

*Sistema de Planeamento, Gestão e Controlo da
Produção para Fábricas da Indústria Transformadora da
Cortiça.*

Relatório de Especificação

UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA M
N.º 50825
CDU _____
Data 20/07/2000

cat

*Sistema de Planeamento, Gestão e Controlo da
Produção para Fábricas da Indústria Transformadora
da Cortiça.*

Relatório de Especificação

Índice

	<i>Página</i>
1 <u>Introdução</u>	2
2 <u>A Indústria Transformadora da Cortiça</u>	3
3 <u>Objectivos do Sistema</u>	8
4 <u>Informação Gerida pelo Sistema</u>	12
5 <u>Requisitos Funcionais</u>	19
6 <u>Arquitectura Física do Sistema</u>	27
7 <u>Projecto e Desenvolvimento do Sistema</u>	27
8 <u>Visita Guiada</u>	27
9 <u>Conclusões</u>	32

1. Introdução

O sistema que se pretende desenvolver prende-se com a gestão, o controlo e o planeamento do processo produtivo, financeiro, de compras, de vendas e de controlo da qualidade para fábricas da indústria transformadora da cortiça.

As dificuldades com que normalmente os planeadores de sistemas de gestão da produção em geral deparam nas suas tentativas de modelar e representar o melhor possível o mundo real tornam-se ainda mais notórias no ramo da cortiça. De facto, a própria natureza da matéria prima, pela sua característica natural, faz com que existam múltiplas características físicas e químicas que levam a que os produtos finais possam ser classificados em diferentes graus de qualidade. Por outro lado, as dificuldades apresentam-se ainda maiores se considerarmos o facto de existirem padrões de classificação de qualidade diferentes no seio das fábricas transformadoras e entre os seus fornecedores e clientes.

O sistema que irá ser desenvolvido, considerando estas restrições, deverá permitir aos gestores da empresa ter uma visão completa, constante e em tempo real das existências presentes na fábrica, do seu estado, da sua colocação no proceso produtivo, das compras efectuadas em matéria-prima e semi-acabada, do processo de fabrico, do processo de contole de qualidade, das perdas em amostras consequentes, das encomendas de clientes pendentes, das vendas efectuadas, e, finalmente, do controlo financeiro das operações registadas.

O desenvolvimento do produto aqui apresentado deverá facilitar a gestão de todo o processo de fabrico da empresa e permitir, com base em relatórios por ele gerados, várias funcionalidades de interesse óbvio para os gestores tais como o cálculo da valorização das rolhas, a avaliação de fornecedores e de clientes, estatísticas de qualidade, ... O produto final poderá ser visto como um sistema de apoio à decisão para os gestores da empresa.

Tentar-se-á produzir um sistema flexível, modular e de uso fácil para os utilizadores, prevendo-se acréscimos de funcionalidades e eventuais alterações requeridas pelos utilizadores.

Numa primeira fase deste relatório, iremos apresentar as características próprias às empresas deste ramo e descrever de forma muito resumida os seus processos fabris e produtivos. Esta

introdução aos problemas inerentes à indústria transformadora da cortiça permitirá uma melhor compreensão dos objectivos do sistema que serão dados na secção posterior. Seguir-se-á uma descrição detalhada da informação gerida pelo sistema de maneira a que estes objectivos sejam conseguidos. Serão também abordados os requisitos funcionais do sistema. Terminaremos finalmente com uma abordagem à arquitectura física prevista para suportar o sistema, às fases necessárias ao desenvolvimento do projecto e às ferramentas que deverão ser usadas. Uma visita guiada pelo sistema permitirá ao leitor uma melhor compreensão das funcionalidades que serão desenvolvidas.

2. A Indústria Transformadora da Cortiça

- **As oscilações da qualidade das rolhas de cortiça**

O termo “qualidade” adquire um significado próprio no ramo da cortiça. De facto, e contrariamente ao que normalmente acontece nas outras indústrias produtivas ou transformadoras, um produto obtido não será de “boa qualidade” apenas por corresponder a certas normas pré-estabelecidas. Existem, para a cortiça e produtos derivados, vários critérios de classificação cuja importância relativa nem sempre é fácil de estabelecer. Alguns destes critérios sobressaem pelo seu carácter um pouco subjectivo (no caso da escolha visual nomeadamente). A qualidade de uma rolha é assim um factor fulcral e restritivo na gestão das fábricas transformadoras da cortiça. Uma rolha natural não poderá ser considerada ou “boa” ou “má” como podem ser classificados os produtos de outras indústrias (na indústria electrónica, e de forma simplificada, um produto poderá, por exemplo, ser considerado pelas fábricas “bom” se funcionar correctamente ou “mau” no caso contrário). A qualidade das rolhas de cortiça depende não só das operações de produção efectuadas sobre elas mas também e essencialmente de factores físicos e químicos muitas vezes independentes do processo de produção da fábrica. Cada empresa relacionada com a transformação da cortiça tem assim o seu próprio método e seus próprios níveis de classificação.

Por outro lado, o carácter natural da cortiça a partir da qual são fabricadas as rolhas faz com que existam variações importantes entre diferentes lotes produzidos ou comprados e até mesmo no seio do próprio lote. A qualidade das rolhas produzidas torna-se assim um factor um pouco incontrolável pelos gestores fabris.

Uma pré-estimativa da composição e da qualidade dos lotes comprados, por um lado, e produzidos na fábrica, por outro, destaca-se assim pelo seu carácter probabilístico e não determinístico como seria preferível para os gestores. Em ambos os casos, esta estimativa baseia-se em estatísticas históricas da fábrica e na eventual avaliação que esta poderá ter dos seus fornecedores. Um método de planeamento da produção baseado na estrutura do produto final (um método do tipo MRP, por exemplo) torna-se assim inadequado para as fábricas transformadoras da cortiça.

Assim, os processos de fabrico e de preparação das rolhas para venda são normalmente acompanhados por vários processos de escolhas e de testes que permitem a classificação e diferenciação destas mesmas rolhas. Pretende-se assim corrigir as variações de qualidade no seio dos mesmos lotes, ficando agrupadas as rolhas com qualidades semelhantes.

- **O sequenciamento das tarefas nas fábricas transformadoras da cortiça**

O conjunto das tarefas realizadas no seio da fábrica pode ser agrupado em dois grandes conjuntos de operações que passaremos a nomear:

- ***Tarefas pertencendo ao processo de fabrico***

Estas tarefas são as tarefas responsáveis pela transformação da matéria prima em rolhas de cortiça (produtos semi-acabados).

- ***Tarefas pertencendo ao processo de preparação***

Estas tarefas permitem a transformação dos produtos terminais do processo de fabrico (ou produtos provenientes de fornecedores) em produtos prontos para a venda a clientes.

A figura 1 mostra um esquema simplificado do sequenciamento das operações e da existência das duas fases: a fase de fabrico e a fase de preparação.

- **O processo de fabrico**

A figura 2 mostra as diferentes operações que compõem normalmente o processo de fabrico das rolhas naturais. O sequenciamento ordenado destas operações é idêntico para qualquer tipo de rolhas que se queira obter no final da linha de fabrico. Estas operações são normalmente efectuadas ao longo de um processo contínuo. Todavia é possível que surjam interrupções devido

ao aparecimento de ordens de fabrico com prioridades mais elevadas, o que levará ao aparecimento de stocks intermediários.

Convém referir aqui que algumas fábricas produtoras de rolhas naturais vendem também aos seus clientes parte da matéria prima que recepcionam.

Outro aspecto que convém evidenciar é o facto de uma parte do processo de fabrico das rolhas poder vir a ser subcontratado. As operações que normalmente são incluídas na fase subcontratada são as operações de rabaneação, brocagem, ponçagem e topejamento.

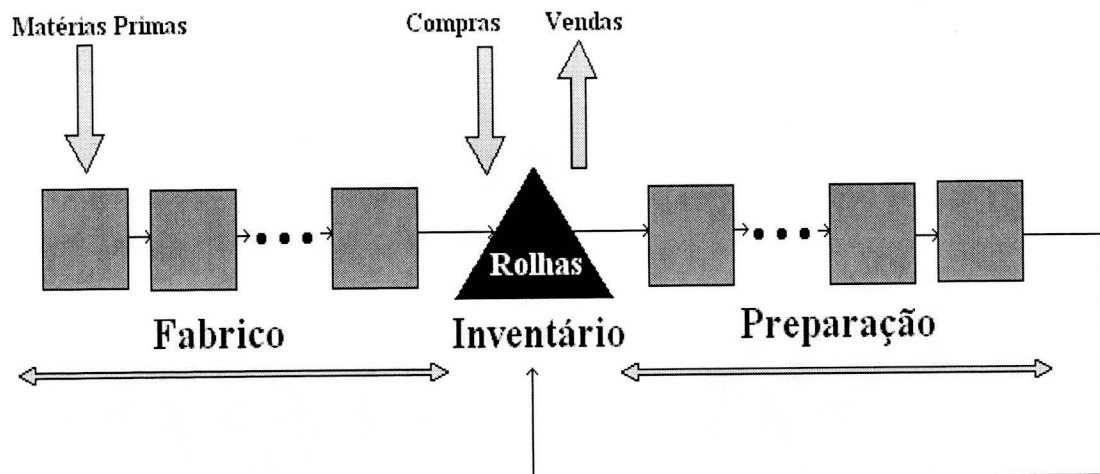


Figura 1 - O sequenciamento das tarefas nas fábricas transformadoras da cortiça

- **O processo de preparação**

A figura 3 apresenta as diferentes fases que compõem normalmente o processo de preparação das rolhas naturais de cortiça para venda. Nem todas as rolhas sofrem as mesmas operações (a marcação, a lavação, a embalagem, ...). As operações sofridas dependerão dos requisitos do cliente que efectuou a encomenda. É possível que um conjunto de rolhas passe várias vezes pela mesma operação, como no caso das operações de escolha, nomeadamente. Por outro lado, algumas destas operações são opcionais, casos da colmatagem, marcação ou ainda da embalagem.

