
UB-ACADEMY

Introdução à Indústria 4.0

Apostila do Módulo 02, do curso de introdução da Ub-Academy.

Sumário

Como usar esta apostila

Aula 06. Como digitalizar um processo: sensores ou atuadores?

Aula 07. Qual a diferença entre sinais digitais e analógicos?

Aula 08. Internet das Coisas

Aula 09. IIoT x IoT

Aula 10. Business case: o UB-IOT em 20 indústrias com o SENAI

O que fazer na segunda-feira

Glossário do módulo

Como usar esta apostila

Este caderno acompanha as cinco aulas do Módulo 02. Cada capítulo segue a mesma estrutura do Módulo 01: o que a aula responde, os conceitos com a definição que a Ubivis usa no dia a dia, e um quadro com o ponto que vale anotar. No fim há um roteiro curto para aplicar o conteúdo na sua fábrica e um glossário com os termos que aparecem no módulo.

O módulo leva **35 minutos** de vídeo. A apostila serve tanto para acompanhar quanto para consultar depois, e foi escrita para ser lida sem o vídeo aberto ao lado.

Para quem este módulo foi feito

Quem já entende, do Módulo 01, por que medir muda o resultado, e agora precisa decidir o que instrumentar: que sinal captar, que tecnologia de rede usar e onde a fronteira entre IoT doméstico e IIoT industrial pede mais cuidado. Não exige conhecimento prévio de eletrônica.

Aula 06. Como digitalizar um processo: sensores ou atuadores?

Antes de escolher qualquer sensor, a aula parte de uma pergunta de processo: o que dessa máquina precisa virar dado? Entender o processo e decidir o que medir vem antes da compra.

Sensor observa, atuador age

Sensores convertem um fenômeno físico (passagem de uma peça, temperatura, posição) em sinal elétrico ou digital que um CLP, um dispositivo IoT ou um sistema computacional consegue interpretar. Atuadores fazem o caminho contrário: executam uma ação física a partir do comando do sistema de controle. Motor elétrico, cilindro pneumático ou hidráulico, válvula, bomba, relé e servomotor são exemplos comuns.

O mesmo princípio, dois painéis diferentes

Máquina	O que o sensor capta	O indicador que nasce dali
Injetora de peças automotivas	Sensor de contagem, a cada peça produzida	Quantidade produzida, tempo de ciclo, tempo de parada
Dobradeira de chapas	Sensores de processo mais medidor elétrico	Produção, disponibilidade e consumo de energia

Tabela 1: o mesmo tipo de instrumentação, aplicado a duas máquinas diferentes.

Do sensor ao painel

Os dados coletados alimentam dashboards, indicadores e alarmes visuais (Andon), entregando informação em tempo real para gestão da produção e manutenção. As plataformas UB-IOT e UB-Energy, da Ubivis, coletam, processam e disponibilizam essas informações operacionais e energéticas para apoiar produtividade, eficiência e redução de custo.

O ponto da aula 06

Escolher o sensor vem depois de decidir o que da máquina precisa virar número. Essa ordem é o que evita sensor errado e retrabalho de instalação.

Aula 07. Qual a diferença entre sinais digitais e analógicos?

Temperatura e pressão assumem qualquer valor dentro de uma faixa. Peça produzida e ciclo se contam. São naturezas diferentes, e cada uma pede um tipo de sinal.

Contínuo e discreto

Grandezas como temperatura, pressão, nível e velocidade são contínuas: podem assumir qualquer valor dentro de uma faixa. Quantidades como número de peças produzidas, caixas armazenadas ou pessoas em uma sala são discretas: representam eventos ou contagens. Sinais analógicos representam grandezas contínuas. Sinais digitais representam estados discretos, normalmente 0 e 1, e na automação industrial costumam usar 0 V para desligado e 24 V para ligado.

Os padrões que aparecem no campo

Padrão	Natureza	Uso típico
0 a 10 V	Analógico, tensão	Variáveis de processo em geral
0 a 20 mA	Analógico, corrente	Aplicações mais antigas
4 a 20 mA	Analógico, corrente, o mais usado	Temperatura, pressão, vazão, nível
0 V / 24 V	Digital, dois estados	Eventos, posições, ciclos de máquina

Tabela 2: padrões de sinal mais usados na automação industrial.

