Tema 5

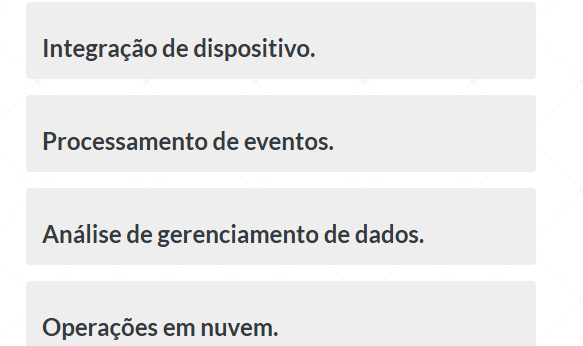
Módulo 1

**Quatro princípios (interoperabilidade, modularidade, descentralização e sustentabilidade), servindo essencialmente como parte da visão da Indústria 4.0.**

**Interoperabilidade**

**IEE;   
“a capacidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocarem informações e usarem as informações que foram trocadas”.**

Para que a Indústria 4.0 seja implementada, ela requer a agregação de dados de várias fontes heterogêneas de forma imediata. Assim, para atingir esse nível de interoperabilidade, será necessário organizar padrões complexos e parcialmente concorrentes em uma infinidade de níveis de comunicação, como:



**A interoperabilidade não se trata apenas de conectar máquinas. É um método de apoiar uma tomada de decisão que melhora a maneira como os fabricantes operam. A tecnologia servirá apenas para tornar o estabelecimento da interoperabilidade para os fabricantes mais fácil e seus benefícios maiores.**

**Modularidade**

A modularidade pode fornecer agilidade. Se um sistema pode ser organizado em submódulos, eles podem ser ampliados ou reduzidos conforme mudam os requisitos de produção, tanto do ponto de vista funcional quanto de capacidade de produção.

Essa ideia é frequentemente referida como o **princípio dos blocos de Lego**, em que se é capaz de construir com a versatilidade e a simplicidade de conexões padronizadas.

OEMs

*Original Equipment Manufacturer* ou Fabricante Original de Equipamento é o termo usado para definir fabricantes que desenvolvem e montam peças e produtos para outras empresas.

**Outro desafio importante na modularização está em eliminar as modificações de *software* demoradas e caras, necessárias para criar diferentes projetos de máquinas.**

**Descentralização**

A autonomia/descentralização traz a agilidade e flexibilidade necessárias para poder lidar com as incertezas e responder às demandas de personalização.

Decisões descentralizadas e autônomas não são apenas essenciais nas tecnologias e sistemas ciberfísicos da Indústria 4.0, mas também nos aspectos humanos, pois nem todas as decisões podem ser totalmente automatizadas.

**A capacidade de atuar em tempo real é mais um benefício da descentralização.**

**Sustentabilidade**

Melhorar as condições de trabalho com base em temperatura, umidade e outros dados da planta, com detecção rápida e proteção aprimorada em caso de incidentes, são algumas das vertentes da sustentabilidade na Indústria 4.0.

Acrescenta-se ainda a detecção da presença de gases, radiação e assim por diante, com melhores possibilidades de comunicação e colaboração e com foco em ergonomia, ar limpo e iniciativas de fábrica limpa.

O desenvolvimento de produtos manufaturados por meio de processos com visão abrangente do impacto ambiental (conservação de energia e outros recursos naturais) e o auxílio à segurança de colaboradores e consumidores são denominados de**Fabricação Sustentável.**

(As metodologias de manufatura enxuta e verde e adiciona outras dimensões, dependendo de sua finalidade e aplicação.)