Os processos de escolha de rolhas consistem na diferenciação e separação das existências em classes de rolhas definidas a partir da qualidade destas mesmas rolhas.

Na fase de preparação das rolhas é usual serem efectuadas junções de sacos a fim de agrupar pequenas quantidades de rolhas ocupando sacos de tamanhos inapropriados.

Na figura 3, foi efectuada uma divisão das operações em duas partes. Esta divisão deve-se ao facto de existirem dois tipos de vendas efectuadas pela fábrica: o primeiro tipo refere-se a vendas directas para adegas em que normalmente os dois conjuntos de operações são efectuados sobre as

rolhas. O segundo tipo refere-se a vendas para revendedores que normalmente encarregar-se-ão eles próprios de efectuar as operações de marcação, tratamento, escolha, contagem e embalagem.

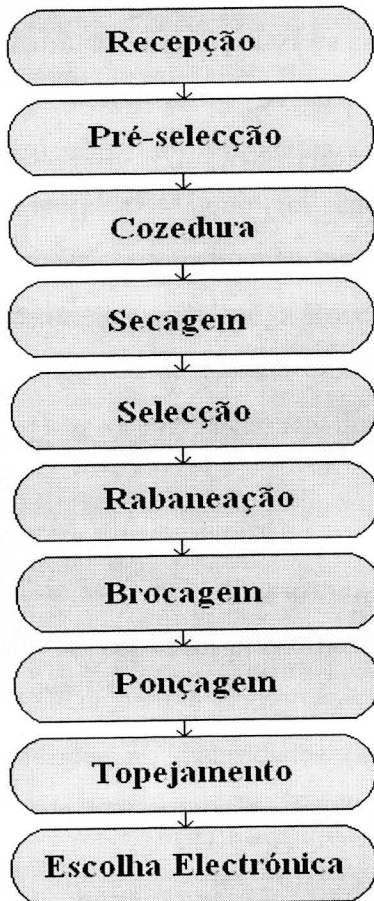


Figura 2 – O processo de fabrico das rolhas naturais

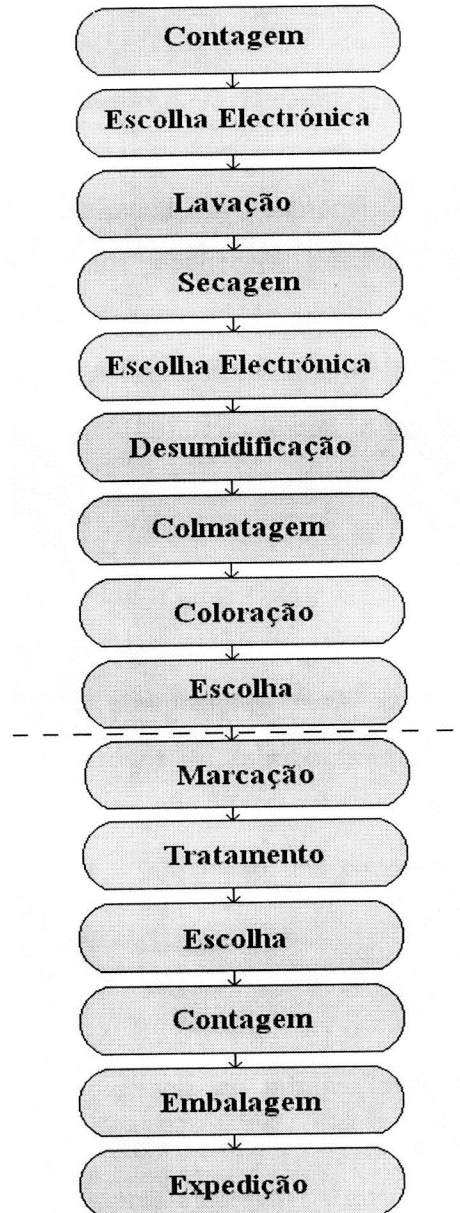


Figura 3 – O processo de preparação das rolhas naturais

- **Os problemas inerentes**

Os problemas que surgem assim aos gestores das fábricas transformadoras da cortiça são vários e têm consequências distintas. Iremos levantar aqui alguns destes problemas:

□ ***Desconhecimento a priori do resultado das ordens de fabrico;***

Ao lançar uma ordem de fabrico, o gestor poderá ter uma estimativa da composição dos produtos obtidos, mas nunca conhecerá exactamente esta composição enquanto não ter sido efectuada nenhuma operação de escolha.

□ ***Desconhecimento a priori da composição real das entregas de fornecedores;***

Da mesma forma, ao fazer uma encomenda, o gestor poderá ter uma estimativa da composição dos produtos recepcionados (normalmente a composição deveria corresponder ao que foi encomendado), mas nunca conhecerá exactamente esta composição enquanto não ter sido efectuada nenhuma operação de escolha na fábrica. Relembramos aqui que o processo de preparação das rolhas é normalmente iniciado por uma operação de escolha electrónica (ver figura 3). Esta primeira operação permite, *ela sim*, obter a composição real dos lotes recepcionados.

□ ***Incerteza nas necessidades para satisfação das encomendas de clientes;***

Esta será de alguma forma uma das consequências dos dois factores anteriores. De facto, se não são previamente conhecidas nem as composições reais das compras efectuadas nem a composição dos resultados das ordens de fabrico, torna-se difícil estabelecer as quantidades (quantidade de rolhas compradas, quantidade de rolhas indicada nas ordens de fabrico lançadas) necessárias à satisfação das encomendas de clientes.

□ ***Desconhecimento das existências em stock;***

As duas primeiras alíneas fazem também com que seja no mínimo muito difícil conhecer as existências em stock no armazém da fábrica sem recorrer a um sistema informático. Conhecer as ordens de fabrico e as compras efectuadas é insuficiente na tentativa de estabelecer com rigor as existências em stocks. Desconhecer a quantidade de cada tipo de rolhas presentes em armazém (ou ter apenas uma ideia vaga) faz com que o planeamento da produção se torne mais difícil e menos eficiente. Por outro lado, na ausência de um sistema de informação que registe as operações pertencendo à fase de preparação das rolhas, o gestor não terá a possibilidade de conhecer em tempo real a quantidade de rolhas tendo sofrido determinadas operações.

□ ***Desconhecimento da valorização dos produtos presentes em stocks ;***

No caso de não existir nenhum sistema informático que acompanhe as operações de escolhas efectuadas na fábrica, o gestor não só perderá o conhecimento das existências reais em armazém como perderá também a informação relacionada com a eventual valorização (ou normalmente desvalorização) dos respectivos lotes. De facto, se um lote comprado a um determinado fornecedor foi pago a um certo preço e sua composição não corresponde ao que era previsto, convém conhecer a desvalorização das rolhas respectivas. O preço pago pela fábrica correspondia à qualidade encomendada e não à qualidade real das rolhas. Assim, poderão existir diferenças importantes entre os preços pagos pela fábrica e o valor real das rolhas encomendadas.

□ *Necessidade de avaliação dos fornecedores*

Se avaliar os seus fornecedores é algo fundamental para qualquer empresa, para as fábricas transformadoras da cortiça este factor torna-se ainda mais importante. De facto, as grandes variações da qualidade das rolhas entre os vários lotes provenientes de compras fazem com que existam também diferenças na confiança que se pode ter nas entregas efectuadas por cada um dos fornecedores. Mais uma vez, esta avaliação é dificultada na ausência de um sistema informático rigoroso.

O conjunto das dificuldades referidas faz com que se torne de uma utilidade óbvia o desenvolvimento de um sistema de controlo de todo o processo de produção da fábrica e de apoio à decisão para os gestores. Este sistema permitirá, de alguma forma, reduzir as dificuldades associadas ao desconhecimento do que se está à produzir e das existências em stock. Permitirá prever o que estará disponível em stock num futuro próximo.

3. Objectivos do Sistema

Para permitir que o sistema seja desenvolvido de uma forma incremental e por fases, respondendo assim às necessidades crescentes e variáveis dos utilizadores, este será dividido em módulos definidos a partir das funcionalidades requeridas.

Vários módulos principais deverão assim ser desenvolvidos. Daremos aqui uma descrição breve das principais funcionalidades oferecidas por cada um desses módulos assim como dos objectivos que cada um deles terá o intuito de alcançar.

A figura 4 apresenta os módulos principais que serão desenvolvidos. Cada módulo terá associados sub-módulos que apresentaremos numa secção posterior.

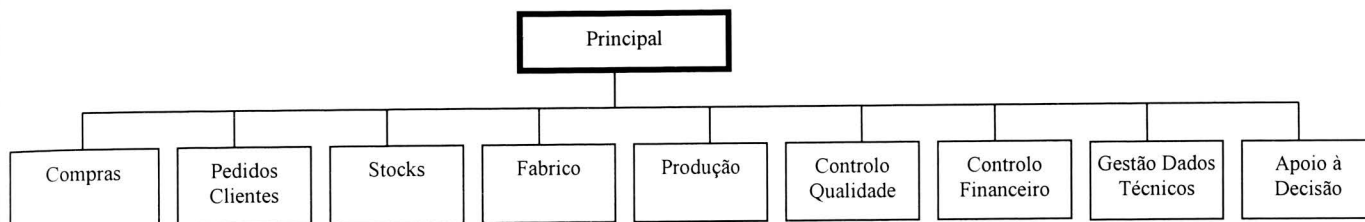


Figura 4 – Os módulos principais do Sistema

□ Módulo “Compras”

Este módulo permitirá ter acesso às compras efectuadas aos fornecedores de rolhas, por um lado, e por outro lado às compras efectuadas aos fornecedores de matéria prima.

