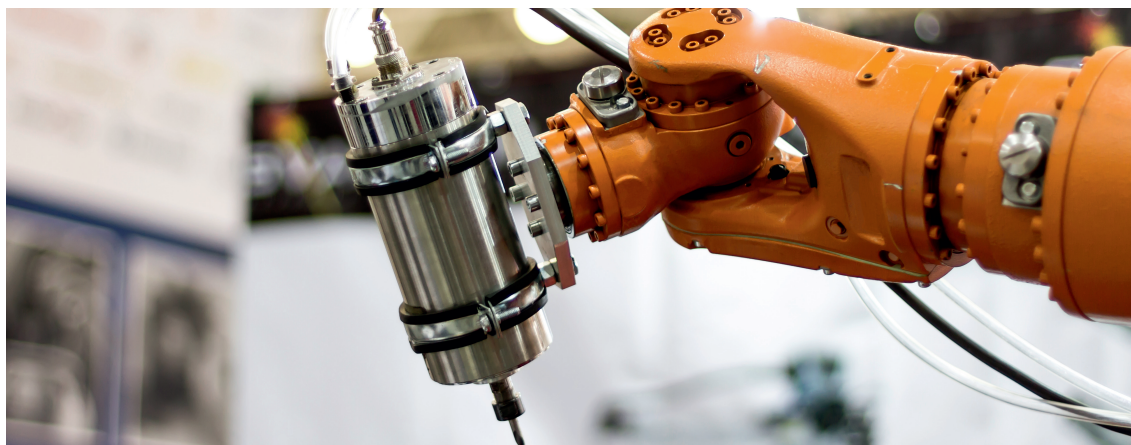
As organizações têm muitas vezes dificuldade em quantificar o impacto dos seus esforços nos resultados financeiros. . O problema é dificultado pela mudança das prioridades de fabrico, pelo cumprimento irregular das recomendações e programas de manutenção, por uma falta de histórico de dados e pelas diversas abordagens de cálculo das melhorias da eficiência e redução de custos.

### A SOLUÇÃO

*O sistema de condição das máquinas proporciona métricas uniformes que monitorizam o cumprimento das recomendações e calculam os custos evitados. Certifique-se de que planifica a forma como quer medir o sucesso a nível financeiro e operacional. Os KPIs financeiros que escolher devem ser significativos para a empresa e não apenas para o local individual. Escolha um parceiro que o possa ajudar a traduzir os impactos da condição das máquinas em melhorias dos resultados financeiros.*



## 06 PENSAR A LONGO PRAZO



Para desenvolver argumentos empresariais quanto à condição das máquinas, poderá ser tentado a centrar-se na redução dos custos de reparação ou custos do tempo de paragem. Embora seja importante proporcionar argumentos empresariais a curto prazo, as maiores oportunidades de poupança são muitas vezes menos óbvias e mais a longo prazo.

O sistema de condição das máquinas pode ajudar a reduzir os milhões de euros anuais que pode estar a investir no inventário de peças de reserva, porque uma produção mais fiável significa menos ruturas de stock. As linhas que funcionam continuamente têm menos problemas de qualidade e taxas de refugo reduzidas.

Tudo isto significa que uma melhor condição das máquinas resulta na aplicação de menos penalizações relativas a acordos de nível de serviço (SLA) aos fabricantes por parte dos revendedores. A McKinsey estima que as penalizações relativas a SLA apenas no sector dos bens de consumo embalados (CPG) poderiam somar mais de 5 mil milhões de dólares por ano.

O sistema de condição das máquinas pode oferecer poupanças em custos a curto prazo facilmente quantificáveis a partir da redução do tempo de paragem não programado e dos custos de reparação, e maiores poupanças a longo prazo como a redução do inventário de peças de reserva ou das penalizações relativas a SLA.