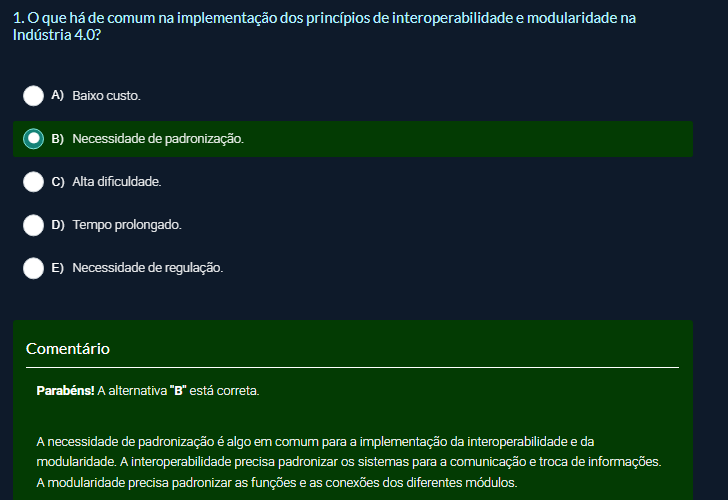
****

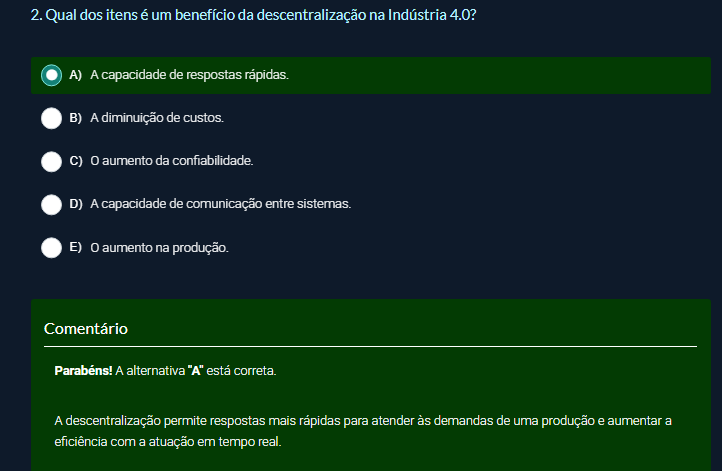
**O principal objetivo da sustentabilidade é projetar e desenvolver processos de fabricação e produtos, respectivamente, em que o impacto no meio ambiente seja zero e a capacidade de reciclagem do produto seja de 100%.**

**Permite também o desenvolvimento de equipamentos a custos muito mais baixos por meio do uso eficiente de energia e recursos.**

**Resumo geral;**

**Os princípios mais conhecidos da Indústria 4.0 (a interoperabilidade, a modularidade, a descentralização e a sustentabilidade) são interligados, funcionando em conjunto com as tecnologias disponibilizadas para elevar os processos e sistemas fabris a um novo perfil de operação. Esse perfil possibilita, quando bem empregado, benefícios para todos os envolvidos, na economia, no ambiente e na sociedade.**

****

****

Módulo 2

**Big Data**

Com as tecnologias digitais de ponta sendo aproveitadas para otimizar e automatizar a produção, **podemos dizer que o objetivo final da Indústria 4.0 é que sensores, sempre conectados e embutidos em máquinas, além de componentes e trabalhos em andamento, transmitam dados em tempo real para sistemas de TI em rede.**

Esses, por sua vez, devem aplicar algoritmos de aprendizado de máquina e inteligência artificial para analisar e obter uma compreensão útil para o negócio deste grande volume de dados, o *Big Data*, ajustando processos automaticamente conforme o necessário.

**O principal problema não é gerar e coletar dados, mas ser capaz de extrair valor deles com eficácia.**

***Big Data* na fábrica 4.0**

*Big Data* classifica as informações coletadas e tira conclusões relevantes que ajudam a melhorar as operações das fábricas. Isso se traduz em vantagens como:

Interface gráfica do usuário, Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Interface gráfica do usuário, Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Big Data nos negócios da Indústria 4.0**

A análise de *Big Data* fornece informações valiosas sobre elementos-chave, como mercados ou direções de negócios, identificando quais irão potencialmente gerar os maiores lucros.

**A análise de *Big Data* é fundamental para a tomada de decisões estratégicas, como planos de expansão e desenvolvimento ou análises financeiras.**

Portanto, sem *Big Data*, não existiria a Indústria 4.0.

