

The image shows a large industrial factory floor with complex machinery, including overhead cranes and robotic arms. The scene is brightly lit, highlighting the metallic structures and various components of the manufacturing equipment. The background is filled with a dense network of pipes, cables, and structural beams, creating a sense of a highly automated and intricate industrial environment.

Lenovo

The NVIDIA logo, featuring a green eye-like symbol followed by the word "NVIDIA" in a bold, sans-serif font.

NVIDIA

Guia de implementação de soluções de Edge AI

# Um tutorial abrangente para potenciais compradores e implementadores

Descubra o potencial transformador da Edge AI para a manufatura. Este guia detalha como a Edge AI de pode:

- Melhorar a produtividade e o rendimento
- Otimizar a eficiência operacional
- Fornecer insights em tempo real para tomada de decisões rápidas

E por que as tecnologias ThinkSystem e ThinkEdge da Lenovo, combinadas com a NVIDIA AI Enterprise, são as ferramentas certas para fazer isso acontecer.

**Empoderando a manufatura com Edge AI**

# Introdução à Edge AI na manufatura

## Entendendo a Edge AI e seus benefícios

À medida que adentramos na era da Indústria 4.0, a inteligência artificial de borda (Edge AI) está rapidamente se tornando uma ferramenta poderosa que está remodelando o cenário da manufatura. Em sua essência, a Edge AI refere-se à integração de algoritmos avançados de IA e capacidades de processamento de dados diretamente em dispositivos de borda. Esses dispositivos, sejam eles máquinas industriais, sensores, robôs ou embutidos em toda uma instalação de manufatura, podem analisar e responder a dados em tempo real, no local, reduzindo a necessidade de transferência de dados para um servidor central ou nuvem.

Os benefícios que a Edge AI traz para o setor manufatureiro são numerosos e transformadores. Ao fornecer uma via para análise de dados em tempo real e aprendizado de máquina na borda, a Edge AI facilita a tomada de decisões mais rápidas e inteligentes, reduz a latência, aprimora a segurança e proporciona economias significativas de custos.

## Como a Edge AI melhora a eficiência operacional, o controle de qualidade e a tomada de decisão

A Edge AI capacita os fabricantes com insights baseados em dados acionáveis, que impulsionam resultados operacionais e planejamento estratégico aprimorados. Com sua capacidade de tomar decisões em segundos com base em dados analisados, os fabricantes podem prever problemas potenciais, otimizar processos e garantir a máxima disponibilidade das máquinas.

Quando se trata de controle de qualidade, a Edge AI se destaca ao permitir monitoramento em tempo real, detecção de anomalias e manutenção preditiva. Ao analisar continuamente os dados operacionais das máquinas, a Edge AI identifica anormalidades e falhas potenciais antes que elas se transformem em problemas maiores, minimizando defeitos e reduzindo o tempo perdido e o desperdício.

A Edge AI otimiza a utilização de recursos, permitindo um uso mais eficiente de energia, melhor gerenciamento de estoque e produtividade geral aprimorada. A integração da Edge AI nas operações de manufatura não é apenas uma atualização tecnológica, é uma jogada estratégica em direção a um futuro mais eficiente, orientado por dados e ágil. É a pedra angular para fabricantes que buscam obter uma vantagem competitiva no cenário industrial em rápida evolução.

## CONTEÚDO DO GUIA

- O valor estratégico da Edge AI
- Estratégias de implementação da Edge AI
- Seleção e personalização de soluções de Edge AI
- Boas práticas de implantação
- Testes, otimização e avaliação de desempenho
- O que vem a seguir

USE AS GUIAS INTERATIVAS NA PARTE SUPERIOR PARA UMA NAVEGAÇÃO MAIS RÁPIDA NESTE GUIA.



## O valor estratégico da Edge AI

### Manufatura: um mercado em transição para a Indústria 4.0

No cenário manufatureiro moderno, as empresas enfrentam desafios difíceis. Há aumento da concorrência, mais regulamentações e escassez de trabalhadores qualificados. Após a pandemia, as coisas pioraram com a interrupção da cadeia de suprimentos e o aumento dos custos operacionais.

Esse ambiente desafiador também é um momento de mudança e oportunidade. Os fabricantes reconhecem a necessidade de reduzir custos e incorporar sustentabilidade em suas operações e estão procurando tecnologia para ajudar a alcançar isso.

A Edge AI está se tornando uma tecnologia chave nesta transformação, ajudando a aumentar a eficiência, processando dados em tempo real, melhorando a segurança e aprimorando os resultados da produção, tornando-a altamente benéfica para os fabricantes.

De acordo com um relatório da AT&T<sup>1</sup>, 78% dos fabricantes estão planejando ou já começaram a usar tecnologia de borda. Os previsores de mercado esperam que o mercado de manufatura de IA cresça significativamente, de US\$ 1,82 bilhão em 2019 para US\$ 9,89 bilhões até 2027.<sup>2</sup> A IDC prevê que mais da metade da nova infraestrutura de TI estará na borda, mostrando que a tecnologia de IA de borda será uma parte importante do futuro da manufatura.<sup>3</sup>

A IA é particularmente importante na gestão da cadeia de suprimentos, ajudando as empresas a se adaptarem rapidamente às mudanças econômicas. A Gartner prevê que mais de 75% dos fornecedores de cadeia de suprimentos integrarão análises avançadas, IA e ciência de dados em suas ofertas até 2026.<sup>4</sup>

Embora o setor manufatureiro enfrente muitos desafios, a Edge AI está emergindo como uma tecnologia transformadora, ajudando os fabricantes a melhorar a eficiência e a sustentabilidade e estar melhor preparados para se adaptar a um ambiente em constante mudança.