---

### A SOLUÇÃO

*Quantifique os argumentos empresariais quanto às poupanças de custos a curto e a longo prazo e escolha uma solução adequada para ambos. Reconheça que, ao longo do tempo, surgirão poupanças de custos a longo prazo menos óbvias, tendo em conta o potencial impacto mais abrangente da condição das máquinas na sua capacidade, agilidade e eficiência de produção.*



## 07 ESCOLHER E APOIAR UM RESPONSÁVEL PELO RESPONSÁVEL NA INFRA-ESTRUTURA



Para ter sucesso é fundamental haver um responsável da fábrica, que seja conduza a implementação no implementação local e adoção da solução para a condição das máquinas. Normalmente, o responsável é um Chefe do Departamento de Fiabilidade, mas também poderá ser o gestor da fábrica ou um engenheiro superior. Independentemente da sua função, o responsável tem de ser um funcionário amplamente motivado e comprometido que pretenda realizar melhorias significativas na sua instalação. Sem um responsável da fábrica para impulsionar a adoção, é possível que os engenheiros simplesmente ignorem os alertas e as análises do sistema de condição das máquinas.

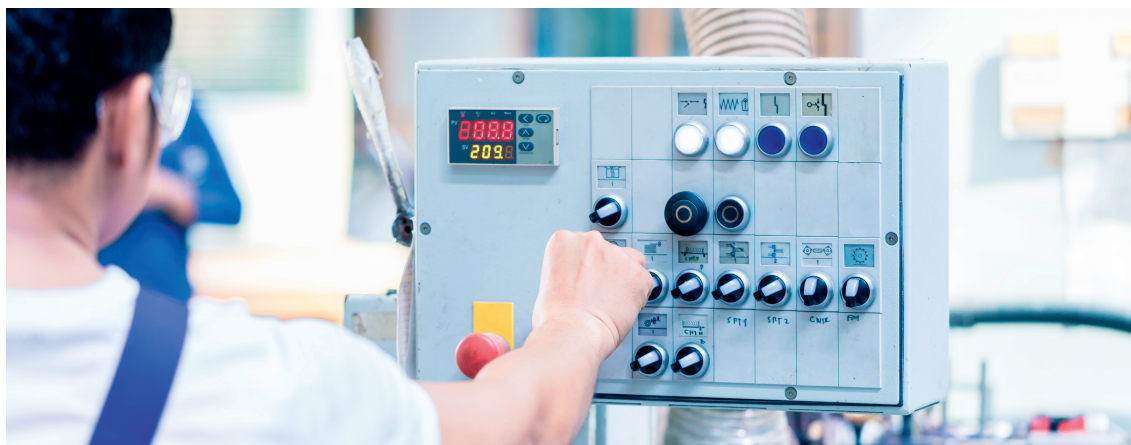
Um responsável pode, eventualmente, aumentar a eficiência em toda a sua organização e ajudá-lo a passar a produção para a era digital. Certifique-se de que possuem o espaço adequado para isso e o apoio da gestão superior da fábrica. Se a implementação gerar resultados prévios promissores, pode enviar o responsável da fábrica para outras instalações para que possa partilhar as suas experiências.

### A SOLUÇÃO

*Identifique um responsável em cada instalação pretendida. Quando escolher a instalação para a primeira implementação a disponibilidade de um líder local que pretenda dedicar os seus recursos à condição das máquinas é tão importante como qualquer outro KPI comercial ou técnico.*



## 08 FOCALIZAR-SE NO TRABALHO DE VALOR ACRESCENTADO



Em muitas organizações, a função da equipa de manutenção é colocar as linhas de produção rapidamente em funcionamento quando ocorre um problema. Com a implementação do sistema da condição das máquinas, as máquinas tornam-se mais fiáveis e os problemas ocorrem com menos frequência, o que pode provocar algum grau de incerteza entre as equipas de manutenção e fiabilidade.

É importante que o pessoal de manutenção saiba que, em vez de os substituir, o sistema da condição das máquinas ajuda-os a realizar os seus trabalhos de forma mais eficaz e permite-lhes dedicar mais tempo aos trabalhos de valor acrescentado. Reduzirá a manutenção não planificada e ajudá-los-á a evitar a perigosa tarefa de abrir as máquinas.

Ter uma perceção clara, contínua e objetiva do estado das respetivas máquinas permite às equipas de manutenção obterem as informações que precisam para programar as medidas corretivas necessárias para impedir uma falha, mas também para evitar que sejam realizados trabalhos de manutenção desnecessários.