**Realidade Aumentada e Virtual**

Com isso em mente, as realidades aumentada e virtual (RA e RV) podem ser adotadas para o treinamento da força de trabalho, com o resultado de uma melhor interação entre humanos e máquinas. Isso significa que essas tecnologias podem acelerar a reconfiguração das linhas de produção, apoiar os operadores de chão de fábrica, implementar treinamento virtual para montagem de peças e gerenciar a eficiência da fábrica.

Tela de celular com publicação numa rede social

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

A tecnologia de realidade aumentada, por sua vez, é desenvolvida com base na tecnologia de realidade virtual, gerando objetos virtuais que não existem no ambiente real, utilizando computação gráfica e tecnologias de visualização para "posicionar" com precisão esses objetos no ambiente real por meio de tecnologia de sensores.

Com a ajuda do dispositivo de exibição, a tecnologia de RA integra objetos virtuais em ambiente real para apresentar aos usuários um novo ambiente com efeitos sensoriais realistas.

**Caraterísticas da RA e RV na manutenção**

O sistema de manutenção com RA sobrepõe várias informações de manutenção do assistente virtual geradas por computador, como gráficos, imagens, vídeos e textos em tempo real, à vista do pessoal de manutenção, por meio da tecnologia RA.

Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

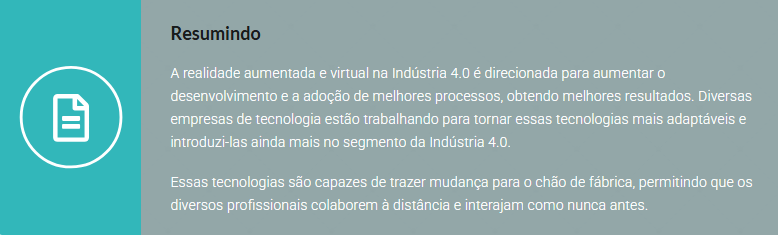
**RA e RV em outras aplicações na Indústria 4.0**

**A maioria dos gastos em RA e RV na Indústria 4.0 ainda se concentra na manutenção.**

Nesse estágio, a realidade virtual e a aumentada certamente não são convencionais e você provavelmente as encontrará no projeto de produtos, em programas de treinamento virtual e na simulação de cenários e testes importantes relacionados a ativos-chave em fábricas.

Assim, o projeto de produto, treinamento virtual e simulações com foco em ativos, cenários e aspectos de segurança importantes são as principais aplicações de RV e RA na Indústria 4.0, depois da manutenção. No entanto, de todos os casos de uso na indústria, é o varejo que assume a liderança do ponto de vista de gastos com o caso de uso de demonstrações de seus produtos.

A realidade aumentada pode reduzir esse gasto e permitir que um especialista veja o problema através dos olhos de um técnico. Isso pode permitir que eles apoiem e inspecionem desde qualquer lugar do mundo. Eles também podem orientar o técnico sobre o recurso no qual possam estar interessados.



**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Módulo 3**

**Aprendizado de Máquina (*Machine Learning* – ML)**

**Trata-se de métodos e tecnologias que permitem a um computador realizar as tarefas que exigiriam inteligência se fossem realizadas por seres humanos.**

A IA é frequentemente usada para descrever sistemas de computador que completam tarefas após terem sido treinados com grandes quantidades de dados, e que, depois, possivelmente em conjunto com outros métodos, tomam decisões derivadas dos dados já conhecidos por eles.

Dependendo da **qualidade** e da **quantidade** dos dados de treinamento, o sistema de IA pode executar o que considera a ação "certa".

Estão incluídos, sendo possível implementar com o uso de IA:

* O reconhecimento de padrões (o mais usado na indústria).
* Automação de inferências lógicas.
* O planejamento e implementação de processos de automação industrial.
* O aprendizado de máquina.

Em um nível básico, uma rede neural é composta de quatro componentes principais: **Entradas, pesos, uma polarização ou limite e uma saída.**

***Machine learning* na Indústria 4.0**

Imagem em preto e branco de placa de sinalização

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Os cenários típicos dentro da Indústria 4.0 podem incluir, dentre as várias possibilidades trazidas pelo aprendizado de máquina, a construção de um melhor entendimento do usuário, a fabricação do produto, o monitoramento da qualidade do produto, a manutenção preditiva, a logística de distribuição e o feedback do usuário.**

Perfis de usuário, Processo de fabricação, Controle de qualidade, Manutenção preditiva.