Por que o 4–20 mA venceu

No padrão 4 a 20 mA, 4 mA representa o valor mínimo da variável medida. Uma corrente de 0 mA indica possível rompimento de cabo, falha do sensor ou interrupção do circuito, o que facilita diagnóstico e aumenta a confiabilidade da medição. Sinais analógicos exigem cuidado na coleta: interferências e alterações no circuito podem afetar a leitura se a conexão for feita de forma inadequada, por isso algumas aplicações usam sensores dedicados exclusivamente à aquisição de dado.

O ponto da aula 07

Sensor digital costuma bastar para produção, disponibilidade e contagem de ciclo. Sensor analógico entra quando a própria variável conta a história, como temperatura, pressão ou vazão.

Aula 08. Internet das Coisas

IoT é objeto físico conectado trocando informação, da lâmpada da sala ao equipamento no chão de fábrica. O que muda de um caso para o outro é a rede.

A rede muda com a escala

Em ambiente residencial, o Wi-Fi é a solução mais comum, pela facilidade de conexão e cobertura adequada para áreas pequenas. Aplicações de grande escala, como agricultura, cidades inteligentes ou monitoramento industrial, costumam exigir protocolos de longa distância e baixo consumo energético, como LoRaWAN, Sigfox e NB-IoT. Algumas aplicações também usam arquiteturas do tipo mesh, que aumentam cobertura e robustez da rede.

Onde a IoT industrial já está aplicada

- Monitoramento de máquinas e processos
- Manutenção preditiva
- Gestão energética
- Rastreamento de ativos
- Controle de processos produtivos
- Monitoramento remoto de equipamentos

O UB-Pred, dispositivo desenvolvido pela Ubivis, usa comunicação LoRa para transmitir consumo de energia e variáveis de manutenção preditiva. Como a tecnologia tem grande alcance, dá para monitorar equipamentos distribuídos em áreas extensas sem depender da rede corporativa da empresa. Uma rede dedicada para IoT traz mais segurança da informação, menos tráfego sobre a rede corporativa, mais confiabilidade de comunicação, melhor cobertura e menos risco de acesso indevido aos sistemas industriais.

O ponto da aula 08

Alcance, consumo de energia e infraestrutura disponível decidem a tecnologia de rede. Não há uma escolha única certa para toda aplicação de IoT.

Aula 09. IIoT x IoT

Os mesmos sensores e a mesma conectividade mudam de exigência quando entram na fábrica. Falha numa lâmpada inteligente incomoda por um minuto. Falha numa linha de produção para máquina e cria risco.

Conforto de um lado, eficiência do outro

A IoT está no dia a dia das pessoas em lâmpadas inteligentes, assistentes virtuais, Smart TVs, câmeras e fechaduras eletrônicas, com foco em conforto, conveniência e melhor experiência. Uma falha nesses sistemas costuma gerar apenas inconveniência temporária. O IIoT aplica os mesmos conceitos de conectividade e sensor no ambiente industrial, coletando dado de máquina e processo e, em alguns casos, executando ações de controle, com foco em eficiência operacional, produtividade, segurança e redução de custo.

Sistema online e sistema em tempo real

Tipo	Para que serve	O que uma falha custa
Sistema online	Monitoramento e análise de indicadores	Um atraso raramente compromete o processo
Sistema em tempo real	Controle direto, como o CLP	Uma falha pode impactar produção ou segurança

Tabela 3: a maior parte das soluções de IIoT vive no monitoramento online.

Segurança entra na conta

Diferente das aplicações domésticas, dispositivos industriais precisam de camadas adicionais de proteção, porque podem representar ponto de acesso à rede corporativa e aos sistemas produtivos. Segurança cibernética, nesse contexto, protege tanto o dado quanto a operação da empresa.

O ponto da aula 09

A maior parte das soluções de IIoT fica no monitoramento, complementando o CLP em vez de assumir o controle em tempo real.

Aula 10. Business case: o UB-IOT em 20 indústrias com o SENAI

Em 2022, um edital de inovação financiou a primeira versão do UB-IOT, e o SENAI Paraná levou a solução para 20 indústrias do setor metalmeccânico.

