



UNIVERSIDADE LUSÓFONA  
de Humanidades e Tecnologias

*Licenciatura em Informática*

# *G E S T Ã O   D A   P R O D U Ç Ã O*

*Projecto Final 2001*

*Relatório Final*

*Lisboa, 16 de Setembro de 2001*



*João Neves*

*n.º 9900845*



# ÍNDICE

<b>1. ESTRUTURA DO DOCUMENTO</b>	<b>4</b>
1.1. Introdução	4
1.2. Organização do Documento	4
1.3. Dificuldades Sentidas	5
1.4. Porquê JAVA?	6
1.5. CD de Instalação	7
<b>2. LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO</b>	<b>8</b>
2.1. Resumo do Levantamento Inicial	8
2.2. Alterações	10
2.3. Relatórios	11
<b>DIAGRAMA DE CONTEXTO</b>	<b>12</b>
<b>4. FERRAMENTAS</b>	<b>13</b>
4.1. Planeamento: MS-PROJECT	13
4.2. Base de Dados: MS-ACCESS	13
4.3. Codificação: JDEVELOPER	14
4.4. Manuais e Relatórios: MS-WORD	14
<b>5. PLANEAMENTO FINAL DA GESTÃO DO PROJECTO</b>	<b>15</b>
5.1. Mapa de Tarefas	15
5.2. Gráfico de GANTT	21
5.3. Gráfico de PERT	53
5.4. Relatórios	64
5.4.1 Project Summary	64
5.4.2 Top Level Tasks	66
<b>6. BASE DE DADOS</b>	<b>91</b>
6.1. Planeamento	91
6.1.1 Modelo Relacional	91
Modelo Entidade-Associação	92
6.2. Tabelas	93
6.3. Relações entre as tabelas	94
<b>7. CÓDIGO FONTE</b>	<b>95</b>



<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>96</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>97</b>



# 1. Estrutura do Documento

## 1.1. Introdução

---

Este projecto final consiste numa aplicação informática que venha auxiliar o Gestor da Produção da Fábrica de Malas António Victória no seu trabalho diário de controlo de todo o processo produtivo.

Esta aplicação informática consiste num *software* desenvolvido à medida para o sector de produção da Fábrica de Malas António Victória, Comércio e Indústria Limitada, obedecendo rigorosamente aos critérios estabelecidos.

Assim, deverá permitir ao gestor planear e controlar as matérias primas, os artigos em produção e as saídas para o armazém, processo que, até à data, era realizado em formato papel, ficando por vezes por realizar, o que originava inevitavelmente erros desnecessários.

## 1.2. Organização do Documento

---

Este documento está organizado em vários capítulos, cada um correspondendo a uma área do desenvolvimento da aplicação, descrevendo o seu conteúdo e como foi aplicada.

Neste primeiro capítulo, após uma pequena introdução e uma breve descrição da organização do relatório, exponho as principais dificuldades que senti durante todo o projecto, exponho os principais motivos que me levaram a optar pela linguagem de programação Java e ainda faço uma breve referência ao CD e ao seu conteúdo.

No próximo capítulo divulgo um resumo do levantamento da situação, assim como as principais alterações implementadas e os relatórios que podemos obter do sistema.

No capítulo 3 foi graficado um diagrama de contexto, no qual é evidente o modo de funcionamento do sistema produtivo da Fábrica de Malas António Victória.



No capítulo 4 estão explicados os motivos da escolha de cada uma das ferramentas utilizadas para “dar forma” a este projecto, desde o planeamento à elaboração deste documento.

O 5.º capítulo contém a versão final do planeamento deste projecto, realizada em Ms-Project, desde o mapa das tarefas, ao gráfico de Gantt e Pert, assim como alguns relatórios mais importantes.

O capítulo 6 descreve a Base de Dados: o seu planeamento, que inclui o modelo relacional e o modelo entidade-associação, as suas tabelas e as relações entre elas.

Por último, no capítulo 7, é feita uma pequena referência ao código fonte, que pode ser consultado no Anexo I.

