

Projecto Integrador LAPR5

2019/2020

versão: 14 de Setembro de 2019

1 Preâmbulo

A edição de 2019/2020 de Laboratório Projecto 5 (LAPR5) da Licenciatura em Engenharia Informática do ISEP irá funcionar num modo de *Project Based Learning* (PBL) funcionando como um único projecto integrador de todas as unidades curriculares (UC) do 5º semestre, sendo executado durante o período lectivo do semestre em simultâneo por todas as unidades curriculares: ALGAV, ARQSI, ASIST, SGRAI e GESTA.

Para a realização do projecto serão formados *grupos de trabalho comuns a todas as UC*. De notar, que não se pretende no final de LAPR5 obter 5 projectos separados, mas sim *uma solução integrada*, um sistema, englobando vários módulos.

As regras indicadas neste documento sobre metodologia de trabalho são linhas mestre que cobrem os principais cenários existentes. Situações diferentes das mencionadas neste documento devem ser apresentadas ao RUC de LAPR5, que conjuntamente com os RUC das restantes UC, irá decidir como proceder nesses cenários.

Embora LAPR5 decorra no modelo PBL com as UC do 5º semestre, é importante realçar que a implementação do projecto tem que evidenciar as boas práticas adquiridas ao longo dos quatro semestres anteriores e que a aplicação dessas boas práticas será parte dos critérios de avaliação do projecto final.

2 Sistema a desenvolver

A startup **MyOwnCutlery.com** pretende lançar-se no mercado com uma plataforma digital onde cada pessoa pode encomendar e fabricar os seus próprios talheres (facas, garfos, colheres, etc.). Para tal irá criar uma unidade de produção e um conjunto de sistemas de informação para gerir a produção das encomendas dos seus clientes. Os clientes poderão registar-se no site MyOwnCutlery.com, encomendar as peças que desejem e seguir o estado da sua encomenda enquanto ela é fabricada.

2.1 Contexto de aplicação

NOTA: O sistema aqui pedido é uma simplificação daquilo que é um sistema de gestão de produção real. São assumidas simplificações para tornar o projeto exequível no âmbito do semestre da LEI, pelo que devem prestar atenção às simplificações e assunções descritas.

O tipo de fábrica onde o sistema será implantado fabrica produtos que seguem processos de fabrico lineares ao longo de uma linha de produção, como mostrado no exemplo da Figura 1.

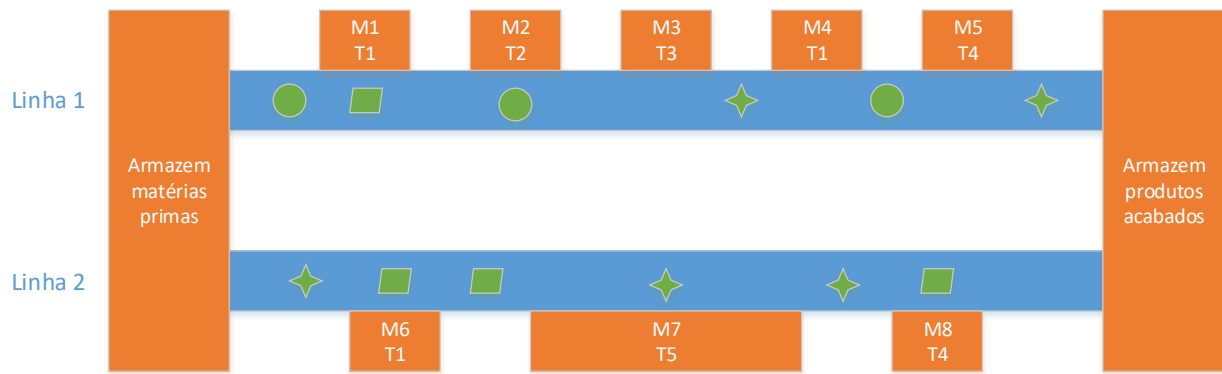


Figura 1. Exemplo de fábrica

Neste exemplo mostram-se duas linhas de produção com vários equipamentos (máquinas) ao longo de cada linha (as linhas denotadas a azul e os equipamentos a laranja). Cada equipamento é de um determinado tipo e permite a realização de uma ou mais operações fabris, por exemplo, uma quinadora permite dobrar materiais enquanto uma fresadora permite fresar (desbastar) materiais.

