



## Ordens de Produção

Uma fábrica de calçado produz diversos artigos (sapatos, botas, sandálias) através de um processo de produção organizado em ordens de fabrico. Cada ordem de fabrico define os produtos a fabricar, as quantidades necessárias e o prazo de conclusão.

Cada produto possui uma ficha técnica que especifica a sequência de operações necessárias para a sua produção (ex.: corte do couro, costura, montagem, acabamento). Estas operações podem ser realizadas internamente pela fábrica ou subcontratadas a parceiros externos.

Para este processo é importante registar:

- As ordens de fabrico emitidas e o seu estado atual.
- As operações realizadas para cada ordem, incluindo:
  - Quantidades de materiais enviados para produção.
  - Quantidades de produtos semiacabados ou finalizados recebidos.
  - Percentagem de perdas (materiais defeituosos ou desperdiçados).
- Os subcontratados envolvidos e os custos associados.

Pretende-se que desenvolva uma base de dados relacional que suporte o armazenamento da informação relacionada com a gestão das ordens de fabrico. Pretende-se ainda que sejam desenvolvidos mecanismos que permitam:

- Consultar as ordens de fabrico em curso, com indicação do progresso (quantidade produzida vs. quantidade planeada).
- Identificar automaticamente ordens com atrasos (data prevista de conclusão ultrapassada).
- Calcular a percentagem média de perdas por operação, permitindo identificar etapas problemáticas.
- Gerar relatórios de operações com perdas superiores a 15%, sinalizando potenciais problemas no processo.
- Listar as operações mais frequentemente subcontratadas e os respetivos custos.
- Determinar o custo total de produção de uma ordem, considerando:
  - Custos internos (tempo de trabalho, recursos utilizados).
  - Custos de subcontratação (valor pago a parceiros externos).
- Consultar a lista de operações pendentes para cada ordem, ordenadas por prioridade.
- Estimar o tempo total necessário para concluir uma ordem, com base no tempo médio das operações.
- Calcular a eficiência média de produção (percentagem de materiais aproveitados) por período (dia, semana, mês).

## Requisitos específicos de negócio

Devem ainda ser considerados os seguintes requisitos:

- **Gestão Automatizada de Ordens de fabrico**
  - Quando uma ordem de fabrico é concluída (todo o material é recebido após a execução de todas as operações), o seu estado é atualizado
  - Se o prazo de conclusão for ultrapassado, deve gerar um alerta, armazenando-o numa tabela específica de controlo
- **Controlo de Produção**
  - Criar registos de produção para todas as operações da ficha técnica.
  - Ao registar uma operação como concluída, deve calcular automaticamente as perdas
  - Se as perdas forem superiores a 15%, deve registar um alerta de qualidade registando a ocorrência numa tabela específica para o efeito.
  - Deve impedir o registo de quantidades recebidas superiores às enviadas
- **Cálculos Automáticos**
  - Calcular o custo total de cada ordem considerando:
    - Operações internas (baseado em tempo estimado)
    - Operações subcontratadas (preço acordado)
  - Determinar a eficiência média por operação e por período
- **Validações de Processo**
  - Garantir que a sequência de operações é respeitada
  - Validar que não há operações pendentes antes de concluir uma ordem
- **Relatórios e Consultas**
  - Listar ordens atrasadas com o respetivo tempo de atraso
  - Mostrar operações problemáticas (com maior índice de perdas)
  - Apresentar custos comparativos entre produção interna e subcontratada

## Considerações gerais do trabalho

Analise o conjunto de requisitos enunciados e desenvolva a Base de Dados necessária para suportar o funcionamento da aplicação que regista e processa a informação referente às Ordens de Produção. Para a realização do trabalho, deve:

- Enriquecer o contexto que lhe foi apresentado, nomeadamente ao nível dos processos que considerar ambíguos ou que carecem de detalhe (por exemplo, ao nível dos atributos considerados para cada entidade);
- Seguir a metodologia de desenho de Base de Dados abordada nas aulas. **Caso não siga a metodologia apresentada, o trabalho será invalidado.**
- Implemente a Base de Dados em SQL Server Developer Edition. Deverá ainda criar os tipos de dados, *triggers*, *stored procedures*, *functions* e *views* que considerar necessários para resolução das consultas e restrições apresentadas. Deverá identificar requisitos (que resultam da análise e enriquecimento que realizará ao caso de estudo apresentado) que justifiquem a aplicação de cada um dos mecanismos apresentados.

- Deverá também entregar um relatório que descreva o problema bem como todos os passos para o resolver. O "esqueleto" do relatório encontra-se disponível na página da disciplina. Note que nem todos os capítulos ou subcapítulos são de preenchimento obrigatório.

O trabalho deverá ser realizado em grupo. Cada grupo deverá preferencialmente ser constituído por 3 elementos. A data de entrega do relatório (formato .docx e .pdf) e do backup da Base de Dados é dia **23/05/2025** e deverá ser submetido no moodle num ficheiro em formato zip. A apresentação e defesa dos trabalhos realizar-se-á na última semana de Maio em calendarização a disponibilizar. A constituição dos grupos deverá ser comunicada através de email para [vsantos@eu.ipp.pt](mailto:vsantos@eu.ipp.pt) até ao dia **30/04/2025**.

**Atenção :** O enunciado do sistema é vago. Todas as decisões tomadas e suas consequências deverão ser documentadas no **relatório**. Não se limite a implementar o que é pedido. O desenvolvimento do sistema será valorizado.