Além disso, as soluções para a condição das máquinas aumentam a compreensão e a importância dos trabalhos realizados pelas equipas de manutenção e fiabilidade. As melhorias nas condições gerais das máquinas estão correlacionadas com a melhoria da produtividade e poupança de custos entre várias instalações.

---

### A SOLUÇÃO

*Ajude a sua equipa de manutenção a entender qual é a sua nova função com a utilização de uma solução para a condição das máquinas e demonstre o seu valor pela previsão de falhas e por permitir que a equipa se dedique a trabalhos mais importantes.*



## 09 PRIORIZAR A GESTÃO DE MUDANÇAS



O sistema de condição das máquinas requer que as equipas de manutenção trabalhem de uma forma diferente. Para impulsionar a adoção, tem de demonstrar como esta tecnologia as ajuda a fazer os respetivos trabalhos de forma mais eficaz e que é fácil de adotar. Se o sistema de condição das máquinas ajudar a detetar uma falha, a realizar mais rápido um trabalho ou a confirmar um pressentimento, é mais provável que as equipas de manutenção e fiabilidade apoiem a sua utilização. No entanto, não é fácil convencer as mesmas a integrar análises preditivas no seu fluxo de trabalho diário e no processo de tomada de decisões.

### A SOLUÇÃO

*Priorize a gestão de mudanças no plano de implementação do sistema de condição das máquinas e ajuste a sua abordagem para que se adapte à cultura da sua empresa: Num ambiente mais conservador, não subverta completamente os fluxos de trabalho existentes. Em vez disso, integre o novo sistema de condição das máquinas nos mesmos. Defina critérios de avaliação e KPIs em relação à implementação com marcos específicos para a empresa e fábrica. Tenha em consideração o feedback dado na fábrica e ajuste em conformidade. Acompanhe as métricas ao longo do tempo e destaque os sucessos de forma contínua.*