Assume-se:

- Embora cada máquina possa realizar uma ou mais operações ou a mesma operação, mas com diferentes ferramentas (ex., furar com broca de 5 mm ou broca de 22 mm), no âmbito deste projecto o par [operação, ferramenta] é considerado como uma operação separada. Ou seja furar com broca de 5mm é uma opeação enquanto que furar com broca de 7mm é outra operação separada.

Tabela 1. Exemplo de máquinas e suas capacidades

Tipo de máquina	Operações que pode executar	Máquinas no exemplo
T1	op1	M1, M4, M6
T2	op2	M2
T3	op3	M3
T4	op4	M5, M8
T5	op2, op3	M7

Os produtos (denotados pelos símbolos verdes) vão circulando na linha de produção e sendo trabalhados em cada máquina de acordo com o seu plano de fabrico. No exemplo são mostrados 3 tipos de produtos, cada um com um plano de fabrico diferente (Figura 2).

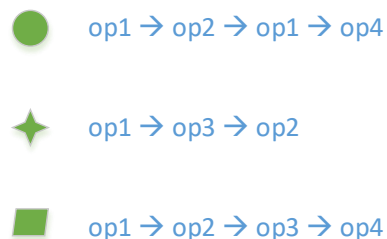


Figura 2. Planos de fabrico de cada produto exemplo

Devido ao seu plano de fabrico, as peças “verdes redondas” não podem ser fabricadas na linha 2 pois não existe uma máquina capaz de efetuar a segunda operação op1 nessa linha.

Tendo em conta as encomendas da fábrica, serão geradas ordens de fabrico normalmente agrupando várias encomendas, por exemplo, uma única ordem de fabrico de 100 itens pode satisfazer duas encomendas desse item. As ordens de fabrico são então planeadas para um dado dia por forma a cumprir o prazo de entrega das encomendas.

	Dia	xx/yy/zzzz	
	Linha 1		
		OF-20	
		OF-32	
		OF-21	
		OF-43	
		OF-19	
		OF-23	
	Linha 2		
		OF-40	
		OF-33	
		OF-18	
		OF-05	
		OF-51	
		OF-22	

Figura 3. Ordens de fabrico para um dado dia (extracto)

Assume-se:

- Uma encomenda gera uma ordem de fabrico e uma ordem de fabrico apenas diz respeito a uma encomenda (têm uma relação um-para-um).
- O prazo de conclusão de uma OF é a data de entrega indicada pelo cliente na encomenda decrescida de 3 dias.
- Cada cliente terá uma prioridade (1 a 5) gerida por um processo autónomo. Para simplificação do âmbito actual, a prioridade será atribuída aleatoriamente aquando do registo do cliente.

As ordens de fabrico a executar num dado dia irão gerar o plano de produção da fábrica para esse dia, indicando em que linha e quais as máquinas a utilizar de acordo com o plano de fabrico dos produtos encomendados.

