



PROJETO MULTIDISCIPLINAR

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E COMPUTAÇÃO

2025/2



Otimização de Linhas de Produção: Aplicando os conceitos do Lean Manufacturing e Desenvolvimento de Softwares de Controle





OBJETIVO

Desenvolver e implementar uma solução integrada de automação e otimização de uma linha de produção, utilizando conceitos de *lean manufacturing*, pesquisa operacional, robótica e desenvolvimento de aplicativo, com o objetivo de reduzir custos, melhorar o fluxo de trabalho e aumentar a eficiência operacional de forma prática, acessível e de baixo custo.



ETAPAS

Etapa 1: Definição do Problema, Planejamento e Introdução à Pesquisa Operacional

- Identificação do problema na linha de produção.
- Apresentação dos conceitos básicos de pesquisa operacional (PO): modelagem, análise de sistemas, resolução de problemas de otimização, tomada de decisão.
- Diagnóstico do fluxo atual e definição de metas claras de melhoria.
- Formação dos grupos e planejamento das atividades.
- Mapeamento do processo atual e elaboração de modelos que representem o sistema de produção.
- Análise do problema sob a ótica da PO para identificar o que pode ser otimizado com menor custo.



TIPOS DE PROBLEMAS EM LINHAS DE PRODUÇÃO

1. Sequenciamento de tarefas

- Determinar a melhor ordem de execução de operações para minimizar o tempo total de produção.
- Exemplos: sequenciamento de máquinas ou tarefas para reduzir tempos ociosos ou buffer.

2. Controle de inventário e reposição

- Decidir quando e quanto reabastecer para evitar excessos ou escassez de materiais.
- Exemplos: implementação de sistemas como estoque mínimo/máximo.

3. Distribuição de recursos e layout

- Otimizar a disposição de máquinas e estações para reduzir deslocamentos e tempos de transporte.
- Exemplos: reconfiguração de layout para fluxo contínuo, redução de desperdícios de movimento.



ETAPAS

Etapas 2: Levantamento de Conhecimentos, Análise de Melhorias e Modelagem

- Revisão de conceitos de *lean manufacturing*, programação de controladores e robótica.

Introdução ao uso de técnicas de PO, como:

- Modelagem de problemas com diagramas de fluxo e tabelas de decisão;
- Programação linear e inteira para otimizar recursos (tempo, espaço, trabalho);
- Algoritmos de roteirização e sequenciamento (ex.: método do caminho crítico).



ETAPAS

Etapa 3: Desenvolvimento de Soluções, Prototipagem e Otimização

- Criação de modelos matemáticos para melhorar o fluxo, reduzir tempos de ciclo e minimizar custos.
- Planejamento do protótipo com foco na aplicação prática das soluções modeladas (CAD, por exemplo).
- Otimização do *layout* e do controle do sistema usando as técnicas de PO para definição de rotas, sequências ou controle de inventário.



ETAPAS

Etapa 4: Construção do Protótipo, Programação e Validação

- Montagem do protótipo/automação baseado nas soluções de PO.
- Programação do sistema, apoiando-se em algoritmos de otimização.
- Testes e validações com dados reais ou simulados.





ETAPAS

Etapa 5: Implementação das Ideias *Lean* e Avaliação de Resultados

- Aplicação de conceitos de *lean* para otimizar o fluxo e eliminar desperdícios com o protótipo.
- Coleta de dados (tempo de ciclo, quantidade produzida, redução de desperdício, custo de operação).
- Ajustes no protótipo e na programação com base nos resultados.



ETAPAS

Etapa 6: Análise de Impacto e Otimizações Finais

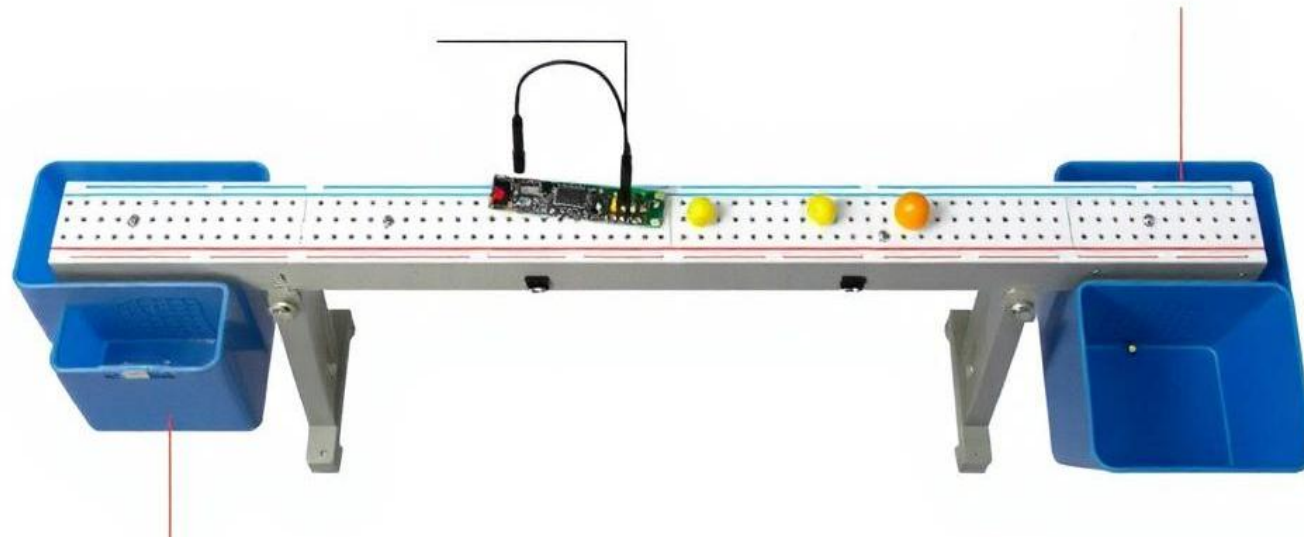
- Comparação do estado inicial com o estado atualizado após implementação.
- Análise dos ganhos em eficiência e redução de custos.
- Validação do menor custo possível na solução.