Serão registadas todas as encomendas e compras efectuadas ao conjunto dos fornecedores de rolhas. Será permitido visualizar em qualquer altura o registo correspondente a cada uma das compras. Serão guardadas estatísticas sobre a qualidade das compras realizadas e assim serão apoiadas as avaliações dos fornecedores e dos próprios compradores da empresa.

Serão também registadas todas as compras efectuadas ao conjunto dos fornecedores em matéria-prima da fábrica. Será permitido visualizar o registo correspondente a uma compra em qualquer altura. Serão oferecidas estatísticas da qualidade das compras efectuadas e assim serão apoiadas as avaliações aos fornecedores em matéria prima e aos compradores da empresa. Será possível ter uma visão das existências em matéria-prima e das previsões para qualquer altura.

□ Módulo “Stocks”

Este módulo permitirá registar todas as movimentações e transformações dos elementos dos stocks no seio da fábrica. Estas movimentações e transformações poderão ter origens distintas:

- entradas de stocks originadas por compras a fornecedores ou por uma ordem de fabrico terminada;
- saídas de stocks originadas por vendas a clientes;
- alterações de stocks (junção de sacos distintos num saco único);
- alteração do estado de alguns dos elementos pertencendo aos stocks. Por estado entende-se o tipo de lavação, a classe de qualidade (flôr, extra, superior, ...), o facto de já estarem ou não gravados, embalados, etc... As alterações referidas têm origem nas diferentes operações que constituem o sequenciamento do processo de preparação.

Tentar-se-á, sempre que possível, registar estas movimentações recorrendo a aparelhos de recolha de dados electrónicos. Desta forma, será permitido aos gestores de stocks ter uma panorâmica global e em tempo real das existências de produtos em stock e em fase de produção.

O sistema permitirá também obter uma avaliação do valor que representam as existências em stocks e do valor real das compras efectuadas considerando as maiores ou menores depreciações dos lotes originadas pelas diferenças entre as qualidades encomendadas e as qualidades realmente obtidas.

O conjunto das funcionalidades oferecidas por este módulo tem como objectivo principal apoiar os gestores de stocks a minimizar o nível médio de existências presentes na fábrica e assim reduzir os custos que lhes são associados.

□ **Módulo “Produção”**

Aqui será registada toda a informação relativa às tarefas e operações associadas à fase de preparação das rolhas. Esta informação refere-se ao sequenciamento destas tarefas, às máquinas disponíveis (capacidades, tempos de operação e de preparação correspondentes) e aos operários associados.

Serão assim produzidos relatórios que permitirão verificar o aproveitamento das capacidades das máquinas, a eficiência dos operadores, a taxa de produção, ...

A gestão desta informação permitirá, por outro lado, definir os “lead-times” necessários para cada tipo de produtos presentes na gama oferecida pela fábrica.

□ **Módulo “Fabrico”**

De forma análoga ao módulo “Produção”, será registada toda a informação relativa às tarefas e operações associadas ao processo de fabrico das rolhas na fábrica. Esta informação refere-se ao sequenciamento destas tarefas, às máquinas disponíveis (capacidades, tempos de operação e de preparação correspondentes) e aos operários associados.

Serão assim produzidos relatórios que permitirão verificar o aproveitamento das capacidades das máquinas, a eficiência dos operadores, a taxa de fabrico, ...

A gestão desta informação permitirá, por outro lado, definir os “lead-times” para cada tipo de produtos presentes na gama de produtos armazenados em inventário.

□ **Módulo “Controlo de Qualidade”**

Será registada e gerida toda a informação relativa ao controlo de qualidade das rolhas antes da sua entrada para inventário. Assim será oferecida ao utilizador a possibilidade de visualizar cada

teste efectuado e os respectivos resultados e observações. Serão desenvolvidos vários tipos de relatórios permitindo mais uma vez avaliar os fornecedores.

□ **Módulo “Pedidos de Clientes”**

Aqui serão registadas as encomendas de clientes. Serão desenvolvidos algoritmos que ajudarão os gestores a estabelecer datas e quantidades de entrega possíveis para cada tipo de produto final (baseando-se nas capacidades de produção, nas existências em armazém, nas encomendas já existentes, ...). Serão registados os pedidos de clientes não satisfeitos. O sistema deverá fazer a gestão de todas as vendas efectuadas, permitindo avaliar os clientes, sendo possível, por exemplo, estabelecer um “ranking” dos melhores clientes. Será também possibilitada a avaliação aos vendedores da fábrica. Todos os meios de pagamento possíveis serão considerados e serão registados os pagamentos efectuados com atraso.

□ **Módulo “Controlo Financeiro”**

Serão oferecidas pelo sistema várias funcionalidades para controlar a balança financeira do exercício da fábrica. Para cada uma das vendas será calculado o valor real do benefício para a fábrica, i.e. serão consideradas as depreciações que derivam dos processos de escolha e de diferenciação em classes. Será desenvolvido um módulo para a projecção de Cash-Flow e um outro para gerir os acordos de fixação de câmbios com os bancos.

□ **Módulo “Gestão dos Dados Técnicos”**

Este módulo permitirá que seja devidamente definido e caracterizado o conjunto dos dados e parâmetros “constantes” ao longo do processo de produção da fábrica. Este conjunto de dados incluirá, por exemplo, o horário de trabalho da fábrica, a definição dos dias feriados, a definição das qualidades que poderão caracterizar as rolhas, ... Esta informação define de alguma forma a base sobre a qual o sistema irá apoiar-se no oferecimento das suas funcionalidades. Este módulo poderá ser acessível a partir dos outros módulos.

□ **Módulo “Apoio à Decisão”**

De importância crucial para o sistema, este módulo será acedido a partir de qualquer módulo anteriormente definido e permitirá que os utilizadores tomem decisões baseadas em dados e estatísticas fornecidos pelo sistema e baseados no histórico que este vai gerindo e actualizando. As decisões apoiadas pelo sistema incluem essencialmente as decisões que devem ser tomadas

relativamente às encomendas aos fornecedores e as decisões relativas ao lançamento de ordens de fabrico.

4. Informação Gerida pelo Sistema

No seu funcionamento normal, o sistema deverá manter e actualizar uma quantidade importante de informação. Esta informação refere-se a entidades que interagem directa ou indirectamente com o processo fabril da empresa.

Apresentamos, na figura 5, o diagrama de classes do sistema. Para cada classe, não foram representados no diagrama os atributos respectivos pelo que estes ficam de seguida apresentados num texto descritivo. Este texto servirá também como explicação breve do diagrama, referindo as decisões que foram tomadas. Cada classe apresentada no diagrama será referida no texto e ilustrada em **negrito**.

□ *A classe “saco”*

A base da gestão correcta e eficaz do processo produtivo e do controlo de stocks foi a de considerar a classe “saco”. O nome atribuído a esta classe poderá talvez nem sempre corresponder da melhor maneira à entidade que identifica. De facto, a classe “saco” representa a unidade mínima de armazenamento e de movimentação no seio da fábrica. Assim, o facto de se ter escolhido o nome “saco” poderá ser considerado em certos casos errado mas esta escolha baseou-se no facto da maioria das fábricas usarem este meio de armazenamento (poderíamos, por exemplo, ter considerado o termo contentor).

Passemos então à descrição desta classe. Cada entidade **saco** representa a unidade mínima de agrupamento de rolhas. Terá portanto associado uma quantidade de rolhas e todos os parâmetros que podem caracterizar estas mesmas rolhas (tipo, tratamento, forma, lavação, calibre, qualidade interna, qualidade do cliente, ...). Cada saco tem a sua origem num lote ou noutro(s) saco(s). O lote é constituído por um conjunto de sacos entregues à fábrica na mesma altura e correspondentes a uma mesma encomenda efectuada a um determinado fornecedor. Assim, quando da criação de um lote, também são criados um determinado número de sacos correspondentes. Um saco deixará de existir nos casos seguintes: no caso da sua saída de armazém, no caso de junção do seu conteúdo com outros sacos, no caso de entrar como “input” numa operação de preparação de rolhas e, finalmente, no caso de participar na constituição de uma amostra. Em todos os casos, os sacos deixam de existir do ponto de vista do sistema que

passa então à considerar apenas os eventuais sacos resultantes que passam a ser novas instancias da classe “saco”. Consideremos por exemplo que irá ser efectuada a junção dos sacos 9955000001 e 9955000002 cujas características são devidamente conhecidas pelo sistema. Depois da operação de junção, será criado o saco 9957000009 (os códigos aparecem apenas para ilustração), e os dois sacos de origem deixam de existir. Todavia, a informação relativa aos três sacos (os dois sacos originais e o saco resultante) continua presente na base de dados e permitirá estabelecer a história de cada elemento presente em armazém. Este modo de proceder é idêntico para todas as operações anteriormente definidas.

□ *A classe “lote”*

Como já foi referido, o **lote** é a entidade que dá origem aos sacos iniciais que, depois de sofrerem uma de determinadas operações (junção, selecção para amostra, selecção para embarque e operação de preparação), originam a criação de outros sacos. Para cada lote, serão registados todos os campos que lhe possam ser associados (ordem de fabrico no caso de tratar-se de um lote fabricado internamente, encomenda a um fornecedor no caso contrário, data de entrada em armazém e características das rolhas correspondentes).

□ *A classe “entrega parcelar”*

A um lote cuja origem é de fornecedores será sempre associada uma **entrega parcelar** de uma encomenda anteriormente feita a um fornecedor. Cada entrega de lotes deverá ser devidamente gerida pelo sistema que guardará a informação relativa à quantidade recepcionada e a data em que a entrega foi realizada. Serão também registadas as entregas previstas para os próximos períodos e consideradas nas encomendas feitas aos fornecedores. Cada encomenda poderá ter várias entregas parcelares previstas. Cada encomenda efectuada a um fornecedor deverá indicar as características das rolhas encomendadas e a quantidade respectiva.