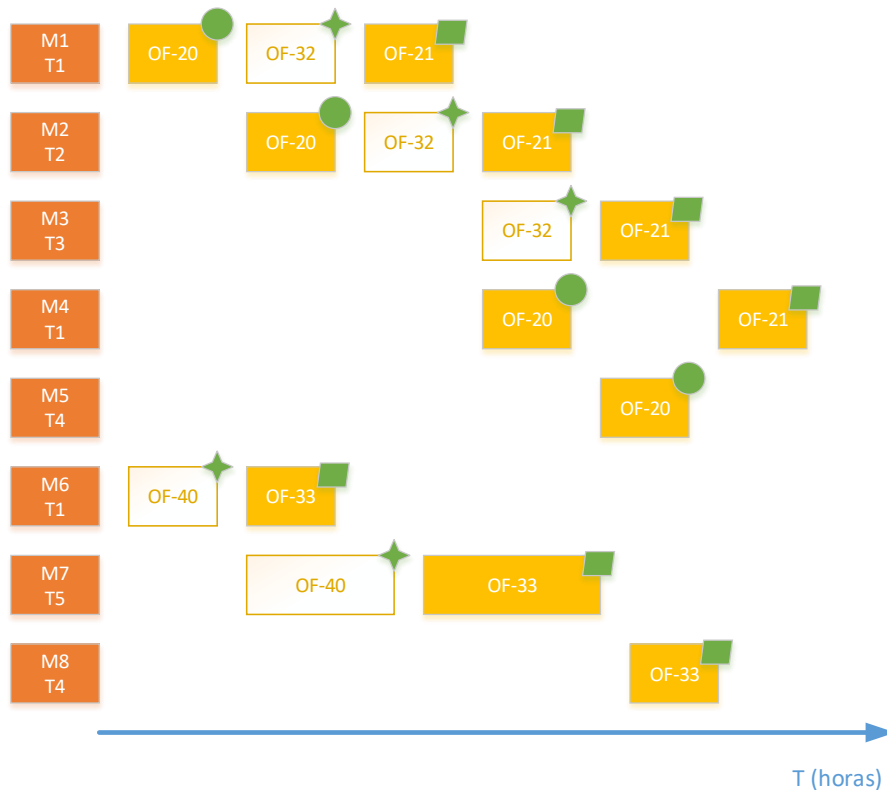


Figura 4. Extracto de Plano de produção para um dado dia

Assume-se as seguintes simplificações:

- Uma ordem de fabrico não pode ser interrompida nem dividida
- Uma OF só entra numa linha de produção quando a OF anterior estiver completa. Pode haver sobreposição da mesma OF em máquinas diferentes visto que são OF para N produtos. Ou, ou seja, uma vez concluída uma operação, o produto em construção pode seguir para a máquina/operação seguinte ao invés de se completar um lote associado a uma máquina/operação antes de seguir para a máquina/operação seguinte.
- Os tempos de setup (por exemplo, de troca de ferramentas) ocorrerem entre duas OF, mas na mesma máquina não há tempo de setup durante a execução da OF.

2.2 Terminologia

No âmbito simplificado deste projecto utilizaremos as seguintes definições:

- *Linha de produção* – organização sequencial de máquinas e respectivo meio de transporte entre as máquinas
- *Equipamento* – sinónimo de Máquina
- *Máquina* – equipamento produtivo capaz de realizar operações do plano de fabrico com vista a produzir um produto. Uma máquina é de um determinado tipo o que define quais as suas características.
- *Tipo de máquina* – caracterização das capacidades (que operações pode realizar) de um conjunto de máquinas
- *Operação* – uma das capacidades de um tipo de máquina, ex., furar
- *Plano de fabrico* – sequência de operações necessárias à elaboração de um produto

- *Produto* – um dos items que a fábrica é capaz de produzir de acordo com o seu plano de fabrico
- *Cliente* – pessoa ou empresa que adquire os produtos da fábrica
- *Encomenda* – intenção de compra de um cliente para uma determinada quantidade de um determinado produto
- *Ordem de fabrico* – instrução para que a fábrica produza determinadas quantidades de um determinado produto
- *Plano de produção* – sequência de ordens de fabrico e alocação a cada linha de produção no tempo para satisfazer as encomendas da fábrica

2.3 Visão Geral

Pretende-se o desenvolvimento de um sistema de apoio a várias actividades de gestão de uma unidade de produção (fábrica), cujos principais módulos e fluxos de informação estão representados no diagrama da **Error!**
Reference source not found..

