

O roteiro para a  
**transformação  
digital**  
dos processos de medição 3D

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

As empresas com fortes habilidades digitais geralmente tiveram um bom desempenho durante a pandemia, facilitando o trabalho a partir de casa, uma tendência que está aqui para ficar. As plataformas digitais são um componente estratégico das organizações de manufatura de hoje que devem competir em uma economia global e estão constantemente em busca de economia de custos.

**De acordo com a Forrester Consulting, “mais de 90% dos líderes de fabricação acreditam que a DX é importante para seu sucesso”** Embora o conceito seja atraente, muitas empresas hesitam em passar à transformação digital, por várias razões. Alguns tendem a procrastinar: Fazemos excelentes produtos e somos lucrativos, por que mudar? Outros têm medo do custo e de que isso perturbe seus negócios. Circulam histórias de terror. Todos nós ouvimos falar de uma empresa que levou vários anos para implementar um sistema ERP a um custo extravagante que quase quebrou a empresa.

Quer saber? Essas empresas estão CERTAS em ter medo do discurso de venda da transformação digital que elas ouviram. Os fornecedores que eles encontram tentam vender-lhes grandes sistemas que mudam todos os seus processos e exigem uma grande quantidade de configuração. Não é à toa que esses projetos ultrapassam os custos e prazos previstos. Eles simplesmente são GRANDES demais e são uma grande perturbação.

**De acordo com Gartner, “a jornada de transformação de grandes empresas está levando especialmente pelo menos o dobro do tempo e custando o dobro do que elas previam originalmente”**

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

Felizmente, muitas empresas tiveram sucesso com a transformação digital, sem sofrimento. Estes são os elementos comuns a esses sucessos: Eles resistiram à tentação de implementar uma plataforma digital global única que faria tudo. Apesar de serem atraentes, as soluções de plataforma única geralmente não são aconselháveis, porque não conseguem superar as melhores soluções especializadas da categoria. Os sistemas de CRM são os melhores para gerenciar as contas dos clientes para vendas e suporte. O SharePoint da Microsoft oferece uma ótima solução de gestão de dados para documentos comerciais. E os sistemas PLM são excelentes para gerenciar informações de definição do produto. Seria impossível encontrar uma plataforma única que fosse mais poderosa do que uma combinação dessas três plataformas.

Portanto, as empresas não devem procurar uma solução única que faça tudo, mas escolher cuidadosamente a plataforma digital certa para cada processo e conectar essas plataformas através de hiperlinks para passar de uma para a outra quando necessário. Múltiplas plataformas digitais interconectadas, além de serem capazes de lidar com processos empresariais tão eficientemente quanto uma única plataforma, elas são mais fáceis de instalar e manter, pois seu escopo é mais restrito. Essa é uma abordagem de dividir para conquistar. Ao dividir um GRANDE projeto em menores, é possível implementar cada projeto no ritmo certo para o negócio e com as melhores ferramentas. A abordagem de múltiplas plataformas é ideal para implementar a transformação digital gradualmente.

Em empresas que tiveram sucesso com sua transformação digital, os líderes de projeto obtiveram aprovação e apoio de todos os membros da equipe em cada etapa de implementação. Há atividades demais acontecendo para que uma força-tarefa isolada possa controlar com sucesso a implementação de uma solução digital em toda a empresa. Todos os funcionários devem participar. Isso significa que os funcionários devem ter tempo suficiente para dominar uma nova plataforma digital, dar feedback para a equipe de implementação e fazer ajustes ao longo do caminho. Isso também implica que a implementação do projeto não deve ir muito fundo muito rapidamente, sem que os comentários dos usuários influenciem a implementação.

Por último, a empresa precisa permanecer completamente funcional e lucrativa durante a jornada. Ao implementar as melhores soluções da categoria e planejar uma implementação gradual, deverá haver um retorno significativo do investimento após cada fase. Essa abordagem é a melhor maneira de garantir a adesão de todos os funcionários, da alta administração e dos acionistas!

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

De todos os processos de fabricação, a medição de peças em 3D e o compartilhamento dos resultados das inspeções dimensionais constituem um caso convincente para a transformação digital. Diferentemente do processo de definição de produto que tem visto o aumento dos sistemas de Gestão de dados do produto (PDM) para gerenciar digitalmente modelos e conjuntos CAD, os processos de medição 3D não evoluíram significativamente em décadas, e dependem da troca manual de arquivos.