## As forças motrizes por trás do crescimento da Edge AI na manufatura

### Forças empresariais

- Tomada de decisão em tempo real
- Otimização de custos
- Maior eficiência operacional
- Qualidade do produto e atendimento ao cliente

### Forças tecnológicas

- Proliferação da Internet das Coisas (IoT)
- Construção de largura de banda e latência
- Preocupações com privacidade e segurança de dados
- Avanços no processamento de borda

<sup>1</sup>[https://cdn-cybersecurity.att.com/docs/insights-reports/cyber-security-insights-report-2022-manufacturing.pdf?\\_gl=1\\*1vs9212\\_gclau\\_ODAIMDYONZYLLIEZODUOMDI00Dg](https://cdn-cybersecurity.att.com/docs/insights-reports/cyber-security-insights-report-2022-manufacturing.pdf?_gl=1*1vs9212_gclau_ODAIMDYONZYLLIEZODUOMDI00Dg)

<sup>2</sup><https://www.fortunebusinessinsights.com/artificial-intelligence-ai-in-manufacturing-market-102824>

<sup>3</sup><https://www.technologyreview.com/2021/05/24/1025131/edge-computing-powering-the-future-of-manufacturing/>

<sup>4</sup><https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-predicts-the-future-of-supply-chain-technology>



## Descubra o valor estratégico da Edge AI na manufatura

No mundo complexo e competitivo da produção moderna, a tecnologia é o catalisador da transformação. A Edge AI eleva a produtividade, permite economia de custos, capacita a tomada de decisões em tempo real e revoluciona o controle de qualidade. Desde a otimização de fluxos de trabalho até o aumento da satisfação do cliente, a Edge AI oferece uma vantagem estratégica com retornos tangíveis sobre o investimento para fabricantes visionários.



### Aumento de produtividade

A adoção de Edge AI na fabricação pode aumentar significativamente a produtividade, principalmente por meio de processos otimizados, tempo de inatividade reduzido e maior eficiência do fluxo de trabalho.

Por exemplo, os sistemas de Edge AI analisam dados em tempo real de diversas fontes para identificar gargalos, agilizar fluxos de trabalho e automatizar tarefas complexas. Essa análise instantânea e resposta proativa reduzem o tempo de inatividade da máquina, mantêm as linhas de produção funcionando sem problemas e aumentam significativamente a produtividade geral.



### Economia de custos e eficiência

A implantação da Edge AI também tem imenso potencial para economia de custos e melhorias de eficiência. Ao otimizar o consumo de energia, prever as necessidades de manutenção e reduzir o desperdício, a Edge AI contribui para reduções substanciais de custos.

Por exemplo, um sistema de Edge AI monitora os padrões de consumo de energia em toda a instalação de fabricação e recomenda otimizações para operações com uso intensivo de energia. Os recursos de manutenção preditiva reduzem os dispendiosos tempos de inatividade não planejados e prolongam o ciclo de vida das máquinas.



### Insights e tomada de decisões em tempo real

Uma das vantagens exclusivas da Edge AI é a capacidade de processar e analisar dados em tempo real na fonte. Esse recurso fornece aos fabricantes insights acionáveis para uma tomada de decisão rápida e informada.

Ao analisar uma vasta gama de dados - desde métricas de desempenho até condições ambientais - a Edge AI destaca possíveis problemas, sugere medidas preventivas e automatiza respostas em tempo real. Esta tomada de decisão rápida e baseada em dados aumenta a agilidade operacional, oferecendo vantagens estratégicas significativas.



### Melhor controle de qualidade e satisfação do cliente

A Edge AI aprimora as medidas de controle de qualidade, resultando em qualidade superior do produto e maior satisfação do cliente.

Algoritmos avançados de IA monitoram os processos de fabricação em tempo real, detectando anomalias e possíveis defeitos que podem passar despercebidos pela inspeção humana. Os processos automatizados de controle de qualidade, alimentados por Edge AI, podem reduzir significativamente os erros, garantir padrões consistentes, manter a produção de alta qualidade e informar os clientes sobre o progresso da produção, contribuindo para a satisfação do cliente.

**Está comprovado que a IA melhora a precisão das previsões na fabricação em 20%.**

A pesquisa da McKinsey também descobriu:

**42%** dos fabricantes que utilizam IA testemunharam poupanças de custos.

**61%** dos fabricantes se beneficiaram do crescimento das receitas.

Os resultados são semelhantes na gestão da cadeia de abastecimento, com:

**52% experimentando economia de custos e 61% de crescimento de receita.**

<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review>

## Retorno sobre o investimento (ROI) esperado da implantação de Edge AI

### Utilizando parcerias para avaliar o valor estratégico e o ROI da Edge AI

Avaliar o valor estratégico e o potencial retorno sobre o investimento (ROI) da implantação de Edge AI na manufatura é crucial para o processo de tomada de decisão. Trabalhar com um parceiro com experiência em rollouts semelhantes ajudará a esclarecer o valor estratégico e aumentar a precisão das previsões e cálculos de ROI, levando a melhores decisões e implantações de Edge AI mais suaves.

Para determinar o ROI esperado, três fatores-chave devem ser considerados: custos, retornos tangíveis e benefícios intangíveis.

#### Custos

Investimento em hardware e software  
Despesas de implementação e manutenção  
Treinamento e qualificação da força de trabalho  
Integração com sistemas existentes

#### Retornos tangíveis

Maior eficiência operacional e produtividade  
Economia de custos por meio de redução do tempo de inatividade e processos otimizados  
Qualidade aprimorada do produto e menos defeitos

#### Benefícios intangíveis

Melhor tomada de decisão a partir de análise de dados avançada  
Redução do impacto ambiental por meio da utilização otimizada dos recursos  
Vantagem competitiva por meio da adoção de tecnologia de ponta

A avaliação desses fatores permite uma avaliação abrangente do valor estratégico da Edge AI, do potencial ROI e do alinhamento com os objetivos organizacionais, garantindo o sucesso do projeto e a sustentabilidade a longo prazo.

## Edge AI de borda em todos os setores de manufatura



Farmácia



Automotivo



Logística



Industrial



TI

Aeroespacial  
e defesaAlimentos  
e bebidasSemicondutores  
e eletrônicosTransporte  
e logística

## A Edge AI é adequada para o seu negócio de manufatura?

Para determinar se a Edge AI é adequada para a sua organização, considere estas três perguntas:

- 1 A sua solução está sempre ativa, exigindo tomada de decisão em tempo real independente da conectividade com a nuvem?
- 2 A sua solução utiliza inferência em dados de sensores, permitindo análises mais rápidas, transferência de dados reduzida e privacidade aprimorada?
- 3 Você enfrenta restrições de largura de banda, preocupações com segurança de dados ou limitações de custo que podem ser abordadas por meio do processamento localizado na borda?