□ *As classes “fornecedor”, “região”, “país”, “pagamentos” e “compradores”*

Cada encomenda ficará obviamente associada a um **fornecedor** cuja informação associada incluirá o seu nome, a sua morada, o seu número de telefone, o seu número de fax, o seu e-mail, o seu número de contribuinte, ... Cada fornecedor ficará associado a uma **região** que por seu lado referencia um **país**. Serão registados todos os **pagamentos** referentes a uma mesma encomenda.

Cada encomenda aos fornecedores ficará também associada a um dos **compradores** da fábrica cuja informação relevante também será mantida pelo sistema (nome, número de telefone, morada, data de nascimento, ...).

□ *As classes “encomenda de matéria prima” e “entrega parcelar”*

As encomendas efectuadas aos fornecedores poderão também ser **encomendas de matéria-prima** pelo que estas também serão devidamente registadas. De forma análoga às encomendas de rolhas, poderão ser consideradas várias **entregas parcelares** para cada encomenda. Cada encomenda registada terá associados a qualidade, o calibre, o tipo e a quantidade de matéria prima encomendada. Cada entrega efectuada à fábrica deverá ser devidamente registada (identificando a encomenda que lhe deu origem).

□ *As classes “stock classe tipo MP” e “necessidade classe tipo MP”*

A classe “**Stock classe tipo MP**” permitirá que seja gerida a informação relativa às existências em cada tipo de matéria prima em armazém. Para cada combinação tipo (normalmente fardos ou cortiça natural), calibre e qualidade, será mantida e sempre actualizada a respectiva quantidade presente em armazém. Assim sendo, cada entrega parcelar de matéria prima provocará o aumento da quantidade de um tipo de matéria prima em armazém. A diminuição da quantidade em stock poderá ser prevista a partir das necessidades em matéria prima indicadas pelas ordens de fabrico planeadas. A classe “**necessidade classe tipo MP**” descreve esta realidade. Associada a uma instância da classe “**stock classe tipo MP**”, cada instância desta classe indicará a quantidade necessária do respectivo tipo de matéria prima.

□ *As classes “ordem de fabrico”, “operação de fabrico prevista” e “operação de fabrico efectuada”*

Cada **ordem de fabrico**, além de ter as necessidades em matéria prima associadas, será também associada a uma série de **operações de fabrico previstas** e de **operações de fabrico efectuadas**. Cada uma destas operações deverá indicar a data e hora exactas em que ocorreram assim como deverão indicar uma máquina em que foram efectuadas e um ou vários operadores responsáveis pela sua execução.

□ *As classes “operador” e “máquina”*

Será gerida e mantida toda a informação relevante relativa aos **operadores** (nome, data de nascimento, sexo, tarefa associada, ...) e às **máquinas** (nome, tempo de preparação, capacidade, postos de trabalho, tarefa associada, ...).

Nesta secção, já descrevemos (embora de forma sucinta), a informação relativa à gestão dos stocks em armazém, à colocação de encomendas a fornecedores e ao processo de fabrico de rolhas pela própria fábrica. Iremos agora descrever a informação relativa às operações que podem ser efectuadas sobre os produtos semi-acabados (operações de preparação, selecção para amostras, selecção para embarques e junção) e a informação relativa às encomendas efectuadas pelos clientes da fábrica.

□ *As classes “amostra” e “parcela amostra”*

A informação relativa às **amostras** deverá incluir a data em que cada uma das amostras foi constituída. Serão diferenciadas pelo sistema as amostras constituídas com o intuito de serem enviadas para clientes das amostras constituídas a fim de testar a qualidade das entregas por parte dos fornecedores. Para cada amostra constituída, seja ela de qualquer um dos dois tipos, será registada cada **parcela** desta amostra. Por parcela entende-se a quantidade retirada de um determinado saco (cujas rolhas têm determinadas características). Cada parcela terá assim dois sacos associados: o saco em que foi retirada a quantidade de rolhas que constituirá a amostra e o saco que representa o saco resultante (com uma quantidade de rolhas diferente). Em termos físicos, o saco é o mesmo; apenas o sistema diferencia os dois sacos que de facto passam a ter uma identificação diferente.

□ *A classe “junção”*

Outra operação que normalmente ocorre nas fábricas e que deverá ser registada pelo sistema é a operação de **junção** de sacos. Cada registo de junção de sacos deverá indicar o operador que efectuou a operação assim como a data e a hora em que ela foi efectuada. Deverá também indentificar os sacos que participaram na junção (i.e. os sacos que foram juntados e o saco resultante).

□ *A classe “cliente”*

Toda a informação relativa a cada **cliente** da fábrica será gerida pelo sistema. A cada cliente ficarão associados o seu nome, o seu número de contribuinte, o seu endereço, o seu número de telefone, de fax, o seu e-mail, ... De forma análoga aos fornecedores, os clientes também ficarão associados a uma região do seu País.

□ *As classes “pedido” e “vendedor”*

Qualquer **pedido** feito por um dos clientes deverá ser devidamente registado, venha ele futuramente a tornar-se numa encomenda de cliente ou não. O registo do pedido deverá ser obviamente associado a um cliente e indicará a data em que foi efectuado, um estado (pedido processado, recusado, ...) e eventualmente alguns comentários associados. Deverá indicar as características das rolhas que são requeridas pelo cliente, a data e a quantidade em que deverão ser entregues. Cada pedido registado terá um vendedor da própria fábrica associado. A informação relativa a cada **vendedor** incluirá o seu nome, o seu número de telefone, a sua morada, a sua data de nascimento, ...

□ *A classe “encomenda de cliente”*

O registo de uma **encomenda de cliente** efectuar-se-à identificando previamente o pedido correspondente pelo que as características das rolhas encomendadas, a quantidade e a identificação do cliente não voltarão a ser registadas. Cada encomenda de cliente terá vários embarques previstos e vários embarques realmente efectuados. Cada um deles será registado e mantido pelo sistema. No caso dos embarques reais, deverão ser devidamente identificados os sacos que saem do armazém a fim de actualizar as existências em stocks. Será permitido que seja retirado apenas uma parte da quantidade existente no interior de qualquer saco. Nos casos em que esta situação irá ocorrer, a identificação dos sacos resultantes também deverá ser registada.

□ *As classes “gama de preparação” e “necessidade tipo rolhas”*

Cada encomenda de cliente registada indicará também uma ou várias **gammas de preparação** para as respectivas rolhas encomendadas. Uma gama de preparação representa a sequência de operações prevista sobre um determinado conjunto de rolhas. Assim sendo, se para satisfazer uma

encomenda de cliente o gestor decidir usar vários conjuntos de rolhas que levem a que as operações sofridas por cada conjunto sejam diferentes, várias gamas de produção (uma para cada conjunto) deverão ser definidas. Quando do registo de cada gama de preparação, serão também registadas as **necessidades em rolhas**, indicando a quantidade, qualidade, calibre, Cada instância da classe “Gama preparação” terá associadas várias operações de preparação previstas. Estas operações previstas indicarão as máquinas em que se tenciona executar a operação e os operadores que serão encarregues da sua execução.

□ *As classes “operador” e “máquina”*

Como já foi referido quando da descrição da informação necessária à gestão do processo de fabrico das rolhas, será gerida e mantida toda a informação relevante para os **operadores** (nome, data de nascimento, sexo, tarefa associada, ...) e **máquinas** (nome, tempo de preparação, capacidade, postos de trabalho, tarefa associada, ...).

□ *A classe “operação de preparação”*

Cada **operação de preparação** efectivamente realizada será registada e o sistema encarregar-se-á de manter a informação relacionada (data e hora em que se realizou). Deverão ser associados a cada operação executada uma máquina e um ou mais operadores. De maneira similar a todas as operações que actuam sobre os sacos, cada operação de preparação terá associados os sacos que entram como “input” da operação e os sacos que saem como “output” da mesma operação.