Como o projeto nasceu

O projeto teve início em 2022, por meio de um edital de inovação que forneceu recursos para desenvolver uma solução de monitoramento de máquinas do setor metalmeccânico. Nasceu assim a primeira versão do UB-IOT, plataforma capaz de coletar, processar e transmitir dados industriais em tempo real, conectando sensores, máquinas, CLPs e centros de usinagem CNC. O SENAI implementou as provas de conceito e validou a tecnologia; ao todo, 20 empresas paranaenses participaram, recebendo a solução para monitorar suas máquinas e processos em tempo real.

Onde o UB-IOT entrou

O dado monitorado veio tanto de sensores físicos quanto direto de CLPs e CNCs, em máquinas como:

- Dobradeiras
- Máquinas de solda
- Centros de usinagem CNC
- Braços robóticos
- Outras máquinas do setor metalmeccânico

Depois da prova de conceito

Muitas empresas continuaram usando a solução depois do encerramento das provas de conceito. A partir dessa experiência, a tecnologia também foi incorporada ao programa Brasil Mais Produtivo, coordenado pelo SENAI Paraná, passando a apoiar consultorias industriais com coleta de dado, dashboards e monitoramento de indicadores, o que ajuda a identificar gargalo, montar plano de ação e medir o resultado das melhorias.

O que cada lado ganhou

- Ubivis: expansão e consolidação da solução no mercado industrial
- SENAI: uma ferramenta a mais de apoio à transformação digital em suas consultorias
- Indústrias participantes: mais produtividade, melhor visibilidade dos processos e cultura de gestão baseada em dado

O ponto da aula 10

Prova de conceito que funciona não termina no relatório. Ela vira parte da operação das empresas participantes e, depois, parte de um programa maior.

O que fazer na segunda-feira

Cinco passos que cabem numa semana e não exigem orçamento aprovado. Servem para decidir o que instrumentar antes de pedir cotação de sensor.

- **Escolha um equipamento** que hoje não manda nenhum dado para fora dele.
- **Liste o que dá para contar** nesse equipamento (peça, ciclo, parada) e o que exige grandeza contínua (temperatura, pressão, vazão).
- **Verifique se ele já tem CLP ou CNC** com porta de comunicação disponível, antes de cogitar sensor novo.
- **Pergunte que rede existe** no chão de fábrica onde esse equipamento fica: Wi-Fi corporativo, rede dedicada, ou nenhuma.
- **Escolha um único indicador** (produção, disponibilidade ou consumo) para esse equipamento, e defina de onde ele vai sair, sensor ou CLP, antes de pedir orçamento.

Glossário do módulo

Termo	O que quer dizer
Sensor	Dispositivo que converte um fenômeno físico, como temperatura ou passagem de peça, em sinal elétrico ou digital que um CLP, um IoT ou um sistema consegue interpretar.
Atuador	Dispositivo que executa uma ação física a partir de um comando do sistema de controle. Motor, cilindro, válvula, relé e servomotor são exemplos.
Sinal 4–20 mA	Padrão analógico mais usado na indústria. Além de transmitir a variável medida, permite detectar rompimento de cabo ou falha do sensor, porque 0 mA nunca é um valor válido de medição.
IoT	Objetos físicos conectados entre si e à internet, trocando informação para automatizar tarefas e apoiar decisão. Vai da lâmpada residencial ao sensor industrial.
IIoT	A aplicação dos mesmos conceitos de conectividade e sensor no ambiente industrial, com foco em eficiência operacional e redução de custo em vez de conforto.
LoRaWAN	Protocolo de comunicação de longo alcance e baixo consumo de energia, usado para monitorar equipamentos distribuídos numa área extensa sem depender da rede corporativa.
Sistema em tempo real	Sistema que precisa responder de forma imediata e confiável, porque uma falha compromete produção ou segurança. O CLP é o exemplo clássico.

Tabela 4: os termos que voltam nos próximos materiais da Ub-Academy.

Este módulo fecha o curso introdutório “Introdução à Indústria 4.0”, com os dez conceitos que sustentam qualquer conversa sobre Indústria 4.0 na fábrica. Os próximos materiais da Ub-Academy no forno tratam de medir parada de máquina sem instalar sensor novo, e reúnem as duas conversas com o CEO num episódio de áudio só. Ambos ficam disponíveis assim que publicados.