Se a resposta a estas perguntas for sim, é provável que a Edge AI beneficie o seu processo de manufatura, desbloqueando produtividade, otimização de custos e inovação.

# Estratégias de implementação de Edge AI

## Desenvolvimento de uma estratégia de implementação de Edge AI abrangente

Desenvolver uma estratégia de implementação de IA de borda robusta requer uma abordagem sistemática e passo a passo. Deve estar alinhada aos objetivos mais amplos da organização, levar em consideração as necessidades operacionais e levar em conta as complexidades técnicas de implantar Edge AI no cenário de manufatura. Uma estratégia de implementação abrangente facilitará a implantação suave, estabelecerá as bases para resultados de projeto bem-sucedidos e mostrará os benefícios da adoção de tecnologia.



### 1. Avalie os processos de manufatura atuais

Para começar, obtenha uma compreensão completa dos fluxos de trabalho de manufatura existentes. Use a análise de dados para identificar áreas de ineficiência, gargalos ou alta variabilidade. Por exemplo, uma linha de produção com frequentes paradas não planejadas pode se beneficiar de uma solução de Edge AI que oferece recursos de manutenção preditiva.

### 3. Selecione fornecedores de tecnologia e soluções

Determine soluções e fornecedores de Edge AI potenciais. Considere sua experiência comprovada, compatibilidade com sistemas existentes, potencial de escalabilidade, capacidade de processamento em tempo real e suporte contínuo. Comece concentrando-se em hardware robusto antes de planejar o software; sistemas de código aberto ou prontos para implantação para acelerar a integração.

### 2. Identifique casos de uso de Edge AI apropriados

A Edge AI na manufatura tem amplas aplicações, incluindo:

- Melhorar a qualidade do produto por meio da detecção de defeitos em tempo real
- Aumentar a eficiência operacional otimizando a produção e o uso de energia
- Criar ambientes de trabalho mais seguros e espaços inteligentes por meio da identificação de riscos impulsionada pela IA

Identifique casos de uso que abordem diretamente os desafios ou ineficiências identificados na primeira etapa.

### 4. Desenvolva um projeto piloto

Antes de um lançamento em grande escala, desenvolva um projeto piloto centrado em um caso de uso principal com liderança no comando para impulsionar a transformação de cima para baixo. Essa abordagem permite o teste da solução, a observação dos impactos do mundo real e a construção de um caso de negócios para estender os benefícios da Edge AI em toda a organização.

## A tecnologia transformadora de Edge AI

### A tecnologia transformadora de Edge AI

No centro de uma solução de Edge AI, encontra-se a infraestrutura de tecnologia e software, capacitando os fabricantes a processar dados mais perto da fonte. Essa infraestrutura compreende os seguintes componentes principais:

#### Sensores, câmeras e dispositivos IoT

Críticos para a captura de dados em um contexto de manufatura, sensores e câmeras permitem o monitoramento de vários parâmetros, como temperatura, pressão, umidade e dicas visuais. Estes dispositivos fornecem dados valiosos ao sistema de Edge AI, facilitando a análise em tempo real e a tomada de decisões informadas.

#### Edge Computing

O Edge Computing traz o processamento de dados para a borda da rede, reduzindo a latência e permitindo uma tomada de decisão mais rápida. De computadores industriais robustos a dispositivos embarcados dentro de máquinas, o Edge Computing garante a análise em tempo real, aprimorando a eficiência operacional.

#### Servidores e armazenamento de borda

Os servidores de borda podem armazenar, processar e analisar dados de forma rápida e eficiente. Os servidores de borda também podem gerenciar cargas de tráfego, fornecendo otimizações de desempenho adicionais. O armazenamento de borda permite que os usuários armazenem dados localmente, com segurança e confiabilidade na borda da rede.

#### Software operacional

Os fabricantes têm uma variedade de opções de software para Edge AI, incluindo sistemas operacionais que garantem compatibilidade e eficiência. As organizações podem aproveitar os modelos e algoritmos de IA para habilitar a tomada de decisões inteligente, escolhendo entre software de Edge AI de código aberto, comercial e SDKs (kits de desenvolvimento de software) para atender a objetivos específicos de manufatura, como manutenção preditiva e controle de qualidade.

#### Software de gerenciamento de dados

O software de gerenciamento de dados robusto pode garantir uma jornada de dados de IA de borda suave, lidando com a captura de dados, pré-processamento, análise e armazenamento, incorporando ferramentas para limpeza de dados, transformação e normalização.

## Considerações estratégicas

### Alinhando metas de Edge AI com objetivos de negócios

As iniciativas de Edge AI devem se integrar perfeitamente aos objetivos de manufatura e organizacionais mais amplos. Por exemplo, se um objetivo geral for alcançar uma redução significativa nos custos operacionais, um caso de uso de IA de borda que otimiza o consumo de energia ou reduz o desperdício na produção pode ser uma combinação perfeita.

### Identificação de áreas prioritárias para implementação de Edge AI

A Edge AI é altamente eficaz em áreas específicas da manufatura. É particularmente benéfica em processos com variabilidade notável, controle de qualidade rigoroso ou equipamentos que requerem manutenção frequente. A implementação estratégica da Edge AI nessas áreas pode resultar em melhorias e eficiências significativas. Por exemplo, uma solução de Edge AI que fornece inspeção de qualidade em tempo real pode ser valiosa em uma linha de montagem crítica, que impacta a qualidade geral do produto e a satisfação do cliente.

### Gestão de mudança

Uma mudança tecnológica substancial, como a implantação da Edge AI, pode enfrentar resistência. Empregue estratégias de gestão de mudança para abordar com habilidade o aspecto humano dessa transformação de negócios. Utilize comunicação sucinta sobre benefícios e abordagem, envolva as partes interessadas desde o início e forneça treinamento essencial para fomentar a confiança interna.