### 1.3. Dificuldades Sentidas

---

As principais dificuldades que senti durante o desenvolvimento deste sistema de informação prendem-se, essencialmente, com a linguagem de programação.

Durante o processo educativo a que me sujeitei durante todo o curso superior experimentei diversas linguagens de programação, entre as quais o java.

Um dos principais problemas a apontar ao conteúdo de diversas cadeiras curriculares (quase todas, se não todas), prende-se com o facto de diversos conteúdos programáticos não receberem a devida atenção. A programação é um exemplo claro desse problema, pois o tempo despendido na aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos é, geralmente, demasiado pouco.

O que também acontece muitas vezes é que a teoria é reduzida ao mínimo indispensável de modo a beneficiar a prática. Mas muitas vezes a teoria torna-se insuficiente quando se pretende desenvolver uma aplicação com um grau de complexidade mais alto que o dos programas académicos simples.

Isso foi exactamente o que me aconteceu quando me “sentei em frente ao computador” para desenvolver a aplicação: tudo o que tinha aprendido durante todos os



anos d formação académica não eram, de modo algum, suficientes. Cada problema menor que me surgia transformava-se, por isso, num problema de grandes dimensões.

Este factor obrigou-me a recorrer a livros e sites na internet, o que atrasou consideravelmente o planeamento que inicialmente tinha definido. Basicamente vi-me obrigado a “ir aprender a programar” para conseguir terminar o programa apresentado.

Com todos os atrasos decorridos, acordei com os responsáveis da empresa que seria vantajoso para todos que os sistema fosse implementado apenas no início de Janeiro de 2001, ficando até lá a ser testado pelos utilizadores finais. Uma vez que estes mesmos utilizadores apresentarão, provavelmente, melhoramentos ao sistema informático, este período (de Outubro a Dezembro do corrente ano) serviria também para desenvolver e implementar essas mesmas alterações.

## 1.4. Porquê JAVA?

---

Inicialmente tinha pensado em utilizar como linguagem de programação para por esta ideia em prática o Visual Basic, pelo motivo de esta linguagem ser das mais utilizadas no mercado.

Contudo, e uma vez que durante os dois cursos superiores que frequentei, esta linguagem nunca foi alvo da merecida atenção, acabei por optar por desenvolver a minha aplicação em Java, não só por ter sido abordada nalgumas cadeiras que realizei, mas também porque é uma linguagem em franca ascensão e que permite em qualquer momento, com as devidas adaptações, tornar esta aplicação em formato web.

A linguagem Java é uma linguagem de alto nível, tal como muitas outras, mas distingue-se da generalidade das restantes linguagens pelo facto de ser efectivamente uma linguagem independente de plataformas concretas de hardware e de software.

O Java é, portanto, uma linguagem robusta, simples e bastante portátil.

Apesar de todas estas vantagens, o java é uma linguagem limitada do ponto de vista gráfico, pelo que se justifica o facto de tantos programadores continuarem a preferir outras linguagens mais completas, tais como o Visual Basic.



## 1.5. CD de Instalação

---

No CD em anexo estão incluídos todos os documentos relativos a este projecto (D:\Documentos), a aplicação informática desenvolvida (D:\Aplicacao), a base de dados em Ms-Access (D:\jdk1.2.2\bin) e ainda alguns ficheiros que contêm as bibliotecas do java, indispensáveis para se correr a aplicação (D:\Oracle).

Todo o *software* incluído no CD foi verificado pelo **Panda Antivírus 98**, não tendo sido detectado qualquer vestígio de vírus. Contudo, aconselha-se uma nova verificação após a total e completa instalação do *software* no computador a fim de evitar surpresas desagradáveis.