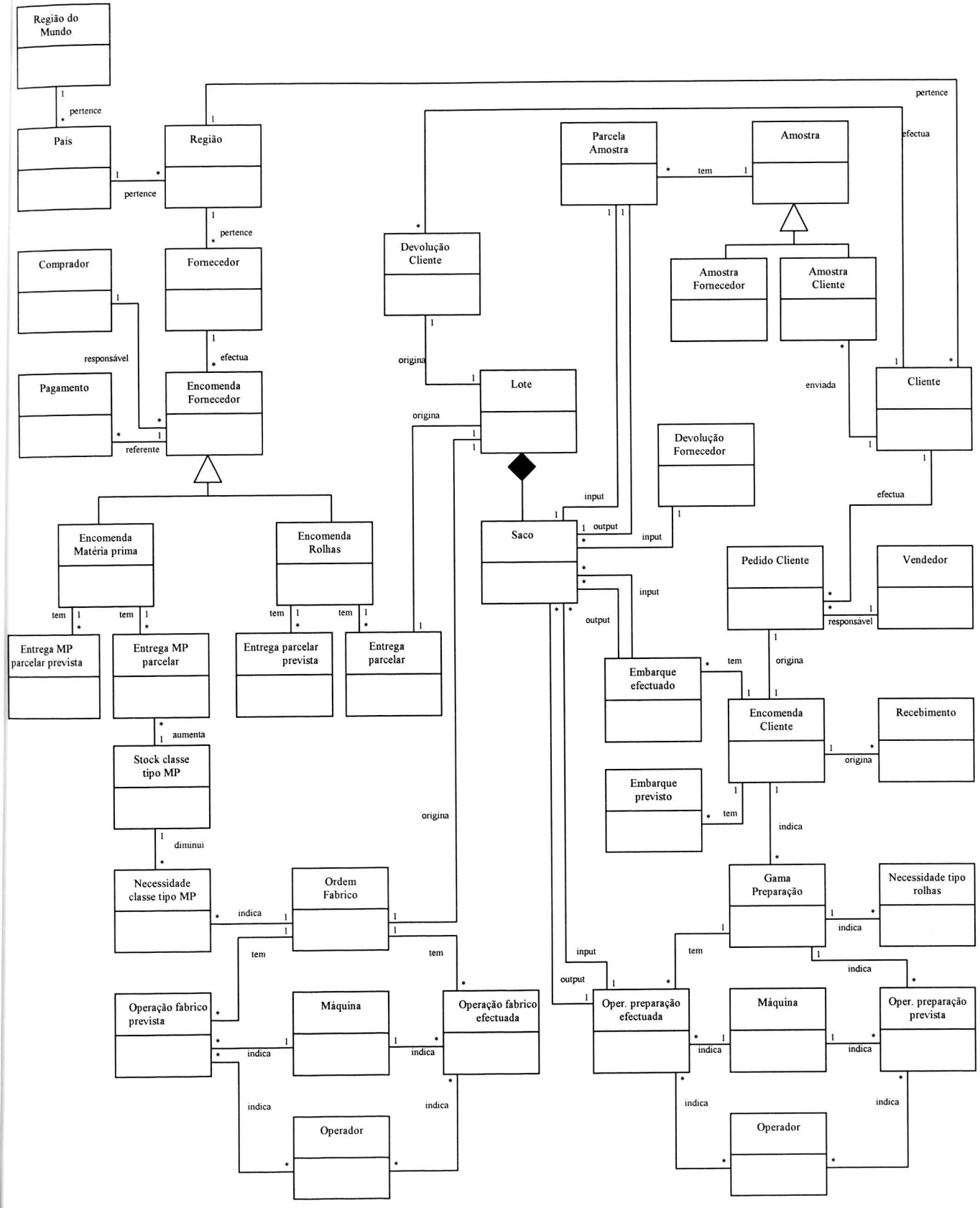


Figura 5 – Diagrama de Classes do Sistema (UML)

5. Requisitos Funcionais

Nesta secção do relatório, tentaremos descrever de uma forma mais detalhada as funcionalidades que serão oferecidas ao utilizador e que já foram abordadas no capítulo 3. Esta descrição seguirá a divisão em módulos apresentada na altura. Para cada módulo principal, serão apresentados os seus sub-módulos.

□ Módulo “Compras”

Este módulo divide-se em dois grandes sub-módulos: o módulo “encomendas a fornecedores” e o módulo “Matéria Prima”. Identificamos de seguida estes dois sub-módulos.

□ Módulo “Encomendas a Fornecedores”

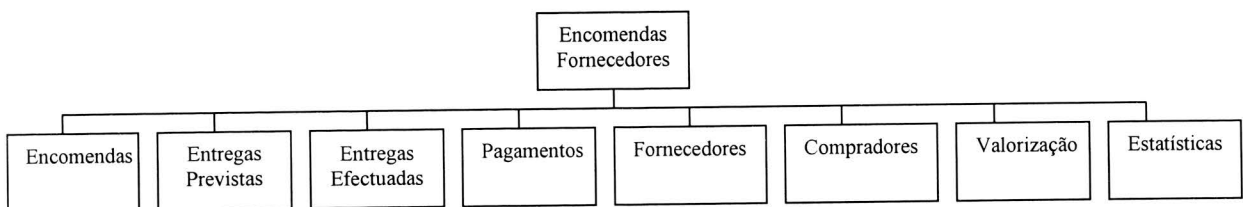


Figura 6 – O módulo “Encomendas a Fornecedores”

Os sub-módulos que serão desenvolvidos serão os seguintes:

Encomendas: Todas as encomendas de rolhas realizadas aos fornecedores poderão ser consultadas, estejam elas pendentes ou não. Todos os parâmetros relevantes estarão disponíveis.

Entregas previstas: De forma semelhante, todas as entregas de rolhas no armazém previstas poderão ser consultadas e modificadas.

Entregas efectuadas: As entregas recepcionadas deverão ser registadas pelo operador presente no armazém e responsável pela recepção dos lotes. O preenchimento de um formulário disponibilizado pelo sistema irá originar a impressão de um determinado número de etiquetas de códigos de barra (um para cada saco resultante). Para mais detalhe sobre esta operação, o leitor deverá ler a secção 8 (Visita Guiada). Obviamente, todas as entregas poderão ser consultadas.

Pagamentos: Todos os tipos de pagamentos serão considerados e poderão ser registados e consultados.

Fornecedores: Será possível obter e registar toda a informação relativa a cada fornecedor da fábrica. As compras efectuadas a cada um destes fornecedores e a “qualidade” destas compras poderão também ser consultadas.

Compradores: As compras efectuadas por cada comprador da Empresa poderão ser visualizadas e será apoiada a avaliação dos mesmos compradores.

Valorização: Para cada entrega de rolhas recebida em armazém (i.e. para cada lote recepcionado), será possível ter a valorização destas rolhas derivada dos processos de escolha dentro da fábrica, quando estas escolhas já terão sido efectuadas. Vários métodos de cálculo serão disponibilizados.

Estatísticas: As estatísticas disponibilizadas estarão relacionadas com a eficiência dos compradores, com a fiabilidade dos fornecedores, com os custos reais das compras efectuadas,... Estas estatísticas poderão ser impressas na forma de relatórios.

□ **Módulo “Matéria Prima”**

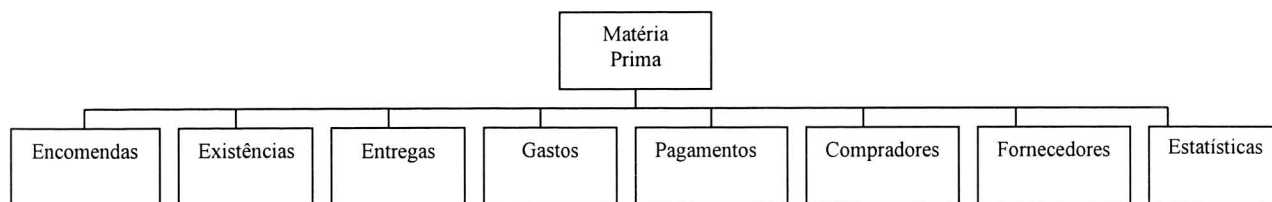


Figura 9 – O módulo “Matéria Prima”

Os sub-módulos que serão desenvolvidos serão os seguintes:

Encomendas: Todas as encomendas de matéria prima poderão ser consultadas, estejam elas pendentes ou não. Todos os parâmetros relevantes estarão disponíveis.

Existências: O utilizador poderá consultar as existências em matéria prima dentro do armazém, estas consultas poderão ser efectuadas por tipo de matéria prima (cortiça, fardos), por qualidade ou ainda por calibre.

Entregas: As entregas efectuadas poderão ser consultadas assim como todos os parâmetros associados. As entregas previstas serão diferenciadas das entregas efectuadas, podendo as primeiras sofrer todas as alterações necessárias.

Gastos: Os gastos de matéria prima materializados em saída de stocks do armazém deverão ser devidamente registados. O utilizador poderá visualizar os gastos previstos por período.

Pagamentos: Todos os tipos de pagamentos serão considerados e poderão ser registados e consultados.

Compradores: As compras efectuadas por cada comprador da Empresa poderão ser visualizadas e será apoiada a avaliação dos mesmos compradores.

Fornecedores: Será possível obter e registar toda a informação relativa a cada fornecedor da fábrica. As compras efectuadas a cada um destes fornecedores e a “qualidade” destas compras poderão também ser consultadas.

Estatísticas: As estatísticas disponibilizadas permitirão conhecer os níveis de stocks médios em matéria prima.

□ **Módulo “Stocks”**

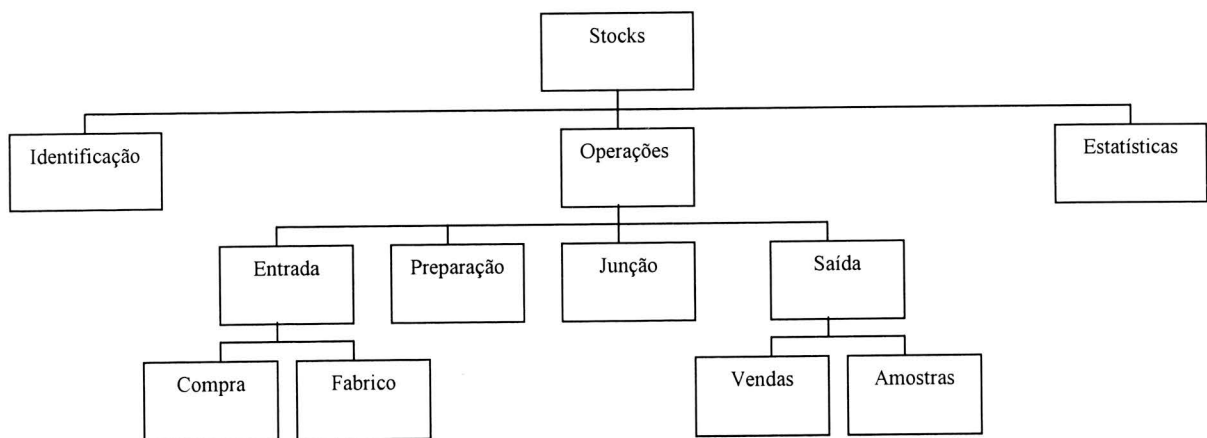


Figura 7 – O módulo “Stocks”

O módulo “stocks” inclui os sub-módulos seguintes:

Identificação: Será desenvolvido um módulo que permitirá conhecer todo o historial das rolhas contidas num determinado saco assim como todas as suas características a partir da leitura da sua etiqueta de códigos de barras. Da mesma forma, será possível conhecer o estado de todos os outros elementos do lote correspondente.

Entrada de Stocks devida a uma compra; Entrada de stocks devida a uma ordem de fabrico: O primeiro corresponde ao sub-módulo “Entregas efectuadas” do módulo “Encomendas a fornecedores”. O segundo é muito parecido, diferindo no facto da origem do lote ser a própria fábrica. As entradas de novos lotes em armazém serão registadas e cada lote será identificado de forma única ao considerar as identificações do fornecedor, da data de entrada, das características dos lotes recebidos, ... Cada entrada deverá ser associada a uma compra ou a uma ordem de fabrico. Cada entrada em stocks levará à impressão de etiquetas de códigos de barras para identificação de cada lote e dos seus sacos.