### Engajamento das partes interessadas

Garanta que todas as partes interessadas relevantes, da C-suite ao chão de fábrica, estejam envolvidas desde o início do processo. O feedback das partes interessadas pode fornecer insights inestimáveis para o refinamento da estratégia e ajudará a obter aceitação da mudança, facilitando o caminho para o desdobramento bem-sucedido.

## Garantindo os benefícios na borda Planejando o desempenho



### Plano de dados

Definir etapas de processamento e pré-processamento de dados na borda. Garantir a transmissão e armazenamento seguros de dados.



### Plano de infraestrutura

Determinar requisitos de hardware e software e integração com sistemas existentes.



### Plano de desenvolvimento de modelo

Escolher modelos de IA e estabelecer protocolos de gerenciamento.



### Plano de segurança

Implementar salvaguardas contra ameaças cibernéticas, garantir a privacidade de dados e cumprir regulamentos.

## Um checklist abrangente para seleção de soluções de Edge AI

Ao selecionar um fornecedor de soluções de Edge AI para o setor de manufatura, é importante ter um checklist abrangente para garantir que a solução atenda aos requisitos específicos. Aqui está um checklist que pode ser usado:

- Experiência de domínio:** O fornecedor é especializado em fabricação?
- Compatibilidade de hardware:** Funcionará com o hardware existente?
- Integração de sistemas:** Pode ser integrado aos sistemas e protocolos atuais?
- Escalabilidade:** ele pode se adaptar a operações crescentes ou em evolução?
- Processamento em tempo real:** Suporta processamento de dados em tempo real?
- Personalização e código aberto:** a personalização é possível? Ele aproveita software de código aberto?
- Sistemas prontos para implantação:** Os sistemas pré-construídos estão disponíveis para integração rápida?
- Segurança de dados:** possui recursos de segurança baseados em hardware?
- Confiabilidade e tempo de atividade:** quais níveis de confiabilidade e tempo de atividade são garantidos?
- Manutenção e suporte:** O suporte contínuo está disponível? A que custo?
- Conformidade:** Ele segue os padrões e regulamentos do setor?
- Estrutura de custos:** como os preços são estruturados? Existem taxas ou obrigações ocultas?
- Referências de clientes:** Podem ser fornecidas referências de outros fabricantes?
- Inovação e preparação para o futuro:** Existe um compromisso com a melhoria contínua?
- Treinamento e documentação:** São fornecidos materiais e documentação de treinamento?

# Selecionando e personalizando soluções de Edge AI

O argumento para introduzir a Edge AI nunca foi tão convincente. Com várias opções disponíveis, fazer parceria com um provedor de tecnologia com expertise e experiência pode ser inestimável.

Um provedor de tecnologia confiável oferecerá expertise e soluções personalizadas. Eles guiarão a seleção de uma solução de Edge AI, identificando as melhores opções para atender às necessidades de fabricação e desempenho. Após a seleção, a personalização é crucial, e um parceiro proativo oferecerá orientação sobre como incorporar processos específicos, desenvolver aplicações práticas e integrar com sistemas existentes.

## Crítérios para selecionar a solução de Edge AI certa

### Compatibilidade com manufatura

Garanta que a solução esteja alinhada com as necessidades de manufatura, incluindo escalabilidade, processamento de dados em tempo real, integração com sistemas existentes e conformidade com padrões da indústria para crescimento e confiabilidade sem problemas.

### Excelência no desempenho

Priorize alta velocidade de processamento, precisão do modelo, baixa latência e adaptabilidade nas soluções para gerenciar dados de forma eficiente, fazer previsões precisas e se adaptar rapidamente a condições cambiantes.

## Opções de personalização para processos de manufatura

### Ajuste específico do processo

Adapte os modelos, algoritmos e parâmetros da solução para atender aos casos de uso e processos de manufatura específicos. Isso apoiará o desempenho otimizado e desenvolverá insights do ambiente de produção.

### Integração de sistemas sem problemas

Confirme que a solução se integra a sistemas existentes, fontes de dados e tecnologia para aumentar a eficiência operacional e maximizar o retorno sobre o investimento.

## Soluções de Edge AI da Lenovo e NVIDIA

Em colaboração com a NVIDIA, as soluções de Edge AI da Lenovo são projetadas para fabricantes modernos centrados em dados, implantando computação onde necessário para automatizar, aprimorar e otimizar processos de forma eficiente.

Os dispositivos de Edge AI da Lenovo suportam a NVIDIA AI Enterprise Suite, tornando mais fácil e rápido para os desenvolvedores criarem e implantarem aplicativos de IA. Essa solução de IA coesa garante segurança, disponibilidade e escalabilidade de primeira classe, priorizando a supervisão e insights de dados em nível empresarial.

Ao adotar a tecnologia da Lenovo e da NVIDIA, os fabricantes tornam-se ágeis, informados e com visão de futuro.

As soluções de Edge AI da Lenovo e da NVIDIA permitem:

**Gestão de ativos e manutenção preditiva** para monitorar e utilizar recursos de forma eficaz.

**Controle de qualidade e detecção de anomalias em tempo real** para identificar e resolver problemas e garantir padrões de produto.

**Otimização de processos em tempo real** para fluxos de trabalho de produção eficientes.

**Monitoramento de segurança e conformidade** para apoiar regulamentos da indústria e proteger os funcionários.

**Gestão de cadeia de suprimentos e estoque** para simplificar os níveis de estoque e entregas.

**Controle e automação robótica** para operações consistentes e precisas.

**Consumo e otimização de energia** para usar recursos com sabedoria e reduzir custos.

Com tecnologia distribuída, livre das amarras de data centers autônomos, as soluções de Edge AI da Lenovo fornecem a plataforma completa para ajudar a iniciar ou acelerar uma jornada de Edge AI.