O aprendizado de máquina na manutenção preditiva tem por objetivo obter modelos que reduzam a incerteza nos diagnósticos.

Uma imagem contendo Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Aprendizado de Máquinas e as perspectivas para o trabalho**

Além de eventuais ganhos de eficiência em relação ao controle e otimização das instalações produtivas, o maior impacto que a IA tem é na organização do emprego no mundo dos negócios. A tendência de usar aplicações de IA para substituir tarefas repetitivas ou tarefas fortemente relacionadas ao processo vem com a criação de novos tipos de perfis de trabalho e campos de trabalho.

Mas já existem muitas áreas atualmente em que a inteligência artificial poderia criar algum espaço livre para os seres humanos. Os exemplos incluem aquelas áreas em que as pessoas estão atingindo seus limites devido a cargas de trabalho permanentemente pesadas ou níveis excessivamente altos de complexidade.

Fica claro que as tecnologias de IA têm um grande potencial. Elas podem melhorar a qualidade da produção industrial, reduzir custos e, ao mesmo tempo, reduzir os tempos de produção e aumentar a robustez dos processos de trabalho.

Os usuários também estão prevendo um potencial sustentável para si mesmos, por meio da redução de recursos utilizados, otimização do consumo de energia e melhoria da coordenação dos processos logísticos.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Simulação**

A simulação é o método de usar modelos de um sistema real ou imaginário, ou de um processo, para melhor compreender ou prever o comportamento do sistema modelado, ou do processo. Para isso, uma representação analógica, física ou matemática do modelo é construída.

Nas últimas décadas, a simulação por computador tornou-se uma ferramenta indispensável para a compreensão da dinâmica dos sistemas de negócios. Muitas empresas de sucesso usam intensivamente a simulação como um instrumento de planejamento operacional e estratégico.

**Na indústria, apesar do uso intenso de simulação no projeto e na verificação do produto, poucas utilizam ferramentas de simulação na fabricação para estudar o comportamento de seus sistemas e processos antes da implantação.**

**\*\*A simulação também é preferida por causa de outro recurso importante: Um ambiente livre de riscos.**

Um conceito usado com frequência para simulação na Indústria 4.0 é a do **gêmeo digital** (*Digital Twin*), uma cópia virtual e inteligente capaz de espelhar processos reais e otimizar a tomada de decisões.

Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Texto

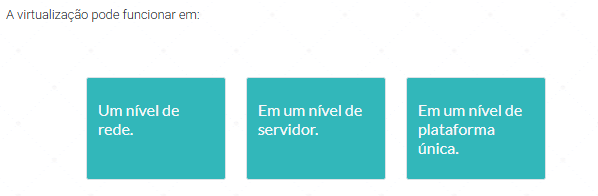
O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Módulo 4**

**Virtualização**

A virtualização permite que uma “cópia” do processo seja criada digitalmente, mesclando os dados do sensor adquiridos do monitoramento de processos físicos e equipamentos com modelos de processo virtual e modelos de simulação.

A virtualização oferece benefícios semelhantes: diminuir o número de recursos físicos necessários e fornecer uma maneira de segmentar redes, aplicativos ou processos.

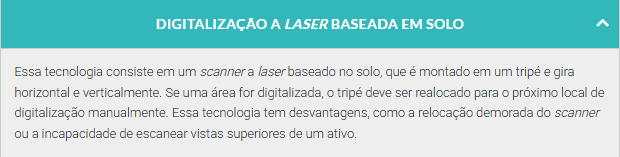


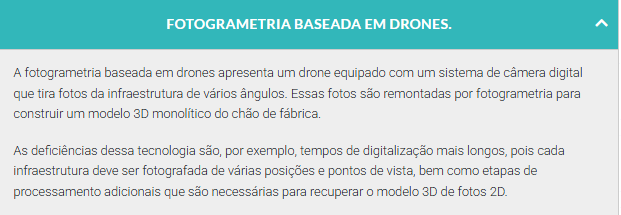
O *software* de virtualização/simulação para sistemas de manufatura usa modelagem de computador para analisar como a produção pode funcionar em qualquer fábrica ou situação. Ele pode mostrar como configurações, equipamentos ou tecnologia podem afetar as operações de fábricas existentes ou planejadas e comparar alternativas.