Operação de preparação: No decorrer do processo de preparação, serão registadas todas as alterações que venham a ser efectuadas (lavação, escolha efectuada, marcação terminada, ...). O registo destas alterações apoiar-se-á na leitura das etiquetas de códigos de barra presentes em cada saco para identificar os lotes correspondentes. Os operadores envolvidos em cada operação serão também devidamente identificados. Depois de cada uma destas operações, será impressa uma nova etiqueta para cada um dos sacos envolvidos. Para obter mais detalhes sobre este processo, ver a secção 8 (Visita Guiada).

Operação de Junção: Os operários registarão todas as junções de pequenos sacos oriundos de lotes diferentes num saco maior. A identificação dos lotes que participam na junção realizar-se-á recorrendo mais uma vez ao sistema de leitura das etiquetas de códigos de barra.

Saídas de stocks: Qualquer saída de stocks do armazém deverá ser devidamente registada, tratando-se de uma saída correspondendo a uma venda ou de uma saída correspondendo à constituição de uma amostra. No caso de constituição de uma amostra, o utilizador deverá indicar se esta amostra destina-se ao envio para um cliente ou se destina-se ao controlo de qualidade interno. Como é óbvio, será também permitido retirar apenas uma determinada quantia de rolhas de um saco e não apenas o conteúdo integral deste mesmo saco. Este saco deverá ser previamente identificado e a quantidade retirada definida. Para obter mais detalhes sobre este processo, ver a secção 8 (Visita Guiada).

Estatísticas: As estatísticas disponíveis permitirão que sejam conhecidos os níveis médios de stocks, a “idade” dos stocks, o número de operações efectuadas, a composição exacto das existências em armazém (por classe, por lote, por calibre, ...), a valorização de cada lote, ... Será possível conhecer a identidade dos clientes para quem se tenha enviado o maior número de amostras e qual é o número médio de amostras enviadas.

□ **Módulo “Produção”**

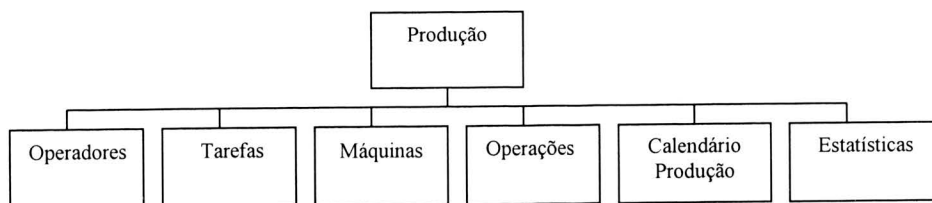


Figura 8 – O módulo “Produção”

Os sub-módulos que serão desenvolvidos serão os seguintes:

Operadores: Toda a informação relativa a cada um dos operadores estará disponível. Será possível conhecer todas as operações efectuadas por cada um dos operadores. Cada operador deverá ter uma etiqueta de código de barras associada.

Tarefas: De forma flexível, o sistema permitirá que sejam definidas todas as tarefas pertencendo ao processo de preparação. Novas tarefas poderão ser acrescentadas em qualquer altura.

Máquinas: Toda a informação relativa a cada máquina será gerida pelo sistema. Será possível conhecer as operações efectuadas em cada máquina e a taxa do aproveitamento que é feito de cada uma delas. Cada máquina deverá ser associada a uma determinada tarefa.

Operações: Corresponde ao sub-módulo “Operação de preparação” do módulo “Stocks”.

Calendário Produção: Este sub-módulo terá o objectivo de gerir a informação relativa às operações de preparação previstas e efectuadas, considerando máquinas, operadores e datas. A informação disponibilizada ao utilizador poderá ser modificada em qualquer altura; o sistema não permitirá que sejam introduzidas cargas de trabalho que não possam ser suportadas pelas capacidades da fábrica.

Estatísticas: Vários tipos de estatísticas serão oferecidos ao utilizador a fim de controlar o aproveitamento que é feito das capacidades existentes, tanto a nível de operários como a nível de máquinas.

□ **Módulo “Fabrico”**

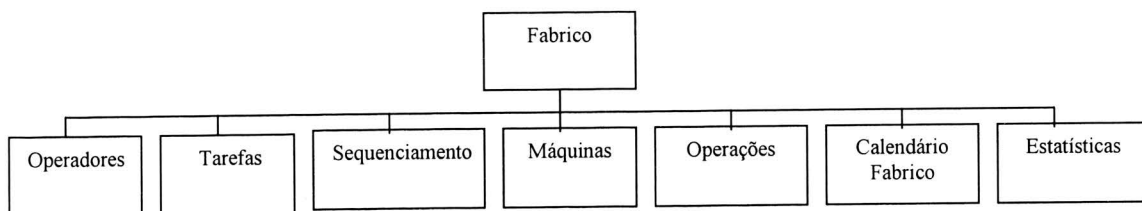


Figura 10 – O módulo “Fabrico”

Para o módulo “Fabrico” serão desenvolvidos os sub-módulos seguintes:

Operadores: Toda a informação relativa a cada um dos operadores estará sempre disponível. Será possível conhecer todas as operações efectuadas por cada um dos operadores. Cada operador deverá ter uma etiqueta de código de barras associada e que permitirá a sua identificação pelo sistema.

Tarefas: De forma flexível, o sistema permitirá que sejam definidas todas as tarefas pertencendo ao processo de fabrico.

Sequenciamento: Consiste em definir a sequência ordenada das tarefas anteriormente definidas para o processo de fabrico.

Máquinas: Toda a informação relativa a cada máquina será gerida pelo sistema. Será possível conhecer as operações efectuadas em cada máquina e a taxa de aproveitamento das capacidades de cada uma delas. Cada máquina deverá ser associada a uma determinada tarefa.

Operações: No decorrer do processo de fabrico, serão registadas todas as operações que venham a ser efectuadas (brocagem, rabaneação, topejamento, ...). Os operadores envolvidos em cada operação serão também devidamente identificados.

Calendário Fabrico: Este sub-módulo terá o objectivo de gerir a informação relativa às operações de fabrico previstas, considerando máquinas, operadores e datas. A informação disponibilizada ao utilizador poderá ser modificada em qualquer altura; o sistema não permitirá que sejam introduzidas cargas de trabalho que não possam ser suportadas pelas capacidades da fábrica. O desenvolvimento deste módulo permitirá, em suma, que sejam introduzidas ordens de fabrico e que estas mesmas ordens sejam posteriormente modificadas ou até mesmo eliminadas.

Estatísticas: Vários tipos de estatísticas serão oferecidos ao utilizador a fim de controlar o aproveitamento que é feito das capacidades existentes, tanto a nível de operários como a nível de máquinas.

□ **Módulo “Pedidos de Clientes”**

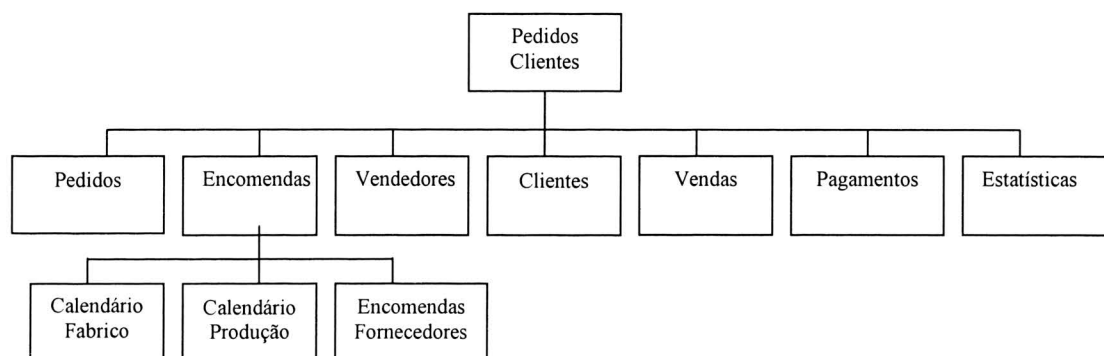


Figura 11 – O módulo “Pedidos de Clientes”

Para o módulo “Pedidos de Clientes” serão desenvolvidos os sub-módulos seguintes:

Pedidos: Todos os pedidos efectuados pelos clientes ficarão registados e estarão sempre disponíveis para consulta.

Encomendas: Todas as encomendas originadas por pedidos aceites pela fábrica poderão ser consultadas, estejam elas pendentes ou não. Todos os parâmetros relevantes estarão disponíveis.

Vendedores: Toda a informação relativa a cada vendedor da fábrica estará disponível para os utilizadores. Poder-se-á avaliar cada um dos vendedores da fábrica baseando-se nas vendas efectuadas e suas valorizações.

Cientes: O sistema fará a gestão de toda a informação relacionada com os clientes da Empresa. A importância relativa de cada cliente será posta em evidência pelo estabelecimento de um “ranking” dos clientes que trazem mais benefícios à fábrica.

Vendas: Corresponde ao sub-módulo “Saídas de Stocks” do módulo “Stocks”.

Pagamentos: Todos os tipos de pagamentos serão considerados e poderão ser registados e consultados.

Calendário Fabrico: Corresponde ao sub-módulo com o mesmo nome já referido para o módulo “Fabrico”. Aqui tem particular interesse já que será útil para os gestores alterar o plano de fabrico para poder responder às encomendas dos clientes.

Calendário Produção: Corresponde ao sub-módulo com o mesmo nome já referido para o módulo “Produção”. Aqui tem particular interesse já que será útil para os gestores alterar o plano de produção para poder responder às encomendas dos clientes. O sistema mostrará aos utilizadores, a partir da lista das operações requeridas, as capacidades necessárias à preparação das rolhas.