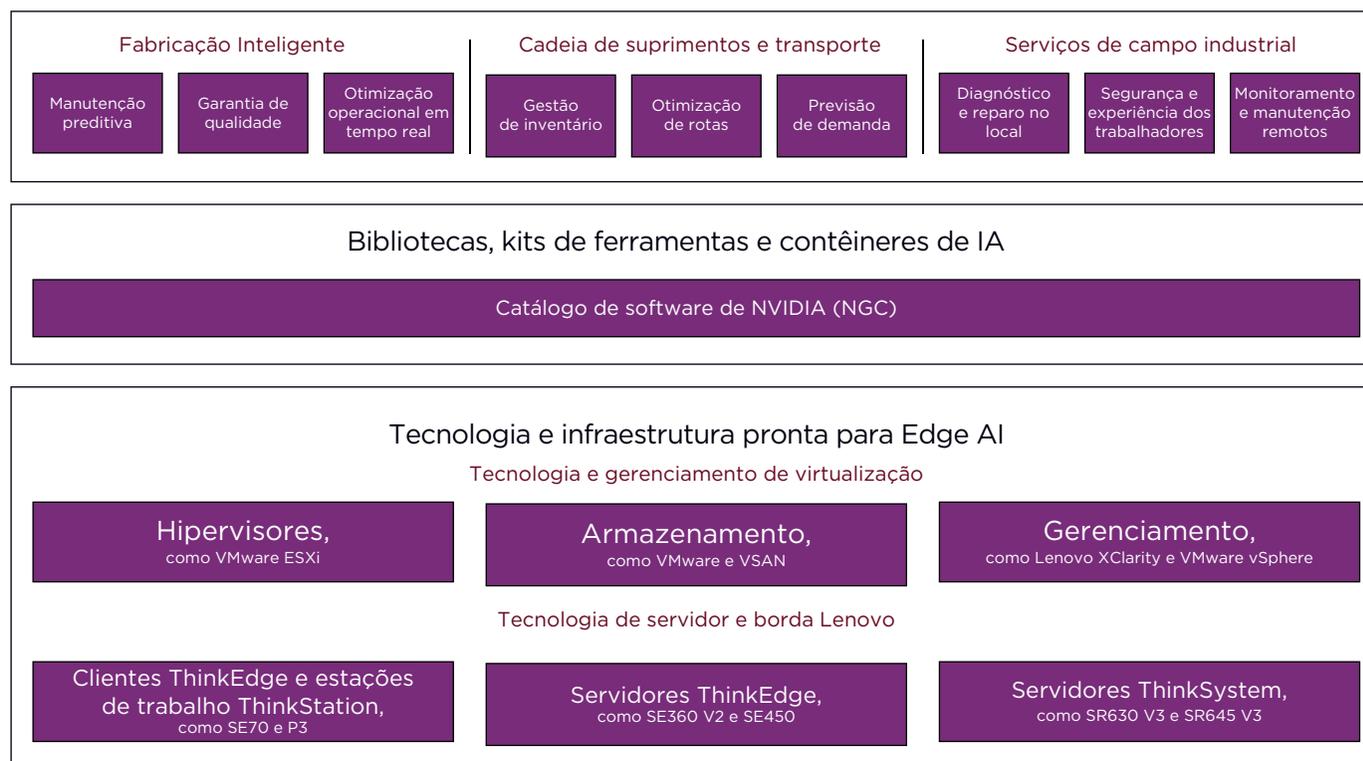
## Aceleração da transformação de Edge AI com tecnologia Lenovo e NVIDIA

**Computação:** a Lenovo oferece uma ampla gama de soluções de computação de borda projetadas para oferecer desempenho, segurança e capacidade de gerenciamento líderes do setor.

**Servidores e armazenamento:** os servidores ThinkEdge da Lenovo fornecem uma ampla gama de soluções robustas e líderes do setor, oferecendo desempenho, segurança e escalabilidade no núcleo, na borda próxima e na borda distante, com suporte de nível empresarial. O armazenamento fácil de gerenciar da Lenovo oferece flexibilidade e capacidade de gerenciamento compactos, projetados explicitamente para ambientes de borda.

**Kubernetes:** a Lenovo e a NVIDIA oferecem uma solução líder e construída especificamente para implantar, gerenciar e monitorar aplicativos na borda. O NVIDIA GPU Operator e o NVIDIA Network Operator padronizam e automatizam o deployment de todos os componentes para provisionamento de clusters Kubernetes.

**NVIDIA AI Enterprise:** o NVIDIA AI Enterprise é um conjunto de software de IA e análise de dados de ponta a ponta, nativo da nuvem, otimizado para que todas as organizações se destaquem na IA, certificado para implantação em sistemas Lenovo NVIDIA-Certificados e inclui suporte global para empresas, para que os projetos de IA permaneçam no caminho certo, permitindo que as organizações se concentrem em aproveitar o valor comercial da IA.



## Aproveitando a Edge AI para soluções personalizáveis

### A ascensão da fabricação inteligente aprimorada

Fabricação inteligente  
Planejamento de fábrica  
Qualidade melhorada  
Produtividade aumentada  
Otimização de custos  
Experiência aprimorada do cliente  
Robótica avançada  
Manutenção preditiva  
Eficiência energética  
Segurança operacional  
Conectividade e segurança atualizadas

### Fortalecendo a cadeia de suprimentos e o transporte

Tomando uma decisão  
Gestão de inventário  
Disponibilidade de produto  
Robótica de armazém  
Inspeções proativas  
Otimização de rota

### Permitindo a excelência em serviços de campo industrial

Aprendizado profundo  
Aprendizagem federada  
Gestão de infraestrutura  
Força de trabalho capacitada  
Atendimento ao Cliente  
Otimização de ordem de serviço  
Sustentabilidade melhorada

## Selecionando a tecnologia de Edge AI ideal para seu ambiente de fabricação

Selecionar a tecnologia de Edge AI ideal para seu ambiente de manufatura é uma decisão crítica com amplas implicações. Essa decisão provavelmente influenciará a eficiência, a produtividade e o investimento no resultado final. Dada a ampla variedade de servidores e dispositivos de Edge AI disponíveis, a tecnologia escolhida deve estar alinhada com os requisitos absolutos do ambiente de manufatura.

A colaboração com um parceiro experiente pode simplificar muito esse processo de seleção. Tal parceiro trará insights de implantações anteriores, uma compreensão profunda de diversas tecnologias de Edge AI e proporá soluções adaptadas às necessidades atuais e futuras. Uma parceria bem-sucedida tornará o processo de seleção mais informado, eficiente e econômico, garantindo o melhor valor estratégico e retorno sobre o investimento da tecnologia de Edge AI escolhida.