Antes dos anos 2000, as peças eram medidas principalmente com CMMs e os relatórios consistiam em planilhas usadas para analisar os desvios entre valores nominais e medidos. Com o lançamento das tecnologias de digitalização por nuvem de pontos em software de inspeção 3D, os relatórios de inspeção se tornaram mais intuitivos, pois eles começaram a incluir mapas de cores mostrando os desvios entre uma peça medida e seu modelo CAD, bem como imagens que representam dimensões inspecionadas renderizadas em 3D. A partir de 2005, os fornecedores de software de inspeção lançaram visualizadores 3D gratuitos para permitir que os colegas fora da sala de medição pudessem abrir projeto de inspeção 3D e interpretar os resultados. Até hoje, no entanto, uma coisa não mudou. A maioria dos arquivos envolvidos em medições 3D, tais como relatórios e projetos de inspeção 3D, ainda são compartilhados copiando-os manualmente em drives na rede ou em pen drives. Mesmo quando um sistema de gestão de dados é usado para facilitar o processo de compartilhamento, arquivos monolíticos grandes que contêm todos os dados de medição de uma peça são carregados, fazendo com que as transferências de dados sejam lentas e ineficientes.

O processo de preparar projetos de inspeção também é problemático. As equipes de medição 3D obtêm modelos CAD de peças inspecionadas exportando dados CAD manualmente do sistema PDM ou PLM (Gestão de vida útil do produto) ou pedindo aos colegas de outros departamentos para enviarem os dados. Além disso, os requisitos necessários para definir a geometria inspecionada com as dimensões e tolerâncias controladas são obtidos pela interpretação de desenhos 2D ou pela importação de arquivos CSV exportados de software CAD. Para complicar o processo ainda mais, a pessoa preparando o projeto de inspeção nunca pode ter certeza se recebeu a última versão, geralmente resultando em trocas de informações muito demoradas com as equipes de definição de produto.

A integração caótica das medições 3D nos processos de projetos é histórica. As medições em 3D costumavam ser realizadas quando o produto estava próximo à produção. Uma abordagem de cascata, em que as equipes de definição de produto forneciam modelos CAD estáveis e requisitos dimensionais às equipes de medição 3D, fazia sentido na época. Mas hoje, os dados de medição 3D produzidos pelas tecnologias de digitalização 3D são utilizados em todas as fases de desenvolvimento e fabricação de produtos, inclusive nas primeiras etapas de protótipos, para acelerar o tempo de comercialização e reduzir os custos de fabricação. Essa enorme expansão no uso de dados de nuvem de pontos levou os paradigmas de cascata e baseado em arquivos até o limite. Se os dados de medições 3D pudessem ser gerenciados por meio de ferramentas digitais, da mesma forma que os sistemas PDM gerenciam os dados CAD hoje, seria um enorme passo à frente para os fabricantes.

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

**A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D**

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

Desde 1994, a InnovMetric está na vanguarda da revolução da nuvem de pontos na manufatura e observou a complexidade crescente dos processos de seus clientes. Sua plataforma universal PolyWorks revolucionou a metrologia 3D ao eliminar os silos entre a metrologia portátil e a CMM e ao elevar a competência dos operadores. Ainda mais importante, é o fato de que a plataforma universal junta todos os dados de medições 3D para oferecer uma fonte única de verdade.

A InnovMetric construiu suas tecnologias de transformação digital com essa base. A empresa começou com dois objetivos principais em mente:

- Oferecer uma solução moderna de gerenciamento de dados para arquivos de inspeção
- Integrar medições 3D em processos digitais de definição de produto

Mais importante, o elemento chave da solução de transformação digital da InnovMetric é sua flexibilidade. Em vez de oferecer uma plataforma grande e monolítica que precisa ser instalada de uma única vez, a InnovMetric projetou um ecossistema digital modular que pode ser implementado gradualmente, para permitir que os clientes digitalizem os processos em seu próprio ritmo. Isso ajuda os funcionários a abraçar a mudança e minimiza a interrupção das operações diárias.



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

**A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®**

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# As fases do sucesso da InnovMetric

Considere o seguinte roteiro que a InnovMetric recomenda a um fabricante típico:



- FASE 1** Implementação do sistema de gestão de dados
- FASE 2** Instalação da interface na Web/móvel
- FASE 3** Otimização do desempenho do motor de busca
- FASE 4** Implementação do painel de controle baseado na Web
- FASE 5** Integração de dados de medição de terceiros ao PolyWorks|DataLoop™
- FASE 6** Conectividade digital entre o PolyWorks e o sistema PLM
- FASE 7** Integração dos requisitos de medição 3D na definição do produto

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# FASE 1

## Implementação do sistema de gestão de dados

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes



### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Uma semana
- ☑ Exige o Microsoft SQL Server 2017 ou posterior



### ESCOPO

- Configure o servidor Microsoft SQL para PolyWorks | DataLoop™ Core.
- Use o Diretório ativo para permitir que os usuários do PolyWorks se conectem ao PolyWorks | DataLoop usando suas credenciais de rede.
- Crie duas categorias de usuários: uma que pode ler/escrever dados (equipe de medição 3D) e outra que com permissão somente de leitura (restante da equipe).
- Configure computadores com o PolyWorks | Inspector™ local para se conectar com o PolyWorks | DataLoop.
- Disponibilize treinamento para os usuários do PolyWorks.



### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Todos os dados do PolyWorks são gerenciados por um sistema de gestão de dados.
- + É fácil fazer as cópias de segurança dos dados.
- + Não é mais necessário navegar para buscar os arquivos; os operadores podem recuperar dados usando um motor de busca.
- + O tráfego de rede é o ideal; acesso aos dados é mais rápido para todos os usuários do PolyWorks.



# FASE 2

## Instalação da interface na Web/móvel



### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Um dia
- ☑ Exige a FASE 1



### ESCOPO

- Instale o servidor da Web/móvel do PolyWorks | DataLoop.
- Forneça os URLs de servidor às equipes.



### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Todos os usuários com acesso de leitura podem abrir projetos de inspeção 3D em relatórios de inspeção em um navegador da Web padrão ou telefone.
- + URLs paramétricas estáveis estão disponíveis para compartilhar dados por e-mail.
- + Os hiperlinks estão disponíveis para conectar o PolyWorks | DataLoop a outras soluções.
- + Fios de discussão integrados dentro dos projetos de inspeção permitem que as equipes trabalhem de forma colaborativa.



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# FASE 3

## Otimização do desempenho do motor de busca



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Várias semanas
- ✅ Exige a FASE 1



### ESCOPO

- Identifique informações chaves do processo - ou seja, metadados - para projetos de inspeção e peças medidas, tais como número da peça, número de série, e nome do operador.
- Programe um número limitado de valores possíveis para os metadados selecionados.
- Injete essas informações como propriedades dentro dos projetos de inspeção e peças medidas e indexe essas propriedades no banco de dados.

### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + É mais rápido encontrar projetos de inspeção específicos filtrando os resultados de busca.
- + A análise de causa-raiz é facilitada pelas propriedades de padronização.



# FASE 4

## Implementação do painel de controle baseado na Web



### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Um dia
- ☑ Exige a FASE 1
- ☑ Exige a FASE 2



### ESCOPO

→ Crie um primeiro painel de controle personalizado para monitorar as tendências de uma peça específica na produção.



### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Os dados de produção são exibidos em tempo real em uma interface na web.
- + A capacidade de criar e compartilhar painéis de controle adicionais é obtida.

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# FASE 5

## Integração de dados de medição de terceiros ao PolyWorks|DataLoop



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes



### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Uma semana por tipo de dado de terceiros
- ✅ Exige a FASE 1



### ESCOPO

- Configure uma pasta de importação em que os softwares do terceiro e o PolyWorks possam trocar dados.
- Configure o software de medição de terceiros para exportar os dados para essa pasta.
- Configure o PolyWorks para importar automaticamente dados dessa pasta e salvar projetos de inspeção no PolyWorks|DataLoop.



### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Todos os dados de medições 3D de todos os softwares são gerenciados pelo PolyWorks|DataLoop.
- + Todos os membros da equipe podem analisar os dados de medições 3D e os resultados de todos os tipos de hardware de medição usando as plataformas na Web/móveis.



# FASE 6

## Conectividade digital entre o PolyWorks e o sistema PLM



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

### ! IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Uma semana
- ☑ Exige a FASE 1
- ☑ Exige a FASE 2



### ⚙ ESCOPO

- Vincule o PolyWorks | DataLoop Core ao PLM.
- Instale um serviço de sincronização em um servidor.

### \$ BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Os usuários do PolyWorks importam a última revisão dos modelos CAD de que precisam para preparar o projeto de inspeção diretamente no sistema PLM.
- + Os usuários do PLM têm acesso a dados de medições 3D associados a modelos CAD em um único clique.



## Integração dos requisitos de medição 3D na definição do produto



### ESCOPO

- Instale o suplemento PolyWorks | PMI+Loop™ dentro do sistema CAD.
- Treine as equipes de projeto e fabricação para usar a solução MBD (Definição baseada em modelos) para planejamento de medição 3D.
- Ajuste os processos de definição do produto para otimizar os benefícios resultantes da nova tecnologia MBD.