## 10 DESENVOLVER A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL QUANTO À CONDIÇÃO DAS MÁQUINAS

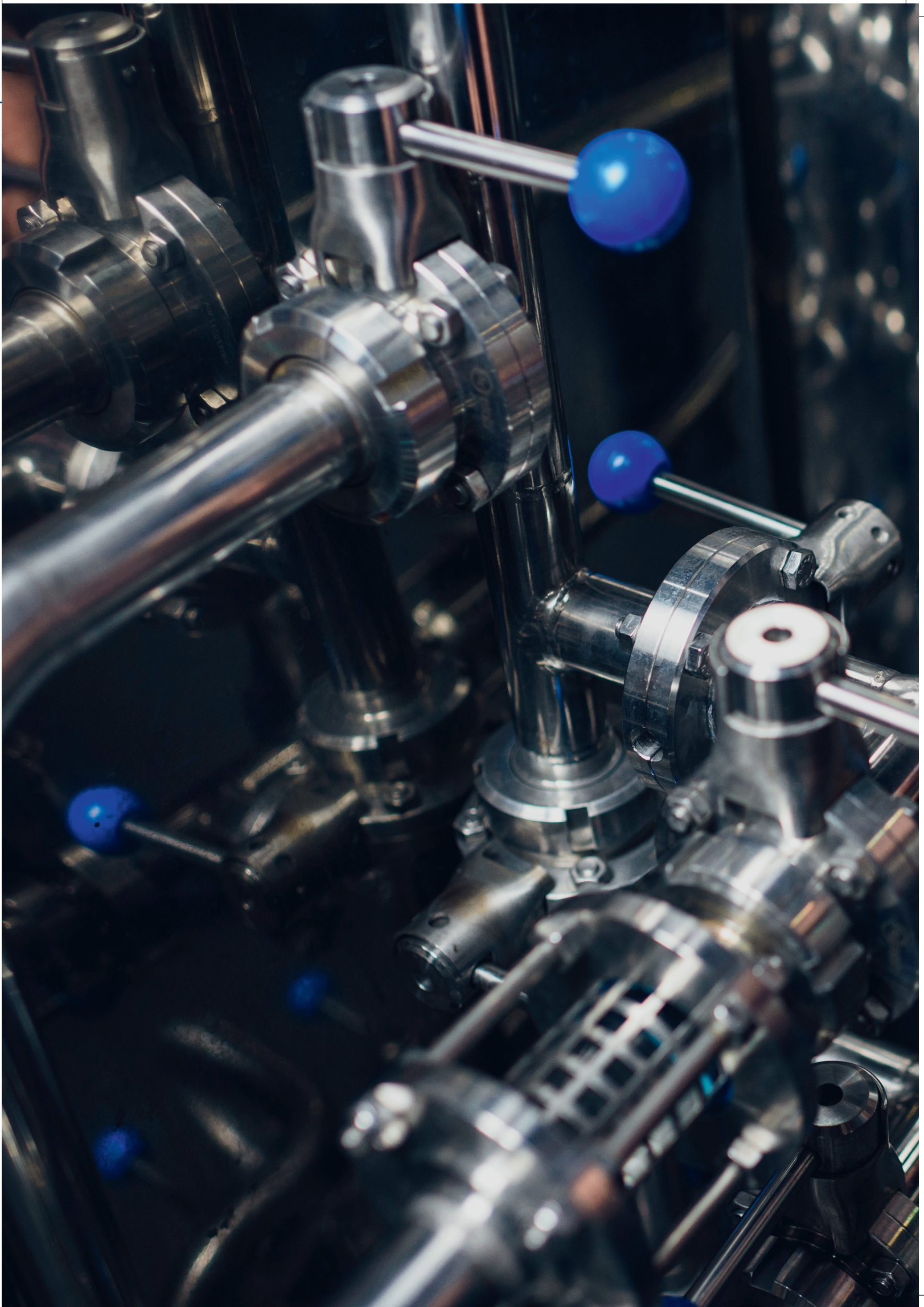


O sistema de condição das máquinas é um caso de uso da transformação digital que acelera o rendimento enquanto também proporciona uma base de digitalização sobre a qual pode construir outros casos de uso. No entanto, para ser eficaz, o sistema de condição das máquinas tem de estar integrado na estratégia geral de transformação digital da sua organização e apontar para os seus objetivos específicos, p. ex., alcançar uma fiabilidade de serviço de classe mundial ou uma cadeia de abastecimento de classe mundial.

Todas as implementações do sistema de condição das máquinas precisam de um responsável a nível corporativo. Os responsáveis da fábrica tendem a centrar-se mais no problema específico apresentado, quer se tratem de avarias inesperadas, uma falta de pessoal ou longos períodos de tempo para a obtenção de peças, e menos no panorama geral. O envolvimento corporativo é essencial para a consecução dos objetivos e benefícios empresariais.

### A SOLUÇÃO

*As soluções para a condição das máquinas proporcionam análises únicas, a aceleração do rendimento e um motor de adoção eficaz. Integre o sistema de condição das máquinas na sua estratégia de transformação digital e certifique-se de que o sistema tem um responsável corporativo nessa estratégia. A tomada de decisões deve ser, pelo menos, parcialmente centralizada, assim como o orçamento do projeto, que é frequentemente proporcionado pelo TI da empresa ou por uma unidade de transformação digital ou inovação corporativa.*



# GRUNDFOS iSOLUTIONS

A Grundfos iSOLUTIONS é uma abordagem holística de sistemas através da qual a tecnologia inteligente se adapta com precisão para oferecer o melhor desempenho, uma completa eficiência energética e a máxima fiabilidade.

A Grundfos iSOLUTIONS oferece soluções de controlo e monitorização de última geração para a otimização completa dos sistemas de bombeamento e oferece soluções inteligentes para os sistemas novos e existentes para maximizar a capacidade do sistema ao mesmo tempo que minimiza os requisitos de manutenção.

A Grundfos fornece equipamentos e bombas de elevada eficiência líderes do mercado para satisfazer as exigências das redes de água e para melhorar a fiabilidade e controlo do sistema no ambiente de trabalho agressivo das aplicações de águas residuais.

**BOMBAS GRUNDFOS PORTUGAL S.A.**  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
2770-153 Paco de Arcos  
Portugal  
Tel: (+351) 21 440 76 00  
Email: [marketing-bgp@grundfos.com](mailto:marketing-bgp@grundfos.com)  
[www.grundfos.pt](http://www.grundfos.pt)

**GRUNDFOS** 