### Uma solução de alto desempenho para os ambientes mais severos

A Lenovo oferece soluções e servidores de computação robustos e certificados pela NVIDIA para IA, especificamente projetados para implementações avançadas de Edge AI em todos os setores.

#### Servidores de borda Lenovo ThinkEdge SE350

O ThinkEdge SE350 é uma solução de borda robusta e compacta com foco na conectividade inteligente, segurança empresarial e capacidade de gerenciamento para ambientes severos. Projetado e construído com os requisitos exclusivos dos servidores de borda em mente, é ideal para uma ampla variedade de cargas de trabalho de borda e IoT.



#### Cliente de borda Lenovo ThinkEdge SE70

O ThinkEdge SE70 oferece aplicações de IA e visão computacional transformadoras para empresas, limitadas apenas pela imaginação. Com engenharia, confiabilidade e escalabilidade de classe mundial, o ThinkEdge SE70 transforma a infraestrutura de borda em ambientes automatizados inteligentes ideais para a indústria de manufatura.

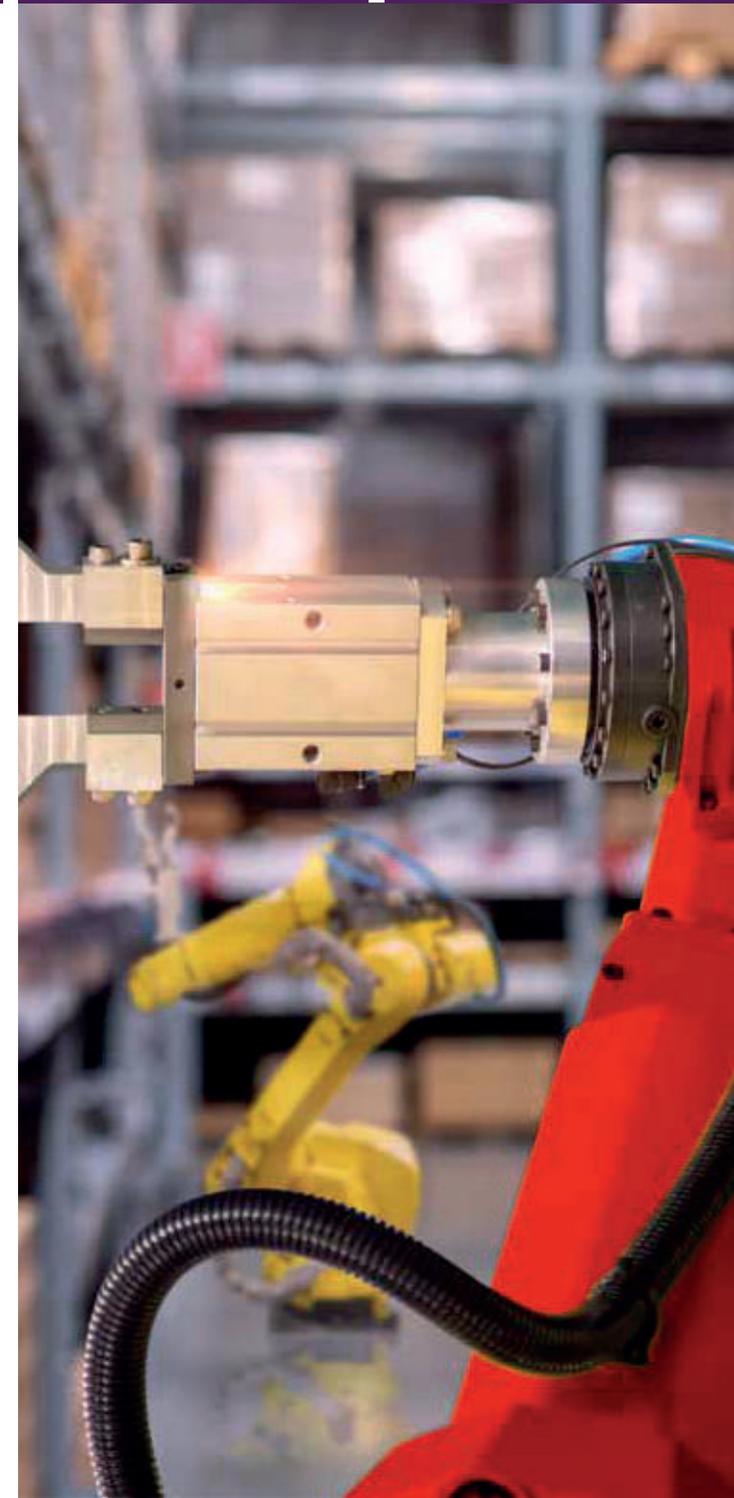


A Lenovo Open Cloud Automation (LOC-A) ajuda os clientes a simplificar e acelerar as implantações de borda para qualquer número de locais de uma só vez, de forma rápida, consistente e automática. A LOC-A e a funcionalidade de gerenciamento aprimorada do XClarity expandem as capacidades de gerenciamento de dispositivos com um footprint mínimo, mas com uma arquitetura escalável, do extremo da borda ao núcleo:

**Portfólio diversificado:** de gateways ultracompactos a produtos de nível de data center

**Desempenho máximo:** sistemas ricos em CPU e GPU para desempenho máximo

**Implantação flexível:** em ambientes severos com dispositivos robustos e capacidades de resfriamento exclusivas



# Práticas recomendadas de implantação

## Navegando na implantação da Edge AI

À medida que a inovação revoluciona as indústrias de manufatura, parcerias estratégicas com fornecedores de tecnologia confiáveis equipam as organizações com tecnologia de ponta para permanecer competitivas.

Uma parceria eficaz também pode incluir suporte à implantação para navegar pelos muitos elementos essenciais de uma implementação bem-sucedida de Edge AI.

Um plano de implantação abrangente deve considerar o seguinte:

### Otimizar a sinergia de hardware e software

A Edge AI requer sinergia entre hardware e software. A colaboração com fornecedores de tecnologia é fundamental para garantir que o hardware atenda aos requisitos específicos em termos de adequação, escalabilidade e flexibilidade para as aplicações escolhidas.