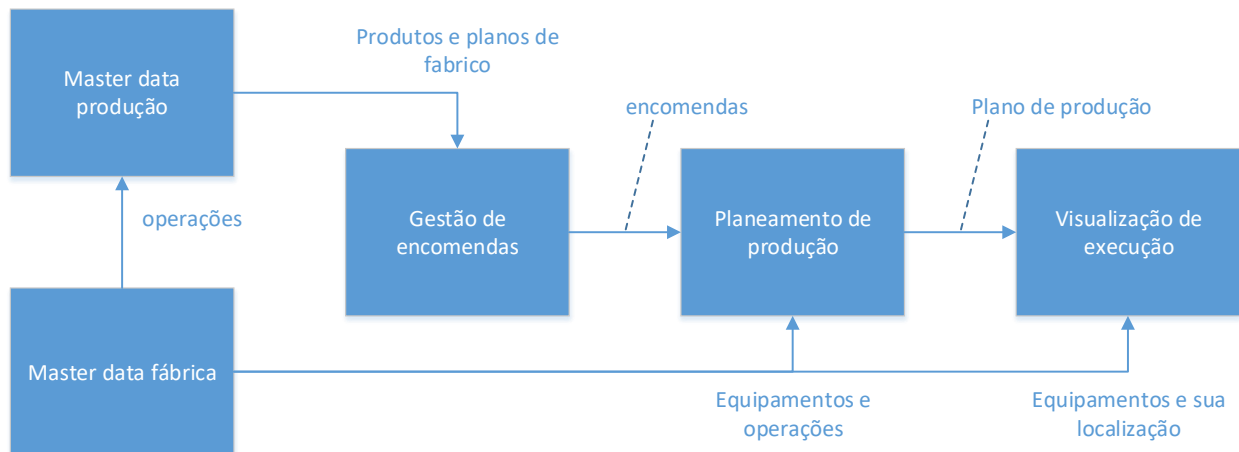


Figura 5. Visão geral

O sistema deve ser composto por uma aplicação web do tipo *Single Page Application* (SPA) que permite aos utilizadores autorizados acederem aos diferentes módulos da aplicação, bem como por um conjunto de serviços que implementem as componentes de regras de negócio necessárias para o funcionamento da aplicação web.

De um modo geral, as principais funcionalidades de cada módulo são as seguintes:

- *Master data fábrica* – permite a gestão da informação relacionada com os equipamentos (máquinas) existentes na fábrica, tal como a sua identificação, marca, modelo, localização, capacidades (operações que pode executar e suas características, ex., duração). Esta informação é definida e gerida neste módulo e consumida pelos módulos master data produção, planeamento de produção e de visualização da execução.
- *Master data produção* – permite a gestão da informação relacionada com os produtos que a fábrica produz, e respectivos planos de fabrico. Esta informação é gerida neste módulo e consumida pelo módulo de gestão de encomendas.
- *Gestão de encomendas* – registo de utilizadores (clientes) e gestão das suas encomendas com tratamento de dados de acordo com o RGPD. A informação gerida neste módulo é consumida pelo módulo de planeamento da produção.

- *Planeamento de produção* – com base nas encomendas existentes, gera o plano de produção da fábrica para um dado dia, tendo em conta vários critérios de optimização, tais como, executar mais rapidamente todas as encomendas, minimizar o nº de encomendas com atraso ou o nº de clientes com ordens atrasadas. O plano gerado por este módulo é consumido pelo módulo de visualização da execução.
- *Visualização de execução* – permite a visualização 3D da fábrica (equipamentos) bem como a animação do plano de produção.

Embora não esteja no âmbito actual do projecto, deve ser levado em conta na arquitetura da solução, a extensão futura para aplicações móveis para a Gestão de Encomendas e Visualização da Execução.

A solução deve contemplar três tipos de utilizadores:

- *Data administrators* – utilizam os módulos master data fábrica e master data produção.
- *Cliente* – regista-se e utiliza o módulo de gestão de encomendas.
- *Gestor de produção* – utiliza o módulo de planeamento de produção e visualização da execução.

No âmbito do projecto actual, a administração de utilizadores pode ser efetuada diretamente através da base de dados não sendo necessário um módulo de gestão de utilizadores.

2.4 Descrição da infraestrutura

Além dos módulos funcionais há que ter em conta a operação de sistemas, definição de planos de continuidade de negócio, arquitetura de rede e operação de servidores onde o sistema se encontra instalado.

Todos os equipamentos estão ligados a uma infraestrutura informática. Existem, não representados na Figura 1, dois servidores em *load balancing*, onde estão instaladas as aplicações, serviços e as bases de dados e que se encarregam do armazenamento da informação. Existem ainda dois servidores em *failover* que distribuem os endereços a todos os sistemas e se encarregam da autenticação de sistemas e utilizadores (DHCP, DNS (se aplicável) e autenticação de servidores, e eventualmente um servidor Kerberos). Deve ser auditada e verificada a integridade da informação a que os sistemas acedem.

Cada sistema só poderá aceder aos dados que lhe dizem respeito. Além disso e com vista à *necessidade de saber* e *necessidade de conhecer* toda a informação deve estar protegida de acessos indevidos. Ou seja, o princípio de minimização de acesso ao que é absolutamente essencial para cada utilizador/aplicação, criação de túneis para transferência de informação, avaliação da integridade de dados e aplicações, e encriptação/minimização dos dados.

2.5 Privacidade e proteção de dados

Uma vez que o módulo de gestão de encomendas se encontra virado para o exterior é necessário ter especial atenção com a privacidade e proteção de dados à luz do RGPD. Assim é necessário que o sistema cumpra a legislação em vigor e, em especial, disponibilize as informações legais e informe o utilizador aquando do seu registo, bem como permita aceder e cancelar a sua conta nos casos e nas condições legalmente permitidas.