Encomendas Fornecedores: Corresponde aos sub-módulos já referidos e que permitirão registar e consultar as encomendas efectuadas aos fornecedores, sejam elas encomendas de matérias primas ou encomendas de rolhas. O acesso a este módulo e aos dois anteriores tem o intuito de apoiar os gestores nas suas decisões a partir do planeamento do processo de fabrico e das compras. Assim, o sistema oferecerá uma previsão das existências em stock para os períodos próximos.

Estatísticas: As estatísticas disponibilizadas permitirão avaliar os clientes e os vendedores. Permitirão também que sejam calculados os ganhos reais das vendas efectuadas baseando-se nos preços de compra e nas desvalorizações destas compras por não corresponderem ao que foi encomendado.

□ Módulo “Controlo de Qualidade”



Figura 12 – O módulo “Controlo da Qualidade”

Os módulos futuramente desenvolvidos serão os seguintes:

Definição testes: Caberá ao utilizador definir os testes que possam ser efectuados sobre as amostras.

Resultados testes: Cada teste efectuado deverá ser devidamente registado, sendo identificados os operadores assim como as amostras. Todos os resultados obtidos poderão ser posteriormente consultados, esta consulta podendo ser efectuada por fornecedor, por tipo de testes, ...

Estatísticas: As estatísticas permitirão avaliar os fornecedores e a eficácia do processo de fabrico da própria empresa, estabelecendo as percentagens de cada tipo de defeitos encontrados em amostras correspondentes.

□ **Módulo “Controlo Financeiro”**



Figura 13 – O módulo “Controlo Financeiro”

Os módulos que serão desenvolvidos serão os seguintes:

Fixação taxa câmbio: Poderão ser registados e consultados os acordos com as entidades bancárias no que respeita à fixação de câmbio. Serão calculados os eventuais ganhos ou perdas associados a cada acordo efectuado.

Estimativa de vendas: Será desenvolvida uma funcionalidade que permitirá aos utilizadores ter uma estimativa das vendas.

Projecção de Cash Flow: Será também desenvolvida uma funcionalidade que permitirá aos utilizadores ter uma estimativa do resultado do exercício para determinados períodos.

6. Arquitectura Física do Sistema

A arquitectura adoptada para o sistema será uma arquitectura do tipo cliente/servidor. A ligação física entre os clientes e o servidor será feita pela implementação de uma intranet. O conjunto de toda a informação gerida pelo sistema estará armazenada numa base de dados relacional presente no computador que desempenhará o papel de servidor.

Como já foi referido, serão necessários aparelhos electrónicos de recolha de dados que ficarão ligados, sempre que sejam necessários, aos computadores que desempenharão o papel de clientes.

7. Projecto e Desenvolvimento do Sistema

O desenvolvimento e implementação do sistema realizar-se-á de uma forma incremental, sabendo-se de antemão que deverão surgir em permanência novos requisitos ao longo do processo. Assim, espera-se acrescentar enriquecimentos à especificação do sistema e às funcionalidades que este deverá oferecer.

Na fase de implementação, será dada prioridade temporal às funcionalidades que permitem que o sistema possa vir a ser usado como ferramenta “base” para controlo da produção e gestão de stocks. O desenvolvimento destas funcionalidades deverá ser a preocupação inicial. De seguida serão desenvolvidas as funcionalidades relacionadas com o acompanhamento do fabrico, com as encomendas e vendas a clientes, com o planeamento da produção, com o controlo da qualidade e finalmente com o controlo financeiro.

8. Visita Guiada

Nesta secção do relatório, iremos dar um exemplo da forma como o sistema e algumas das suas funcionalidades deverão ser usados para responder às necessidades dos utilizadores. Tentaremos na medida do possível considerar situações reais, dando relevo ao sequenciamento das operações que irão ser desencadeadas. Em nenhum caso estas descrições devem ser vistas como o sequenciamento definitivo das operações permitidas pelo sistema mas sim como meros exemplos dos objectivos mínimos que o sistema tem o intuito de alcançar.

- **Surgimento de um pedido por parte de um cliente**

Consideremos então numa primeira fase que surge um pedido por parte de um cliente. Este pedido e todos os seus parâmetros serão registados e armazenados pelo sistema. Obviamente, cada pedido terá um estado associado que indicará se já foi processado e aceite (ou recusado).

Entrando no módulo “stocks”, o gestor poderá ter uma visão global e detalhada das existências em stocks e das previsões das existências para os próximos períodos (baseando-se nas encomendas, embarques e ordens de fabrico planeados). O sistema permitirá também que se tenha uma ideia da capacidade de produção “livre” e podendo portanto ser usada para responder às necessidades destes próximos períodos. Apoiando-se em todos estes dados fornecidos pelo sistema, o gestor poderá então confirmar o pedido e registar uma nova encomenda de cliente.

O registo da encomenda de cliente levará o gestor a indicar as necessidades previstas em tipo de rolhas (classe, lavação, calibre, quantidade, ...) e as operações de preparação planeadas. Poderá também eventualmente introduzir uma nova ordem de fabrico e uma nova encomenda a fornecedores de forma a responder às necessidades líquidas consequentes do processo de preparação das rolhas.

A decisão sobre a quantidade de rolhas que deverão ser encomendadas a determinado fornecedor será apoiada por estatísticas de avaliação de cada um dos fornecedores da fábrica.

Quando da indicação das operações de preparação planeadas pelo gestor, o sistema poderá sugerir datas e máquinas em que estas operações deverão ser efectuadas, considerando sempre as capacidades da fábrica (homens e máquinas). Desta forma, o sistema fornecerá um calendário das operações previstas para os próximos períodos. Evidentemente, estas sugestões deverão ser confirmadas pelo gestor que poderá sempre e a qualquer altura modificar o calendário previsto. O mesmo acontecerá com a introdução de uma nova ordem de fabrico.

Assim, o sistema permite que sejam tomadas decisões baseadas nas existências em armazém actuais e futuras. Permite também que sejam planeados o processo de produção assim como o processo de fabrico.

A interacção entre o sistema e o gestor quando de um pedido por parte de um cliente fica ilustrada na figura 14.

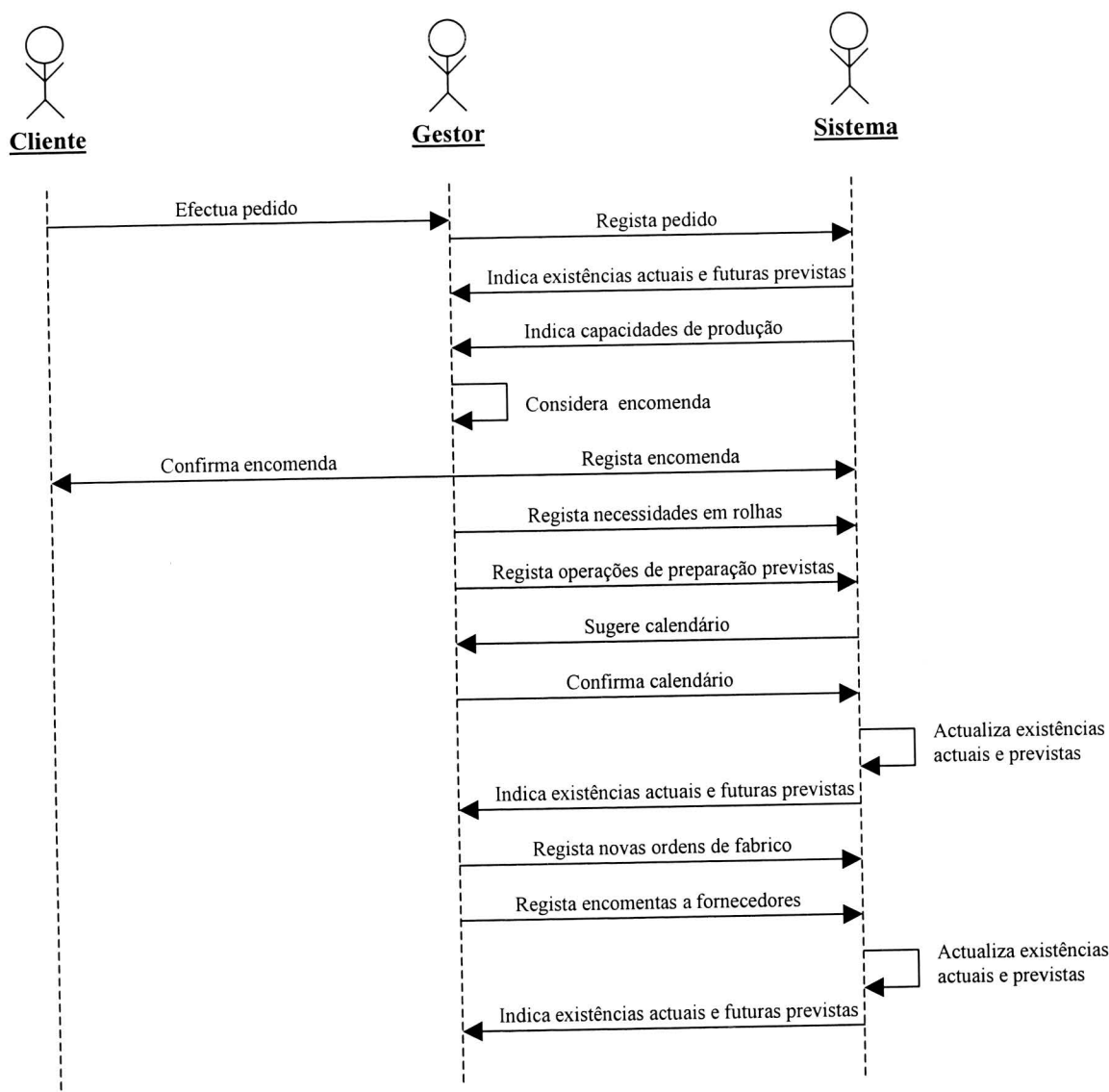


Figura 14 – Diagrama de sequenciação (UML) para o caso de surgimento de um pedido de cliente

- Acompanhamento do processo de preparação das rolhas para venda

Iremos descrever o acompanhamento do processo de preparação de rolhas.