### Garantir a compatibilidade do sistema

A compatibilidade com dispositivos, sistemas e protocolos de fornecedores diversos é fundamental. Uma solução de borda versátil que integra-se perfeitamente com vários sistemas operacionais e linguagens de programação garante adaptabilidade para o futuro.

### Avaliar a exigência de espaço/pegada

Avaliar a pegada física é fundamental. O tamanho e o formato da tecnologia devem ser compatíveis com o espaço disponível e as condições ambientais.

### Balancar desempenho e impacto ambiental

Eficiência energética, redução de ruído, gerenciamento de calor e resistência à poeira são essenciais. Soluções com baixos níveis de ruído, opções sem ventilador e soluções térmicas para ambientes de alta temperatura são desejáveis. A robustez para poeira e umidade é fundamental em ambientes específicos.

### Garantindo baixa latência para aplicações em tempo real

A baixa latência no processamento de dados e resposta é essencial para a tomada de decisão em tempo real. A avaliação da tolerância à latência garante que as soluções de borda possam atender às demandas das aplicações.

### Projetando escalabilidade e desenvolvimento futuro

As soluções de borda devem ser escaláveis para gerenciar cargas de trabalho crescentes, acomodar mais dispositivos e processar modelos de IA complexos.

### Analisando o custo de vida e execução

A consideração do custo de vida total, englobando desenvolvimento, manutenção, suporte e substituição, é fundamental.

### Priorizando privacidade e segurança

A Edge AI geralmente lida com dados sensíveis, necessitando de medidas de privacidade e segurança robustas em conformidade com regulamentos para mitigar riscos de violação de dados.

### Gerenciando a governança de dados

Manter o controle sobre o processamento e armazenamento de dados distribuídos é imperativo. As soluções de borda devem garantir a qualidade, integridade e conformidade dos dados com os regulamentos.

### Planejamento para manutenção eficaz

Compreender e planejar os requisitos de manutenção, incluindo frequência de atualizações, sistemas de suporte e custos associados, é fundamental.

### Integrando sistemas de TI e OT

A integração perfeita de sistemas de tecnologia da informação (TI) e tecnologia operacional (OT) é fundamental para melhorar a usabilidade, a automação e a tomada de decisão baseada em dados.

### Determinando confiabilidade e robustez

Dada a natureza crítica das aplicações de computação de borda, as soluções devem ser confiáveis e capazes de lidar com falhas de hardware, interrupções de rede ou quedas de energia de forma eficaz.



## Testes, otimização e avaliação de desempenho

A implantação da Edge AI na manufatura marca o início de um processo de testes, otimização e avaliação de desempenho contínuos. Para garantir uma implementação bem-sucedida de Edge AI, é essencial adotar uma abordagem sistemática e baseada em dados nesses processos.

### Estratégias para testar e otimizar soluções de Edge AI

A implantação de soluções de Edge AI não para na implementação. É crucial realizar testes rigorosos para verificar o desempenho da solução sob diversas condições e alinhá-la com requisitos específicos

Um exemplo de plano de teste e otimização pode incluir:

1

#### Testes pré-implantação

Comece testando a solução em um ambiente controlado, simulando diferentes condições e cenários que refletem as realidades do processo de manufatura. Isso pode envolver testar a resposta da solução a diferentes entradas de dados, sua robustez em condições de rede variadas e sua interoperabilidade com sistemas existentes.

2

#### Testes de campo

Em seguida, implante a solução em ambientes de manufatura do mundo real para observar seu desempenho. Monitore o sistema de perto para identificar quaisquer problemas operacionais que não tenham surgido durante os testes controlados.

3

#### Testes contínuos

Implemente uma programação de testes rotineira, mesmo depois que a solução for totalmente implantada, para detectar quaisquer problemas potenciais e garantir que o sistema permaneça otimizado ao longo do tempo.

4

#### Otimização de desempenho

Use os insights obtidos nos testes pré-implantação e de campo para afinar o sistema. Isso pode envolver ajustar parâmetros, atualizar modelos de aprendizado de máquina ou re-treinar algoritmos de IA com base em novos dados.

## Avaliando o desempenho: monitorando métricas-chave e garantindo a melhoria contínua

A avaliação de desempenho é fundamental para entender a eficácia de uma solução de Edge AI e informar sua melhoria contínua. As organizações devem estabelecer um conjunto de métricas que reflitam os objetivos estratégicos e os objetivos específicos da implementação de Edge AI.

Por exemplo, em um contexto de manufatura, um programa de desempenho pode monitorar métricas como:

#### Eficiência do processo

Veja as taxas de produção, a velocidade do processo e a taxa de saída por unidade de entrada.

#### Qualidade do produto

Monitore as taxas de defeitos, as taxas de retrabalho e a consistência das especificações do produto.

#### Tempo de atividade do equipamento

Acompanhe a quantidade de tempo em que a maquinaria está operacional em comparação com o tempo de inatividade.

#### Consumo de energia

Avalie como o sistema de Edge AI afeta o consumo geral de energia.

#### Eficiência de custos

Monitore o impacto nos custos operacionais, incluindo custos de mão de obra, treinamento, manutenção e energia.

A criação de um plano de revisão de desempenho também é essencial para aproveitar as insights dessas métricas. Isso pode envolver revisões de desempenho mensais para identificar tendências e anomalias, avaliações estratégicas trimestrais para alinhar o sistema com objetivos de negócios em mudança e auditorias anuais para avaliar o impacto geral da solução de Edge AI.

# Ampliação e considerações sobre o futuro

## Melhores práticas para escalar implantações de Edge AI

Após a implantação bem-sucedida de soluções de Edge AI em operações de manufatura, pode ser prudente aumentar a escala das implantações para maximizar o retorno sobre o investimento. A escalabilidade da Edge AI requer o mesmo processo e planejamento que os investimentos iniciais para garantir uma expansão sem problemas sem interromper as operações existentes.

Aqui estão algumas práticas recomendadas para escalar:

### Trabalhe com um parceiro confiável

Contrate um parceiro tecnológico de renome com experiência em soluções de Edge AI de para oferecer orientação e suporte durante o processo de escalabilidade.