ETAPAS

Etapa 7: Apresentação Final e Artigo Técnico

- Preparação da apresentação dos resultados, destacando o uso conjunto de *lean manufacturing*, programação, robótica e impacto na linha de produção.
- Elaboração do artigo técnico detalhando o processo, as soluções, os resultados e recomendações futuras.



- Os objetos entram na linha, passam pelo sensor, que detecta a passagem e ativa o atuador para separar ou aprovar os itens.
- Os objetos classificados são coletados em diferentes recipientes, permitindo análise do sistema.
- O sistema é monitorado em tempo real por meio do aplicativo, facilitando a otimização e controle.



DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

ETAPA 1

1. Realizar a análise de requisitos do sistema com base na proposta do projeto.
2. Elaborar os diagramas:
 - Modelo conceitual;
 - Diagrama de casos de uso;
 - Casos de uso textuais;
 - Diagrama de classes;
 - Diagrama de sequência
3. Criar o Modelo Entidade Relacionamento (MER) para ser utilizado na plataforma Firebase;
4. Elaborar o UX Design com prototipação em papel ou utilizando o software Figma;



DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

ETAPA 2

1. Construção do aplicativo na plataforma Flutterflow.io, integrando a plataforma Firebase.
2. O aplicativo deverá conter as seguintes funcionalidades:
 - Cadastro e login de usuários.
 - Permitir aos usuários acessar a plataforma.
 - Permitir aos usuários interagirem na plataforma.
 - Interface para atendimento pessoal, chatbot ou IA.
 - Avaliação da qualidade do aplicativo pelos usuários.



DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

EXEMPLOS

1. **Monitoramento em tempo real:** Controle do status da linha, sensores, tempos de ciclo, identificando gargalos.
2. **Automação e controle:** Botão virtual para ligar/desligar máquinas, ajustar velocidades, alterar sequências.
3. **Análise de dados:** Exibir gráficos de desempenho, eficiência, desperdícios.
4. **Gerenciamento de ordens de produção e inventário.**



DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

USUÁRIOS

1. Operadores de máquinas e operadores de produção

- Utilizam o aplicativo para monitorar o status das máquinas, receber alertas de paradas ou problemas, ajustar parâmetros operacionais e verificar o andamento da produção em tempo real.
- Podem ativar ou desativar partes do sistema de forma segura e controlada.

2. Equipe de manutenção

- Recebem alertas de falhas ou necessidade de manutenção preditiva.
- Consultam informações sobre o funcionamento das máquinas e controlam intervenções.



DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

USUÁRIOS

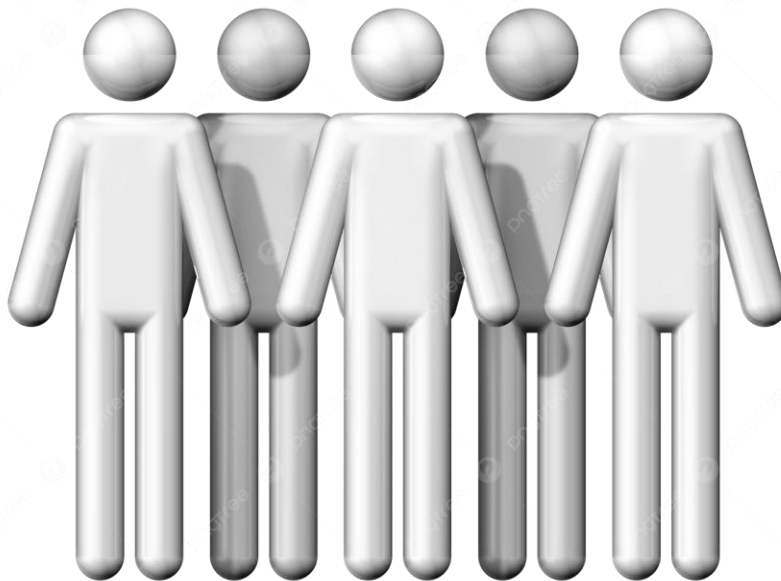
3. Supervisores e gerentes de produção

- Acessem *dashboards* com dados de performance, eficiência, tempos de ciclo e indicadores de produtividade.
- Tomam decisões rápidas para otimização do fluxo, alocação de recursos e planejamento de tarefas.
- Monitoram o desempenho geral do sistema remotamente.



AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada no modelo ***step by step***. Cada data de entrega terá uma pontuação. A nota é do **GRUPO**!





CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

- 14/08/2025 - Apresentação do tema do projeto
- 21/08/2025 - Definição dos grupos e dos temas
- 11/09/2025 - 1ª Entrega (material de pesquisa) - 1,0 ponto
- 09/10/2025 - 2ª Entrega (1ª versão do artigo, do PPT, programa e robótica) - 1,0 ponto
- 30/10/2025 - 3ª Entrega (3ª versão do artigo, do PPT, programa e robótica) - 2,0 pontos
- 13/11/2025 - Entrega Final (artigo e apresentação PPT) - 1,0 ponto
- 11/12/2025 - Apresentação dos protótipos - 5,0 pontos



OBRIGADA!