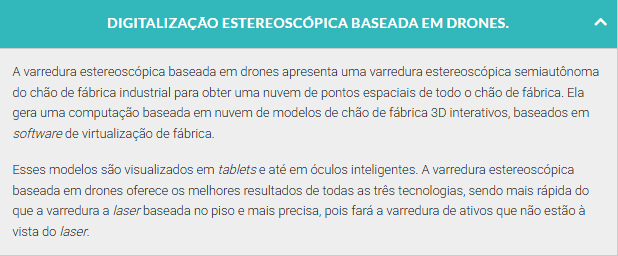
Esse tipo de *software*, também chamado de **manufatura digital**, mapeia as instalações e aumenta as chances de obter uma produção certa na primeira vez, reduzindo o número, o risco e o custo de caras execuções de teste.

**Técnicas para criar virtualização do chão de fábrica**

Atualmente, existem três tecnologias de digitalização disponíveis no mercado:



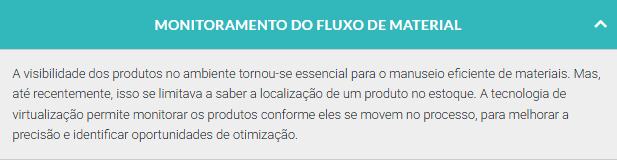


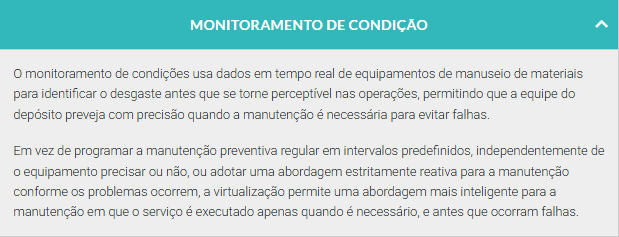
****

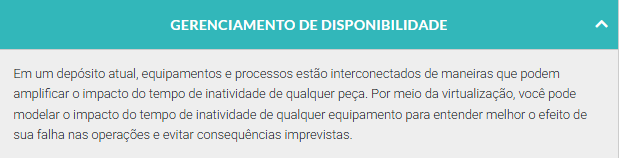
**Dessa forma, eles poderão obter transparência e rastreabilidade sobre os ativos empregados em suas fábricas, bem como reduzir substancialmente os esforços de planejamento e os custos de emprego de novos ativos em suas instalações.**

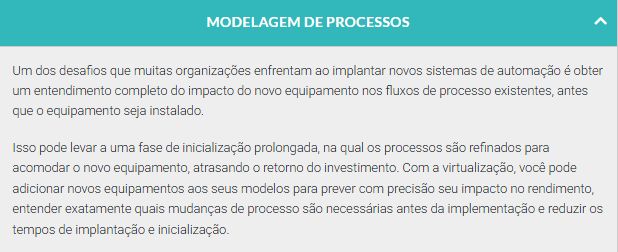
**Virtualização em operações de distribuição**

Exemplos;