### Programa piloto

Inicie com um programa piloto para testar a eficácia da solução de Edge AI em um ambiente controlado antes de implementá-la em uma escala mais ampla.

### Planejamento de recursos

Avalie e aloque recursos adequadamente, incluindo hardware, software e capital humano, para o aumento esperado das operações.

### Consistência em padrões

Mantenha a consistência em padrões, processos e sistemas em diferentes locais ou departamentos para garantir uma integração e operação sem problemas.

### Treinamento e suporte

Forneça treinamento adequado para a equipe e garanta que haja suporte técnico suficiente para gerenciar as operações ampliadas.

## Empoderando todas as etapas da evolução da Edge AI

### Investimentos iniciais em Edge AI

Para organizações que estão embarcando em sua jornada de Edge AI, a Lenovo e a NVIDIA oferecem uma ampla gama de dispositivos e servidores de computação de borda avançados, personalizados para atender a necessidades específicas. Essas soluções de hardware são projetadas para catalisar a inovação e a eficiência, fornecendo uma base sólida para iniciativas de Edge AI.

### Substituindo a infraestrutura existente de Edge AI

Quando se trata de atualizar ou substituir a infraestrutura existente de Edge AI, a Lenovo e a NVIDIA fornecem dispositivos e servidores de borda de alto desempenho que se integram perfeitamente aos sistemas atuais. Essas opções de hardware garantem uma infraestrutura de última geração preparada para desempenho máximo e ciclo de vida estendido.

### Melhorando o desempenho da Edge AI

Para organizações que procuram escalar seus investimentos em Edge AI, a Lenovo e a NVIDIA oferecem soluções de hardware escaláveis, incluindo computação robusta e servidores versáteis. Essas soluções são projetadas para acomodar cargas de trabalho crescentes e modelos de IA cada vez mais complexos, promovendo o crescimento sustentável e garantindo o retorno sobre o investimento otimizado.



## Tendências futuras: integração de IoT, análise avançada e muito mais

Olhando para o futuro, está claro que a Edge AI, combinada com outras tecnologias avançadas, continuará a moldar o setor manufatureiro. Entre essas tendências futuras, a integração das tecnologias de Internet das Coisas (IoT) com a Edge AI se destaca como um desenvolvimento promissor.

Os dispositivos IoT geram grandes quantidades de dados, que, quando processados e analisados usando a Edge AI, podem fornecer insights acionáveis para tomada de decisão em tempo real, manutenção preditiva e controle de qualidade. Essa integração da IoT e da Edge AI aproxima a inteligência do ponto de geração de dados, permitindo tempos de resposta mais rápidos e maior eficiência.

Os avanços nas capacidades de análise fornecerão aos fabricantes insights mais profundos sobre suas operações. O futuro da IA de borda na manufatura verá o uso crescente de análise preditiva e prescritiva, permitindo que os fabricantes previnam problemas potenciais antes que ocorram e prescrevam soluções ótimas.

A evolução da Edge AI oferece um potencial imenso para fabricantes que buscam melhorar sua eficiência operacional, qualidade do produto e desempenho geral dos negócios. Este guia fornece uma rota estratégica para aqueles que buscam navegar na implementação e escala da Edge AI na manufatura. À medida que o mercado continua a ver avanços rápidos neste campo, os fabricantes que se adaptam e inovam liderarão o caminho na revolução da Indústria 4.0.

**Lenovo** **NVIDIA**

Em parceria com a NVIDIA, a Lenovo está desenvolvendo tecnologias transformadoras para criar uma sociedade mais eficiente, conectada e digital. Ao desenhar, projetar e construir o portfólio mais completo do mundo de dispositivos e infraestrutura inovadores prontos para Edge AI, a Lenovo e a NVIDIA estão liderando uma Transformação Inteligente — para criar melhores experiências e oportunidades para milhões de clientes em todo o mundo.

A aceleração da IA depende de GPUs, e a NVIDIA oferece aceleração de GPU em todos os lugares necessários — para data centers, desktops, laptops e os supercomputadores mais rápidos do mundo. À medida que as empresas se tornam cada vez mais orientadas por dados, a demanda por tecnologia de IA cresce. Desde o reconhecimento de fala até sistemas de recomendação e gerenciamento de cadeia de suprimentos, a tecnologia de IA dá às equipes empresariais o poder, as ferramentas e os algoritmos para trabalharem de forma eficaz.

A Lenovo e a NVIDIA oferecem soluções inovadoras e infraestruturas inteligentes para resolver os desafios mais significativos de hoje e do amanhã. Juntos, equipamos pesquisadores, pioneiros e visionários de dados de todos os setores com as ferramentas necessárias para ajudá-los a evoluir, transformar e implementar soluções de IA corporativa para entregar tecnologia mais inteligente para todos.



## Sua organização está preparada para essa nova realidade?

Este guia destaca os muitos benefícios do edge computing e fornece um plano de implantação prático para uma transição rápida e eficaz. O edge computing está revolucionando o setor de manufatura. É hora de perguntar: sua organização está pronta para atualizar sua infraestrutura de TI e responder com a velocidade e agilidade necessárias para acompanhar essa tecnologia transformadora?

### Conte com a Lenovo e a NVIDIA para continuar liderando o caminho

A Lenovo e a NVIDIA estão aqui para ajudar. Estamos desenvolvendo soluções líderes do setor para impulsionar a transformação em todos os setores do mercado global em constante evolução.

### Perguntas ou mais informações?

Gostaríamos muito de ouvir você ou aprender sobre os desafios e objetivos da sua organização. Basta clicar no botão abaixo, preencher e enviar nosso breve formulário de informações. Um membro da nossa equipe de marketing ao cliente entrará em contato com você.

[Fale com a gente](#)

© 2023 Lenovo. © 2023 NVIDIA Corporation. Todos os direitos reservados. Marcas registradas: Lenovo, o logotipo da Lenovo, ThinkSystem, ThinkEdge são marcas registradas ou marcas registradas da Lenovo. NVIDIA, o logotipo da NVIDIA e/ou marcas e/ou logotipos da NVIDIA Corporation são marcas e/ou logotipos registrados da NVIDIA Corporation em alguns países.

Lenovo

 NVIDIA