- Entrada do lote em armazém

Começamos por considerar a entrada de um lote em armazém. Como é sabido, este lote poderá ter uma de duas origens distintas: ou corresponde a uma entrega de rolhas por parte de um fornecedor, ou corresponde a uma ordem de fabrico terminada.

Lote originado por uma encomenda a um fornecedor

Consideremos que o lote tem origem numa entrega de rolhas. Ao registar a chegada do lote ao armazém, o operador presente no armazém deverá identificar a encomenda correspondente; todos os parâmetros do lote aparecerão no ecrã ao seu dispôr. O operador apenas deverá conferir a exactidão dos dados e o lote será de imediato criado internamente pelo sistema. A informação associada a este lote (fornecedor, características das rolhas, quantidade, data de entrada em armazém) ficará armazenada na base de dados do sistema.

De seguida, o operador deverá indicar a quantidade de rolhas em cada um dos sacos que compõem o lote. Aqui existirão duas opções: sabendo que o número total de rolhas da encomenda é conhecido, o operador poderá indicar apenas o número máximo de rolhas por saco e o sistema encarregar-se-á de deduzir o número total de sacos e o número de rolhas por cada saco. No caso dos sacos não conterem o mesmo número de rolhas, caberá ao utilizador indicar o número de sacos e a quantidade de rolhas em cada saco.

Serão assim impressas etiquetas de códigos de barras, uma para cada saco, em que poder-se-á ler a identidade do fornecedor, a quantidade de rolhas, o calibre, a data de entrada do lote em armazém, e mais alguns dados relativos ao estado das rolhas contidas no saco. Cada etiqueta terá apenas um código de barras que definirá de forma única a identidade do saco. Este código será do tipo *Ano/Mês/Dia/Seq*, em que *Ano* representa os dois dígitos menos significativos do ano, *Mês* representa os dois dígitos do mês, *Dia* representa os dois dígitos do dia do mês (de 0 a 30) e *Seq* é um número sequencial. A leitura de qualquer etiqueta permitirá conhecer o lote ao qual o saco pertence e as características das rolhas contidas no saco.

Lote originado por uma ordem de fabrico

Nos casos em que o lote foi originado por uma ordem de fabrico, o resultado será semelhante, mas aqui o operador deverá identificar a ordem de fabrico correspondente e já não a encomenda feita a um fornecedor. As etiquetas serão impressas da mesma forma e apresentarão a mesma informação.

A figura 15 ilustra o sequenciamento das operações originado pela recepção de um novo lote em armazém proveniente de um fornecedor. Não foi representado o caso do lote ter origem numa ordem de fabrico por ser muito semelhante.

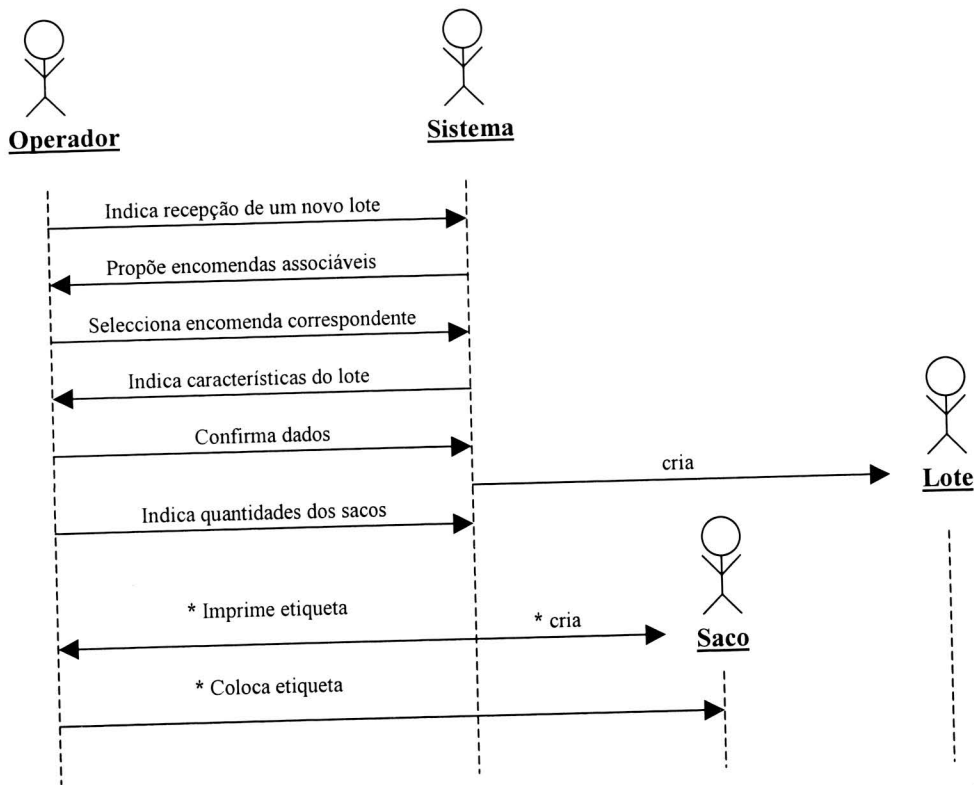


Figura 15 – Diagrama de sequenciação (UML) para o caso de recepção de um lote na fábrica

Realização de uma operação de preparação

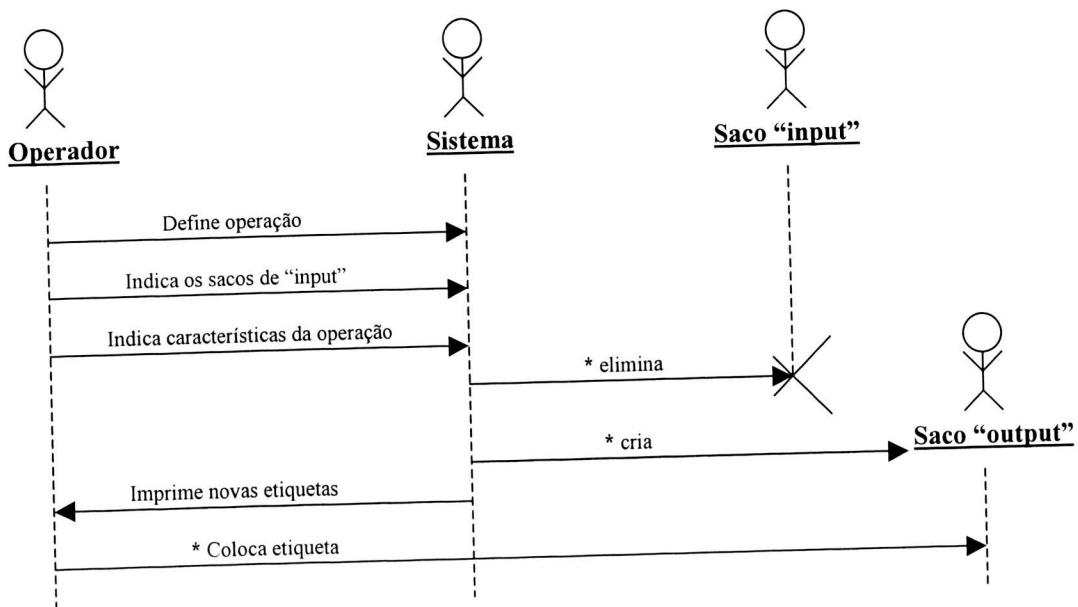


Figura 16 – Diagrama de sequenciação (UML) para o caso de operação de preparação de rolhas

A figura 16 apresenta a sequência de operações correspondente a uma operação de preparação.

Quando da realização das operações de preparação, o operador deverá definir a operação, passar as etiquetas dos sacos de “input” pelo leitor, de seguida caracterizará a operação (caso seja necessário) e serão finalmente impressas novas etiquetas com a indicação das características das rolhas e do lote original.

Cada saco de “output” terá um novo código de barras associado (*Ano/Mês/Dia/Seq*) . O sistema conhece assim em permanência a “história” de cada saco em armazém. Para impedir que o operador tenha de passar as etiquetas de todos os sacos de um mesmo lote pelo leitor, existirá uma funcionalidade que permitirá que todos os sacos pertencendo a um mesmo lote sejam seleccionados a partir da leitura de apenas uma etiqueta de um desses sacos.

□ **Operações de junção de sacos e saída de stocks**

O mesmo procedimento deverá ser usado para as operações de junção de sacos e de saída de stocks. No caso da saída, será conveniente associar esta saída a uma encomenda de cliente. No caso de junção de sacos, a identificação do fornecedor na etiqueta do saco mostrará uma junção das siglas dos diferentes fornecedores.

Paralelamente à identificação dos sacos intervenientes nas operações de preparação das rolhas, o operador deverá também identificar-se a si próprio e à máquina onde é efectuada a operação pelo que tanto cada um dos operadores como cada uma das máquinas terão também um código (caberá a cada operador manter o seu código secreto para que não seja usado por outros operadores e assim falsificar a responsabilidade das operações efectuadas).

9. Conclusões

O objectivo deste relatório foi o de oferecer ao leitor uma visão global das funcionalidades e da utilidade que poderá ter um sistema de acompanhamento da produção para as fábricas transformadoras da cortiça natural. Em nenhum caso o intuito foi de descrever de forma exacta o que o sistema poderá oferecer. De facto, a gama de funcionalidades que o sistema irá ter deverá ultrapassar em muito as funcionalidades inicialmente delineadas. Para que tal aconteça, contamos com o apoio dos requisitos apresentados pelos futuros utilizadores e com o “feedback” que ser-nos-á dado.





FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000050825

00
EICS