### IMPLEMENTAÇÃO

- 🕒 Dois meses, para ajustes no processo
- ☑ Exige FASE 1
- ☑ A FASE 2 é recomendada
- ☑ A FASE 6 é preferível



### BENEFÍCIOS IMEDIATOS

- + Os planos de controle 3D são totalmente definidos dentro do sistema CAD.
- + Objetos de medição, requisitos dimensionais e relatórios de inspeção são automaticamente criados no PolyWorks.
- + Os planos de controle 3D são apresentados uniformemente em toda a empresa.
- + Os resultados de medição 3D podem ser acessados em um único clique no software CAD.
- + Os ciclos de alteração do projeto são mais rápidos.

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso:  
Transformação gradual controlada por clientes

## Há vários aspectos notáveis no roteiro de transformação digital proposto pelos processos de medição 3D da InnovMetric:

- Após cada fase, os processos do cliente são totalmente funcionais, resultando no mínimo de interrupções da operação.
- Ao longo do tempo, há resultados mensuráveis e retorno significativo sobre o investimento.
- Cinco das sete fases são realizadas em uma semana ou menos.
- Várias fases são intercambiáveis. Por exemplo, as fases 3 a 6 podem ser implementadas em qualquer ordem, desde que seus pré-requisitos sejam atendidos. Isso diz muito sobre a abordagem modular.
- Os clientes podem pausar entre cada fase para permitir que suas equipes dominem as novas ferramentas e entendam o impacto. O calendário de implementação é flexível e completamente controlado pelos clientes.
- É até possível inserir novas fases após a FASE 2 para priorizar outros projetos de transformação digital. Por exemplo, um cliente pode querer interconectar uma de suas soluções digitais existentes (ERP, MES, SPC) ao banco de dados do PolyWorks.

Após dois anos do lançamento de seu ecossistema digital, a InnovMetric observou que todos os seus clientes que embarcaram na jornada de transformação digital desenvolveram roteiros diferentes. Alguns clientes ficam satisfeitos em utilizar um sistema de gestão de dados implementado apenas na Fase 1. Outros clientes exploraram todo o potencial de nossa solução e estão próximos a implementar todas as sete fases. Há um fio comum, porém, entre todas essas histórias: todos os projetos de transformação digital tiveram sucesso com benefícios substanciais.



A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

# A chave do sucesso: Transformação gradual controlada por clientes

A abordagem da InnovMetric à transformação digital a diferencia:



**A arquitetura modular permite aos clientes planejar uma transformação digital gradual com benefícios mensuráveis após cada fase.**



**As equipes têm tempo entre duas etapas para adquirir novas habilidades digitais e identificar possíveis ganhos.**



**A qualquer momento ao longo do roteiro, os clientes podem fazer uma pausa ou inserir uma nova fase para priorizar projetos de digitalização que tragam benefícios adicionais.**



Outro benefício de um roteiro gradual é que ele pode ser invertido. Se alguma coisa der errado durante uma fase específica, a fase pode ser suspensa ou até cancelada, e a organização pode retornar ao estado em que estava quando a fase iniciou. Isso significa que o fabricante está sempre em controle. Esse tipo de flexibilidade é quase impossível com grandes projetos de transformação. Às vezes, os investimentos e esforços foram tão grandes que os gerentes não conseguem decidir, por si mesmos, dar um enorme passo atrás, o que pode levar a falhas de transformação. Em última análise, o planejamento de uma transformação gradual significa optar por minimizar os riscos do negócio.

O PolyWorks é uma solução de transformação digital especializada que trata especificamente dos processos de medição 3D. Mas, por esse exemplo, surgiu uma conclusão universal que os fabricantes devem ter em mente para todas as iniciativas de transformação digital: evitar os riscos que vêm com grandes projetos e priorizar soluções de transformação digital que possam ser implementadas gradualmente.

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

**A chave para o sucesso:  
Transformação gradual controlada por clientes**



**innovmetric**

Para obter mais informações

Entre em contato: [1-418-688-2061](tel:1-418-688-2061) | [1-888-688-2061](tel:1-888-688-2061) | [info@innovmetric.com](mailto:info@innovmetric.com)

Visite nosso site: [www.innovmetric.com/pt-br](http://www.innovmetric.com/pt-br)

A transformação digital (DX) é mais necessária do que nunca

Lições aprendidas com as transformações digitais bem-sucedidas

A necessidade de transformar digitalmente os processos de medição 3D

A transformação gradual habilitada pelo ecossistema digital do PolyWorks®

As fases do sucesso da InnovMetric

A chave para o sucesso:  
Transformação gradual controlada por clientes