****



****

****

***Cibersecurity***

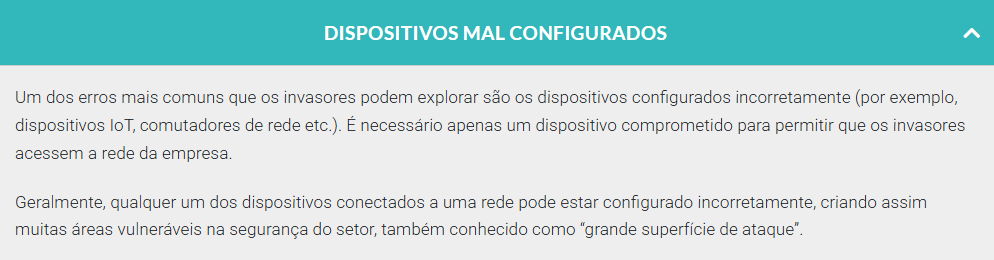
A Quarta Revolução Industrial e o crescimento exponencial de dispositivos conectados em todo o mundo, juntamente com o número rapidamente crescente de incidentes de segurança cibernética, enfatizam ainda mais a necessidade de fortalecer a segurança cibernética (*cibersecurity*), especialmente entre os operadores industriais que estão começando a utilizar soluções de IoT.

Esse assunto é tanto mais importante quanto maior o impacto potencial exercido por novas ameaças, indo desde o comprometimento da segurança física até paralisações da produção, deterioração do produto, danos ao equipamento e consequentes perdas financeiras e de reputação.

**Vulnerabilidades**

De muitas maneiras, os ataques cibernéticos a sistemas industriais não são tão diferentes de outros sistemas de TI. Os invasores são movidos pelas mesmas motivações de outros ataques cibernéticos. Nas empresas, nem sempre há um único ponto mais vulnerável do que outro. Em vez disso, o sistema de rede precisa ser visto como um todo.

Quando uma empresa decide implementar uma linha inteligente em seus negócios, é importante garantir que seus sistemas e gerenciamento de TI sejam capazes de lidar com isso e evitar erros comuns, tais como:



**Interface gráfica do usuário, Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Os ataques podem ter as seguintes consequências:**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Prevenindo ataques**

As medidas básicas, que todos conhecem e deveriam utilizar, ainda são as mais negligenciadas, exatamente por serem as que precisam ser seguidas por todos dentro de uma organização. Elas incluem:

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Além dessas medidas básicas, é aconselhável usar um sistema de detecção de intrusão, cujo objetivo principal é monitorar e registrar o comportamento em uma rede.**

**Um sistema de detecção de intrusão só pode lidar com determinado tipo de ataque e, portanto, deve ser implementado como parte da estratégia de segurança de uma empresa.**

Por fim, é importante desenvolver uma estratégia de segurança. As recomendações citadas são um bom começo, mas não são suficientes para proteger os sistemas de uma empresa. Em vez disso, a empresa deve desenvolver uma estratégia de segurança que detalhe como prevenir e detectar ataques e que inclua um plano de como reagir quando os ataques acontecem, como um plano de resposta a incidentes.

Esse plano deve ser adaptado para cada empresa específica de acordo com seu tipo e ativos. Não há estratégia que possa ser baixada e implementada diretamente.

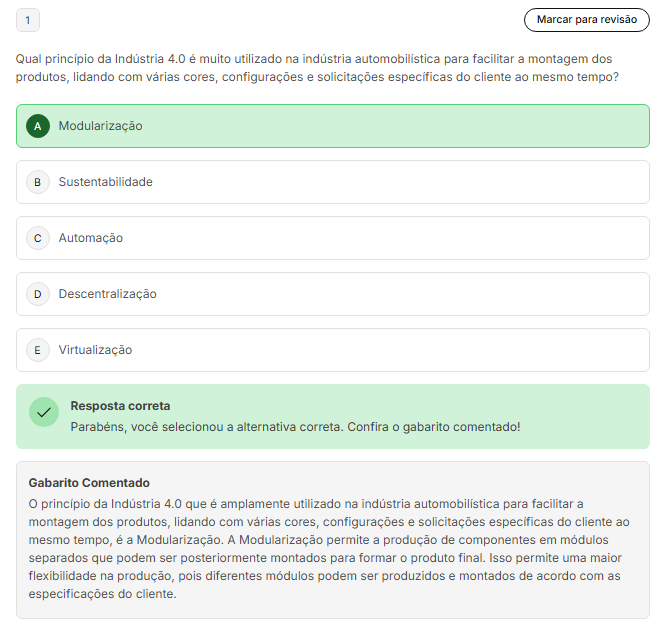
**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Exercícios:**

****

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**