## 2. Levantamento da Situação

### 2.1. Resumo do Levantamento Inicial

*As matérias primas dão entrada no armazém, e os dados (linhas) dos respectivos documentos são inseridos no sistema, linha por linha.*

*Estes documentos podem ser facturas de fornecedores, guias de remessa ou documentos internos de armazém.*

*Importa saber os dados dos fornecedores, que podem ainda não ter fornecido nada, não passando de contactos realizados.*

*Cada matéria prima pode ter mais de uma cor, devendo o sistema agrupar as matérias primas por código e por cor.*

*Um operário tem um custo de minuto definido e ocupa um certo cargo, que é importante identificar.*

*(poderão existir cargos que não são praticados momentaneamente, mas todos os operários ocupam necessariamente um (único) cargo)*

*Um artigo tem uma referência na qual está definida a cor (exemplo: «R1'6148» □ carteira da referência 6148 na cor preta (R1)).*

*Cada artigo tem uma ficha técnica na qual estão definidos todos os custos utilizados na produção do mesmo, assim como as respectivas quantidades.*

*Exemplo de uma ficha técnica:*

FICHA TÉCNICA		
Referência: R1'6148	Cor: 1 Preto	Valor Unitário: 4.850\$00



Tipo	Código	Designação	Cor	Quant	Un.Med	Custo Un.	Valor
M	1234	Peles Arizonas	1	0,75	m <sup>2</sup>	3.500\$00	2.625\$00
M	1235	Forro Veludo	2	0,35	m	1.500\$00	525\$00
...	...	...	...	...	...	...	...
O	25	Corte	--	20	min	15\$00	300\$00
O	32	Maquinista	--	35	min	17\$00	595\$00
...	...	...	...	...	...	...	...
TOTAL							4.850\$00

*Os tipos de custos são apenas de dois tipos:*

*M* ☐ *Matéria Prima*

*O* ☐ *Operário*

*(os custos relacionados cos maquinas e infraestruturas não entram na ficha técnica dos artigos, sendo-lhes adicionadas posteriormente, juntamente com a margem de lucro praticada)*

*Quando um artigo entra em produção, é criado um ticket que o acompanha até à saída da produção, do qual consta a referência e cor, a data (início) e a quantidade. (no final é também pretendido o valor do ticket)*

*No fim do dia ou da semana o material é enviado para o armazém, sendo acompanhado de um documento que não é mais que a relação de todos os tickets referentes ao material enviado. Neste documento consta apenas a data (entrada em armazém), o n.º do ticket, a referência e a cor, a quantidade e o valor calculado desse material.*

## 2.2. Alterações

Após várias reuniões com os responsáveis pela produção da empresa, foram efectuadas algumas alterações à base de dados e ao modo de funcionamento da aplicação, das quais saliento as mais importantes:



*Nas matérias primas não existem quaisquer diferenças de preços derivantes das diferenças de cores, pelo que não é relevante identificar a cor das matérias primas. Como resultado desta alteração, deixou de fazer sentido na ficha técnica dos artigos a definição da cor da matéria prima.*

*Embora se tenham definido para os artigos um código formado por ele próprio e a cor, chegou-se à conclusão que isso teria implicações ao nível de criação de referências (seria necessário criar uma referência diferente para cada cor). Como tal, o código ou referência do artigo será composto unicamente por sete caracteres alfanuméricos que identificam inequivocamente o artigo. A cor será identificativa apenas quando o artigo estiver em produção ou em transição para o armazém.*

*Concluiu-se também ser importante numa ficha técnica a apresentação dos custos totais das matérias primas e dos operários, para além do total geral.*

*Na reunião inicial tinha sido especificado que os relatórios (listagens e balancetes) não deveriam ser imprimidos, mas, pelo contrário, gravados em ficheiro, à semelhança de um outro sistema informático existente na firma (antigo sistema de facturação, entretanto substituído). Após a minha insistência, acabaram por optar por um sistema em que as listagens sejam visualizadas e de seguida imprimidas. (este novo sistema foi definido após o desenvolvimento do código, pelo que me obrigou a modificar o código de todas as listagens e a criar mais duas classes)*

## 2.3. Relatórios

---

Os relatórios foram um dos temas cujas alterações se ficaram pelo modo de ordenação ou pelo *layout* do mesmo.

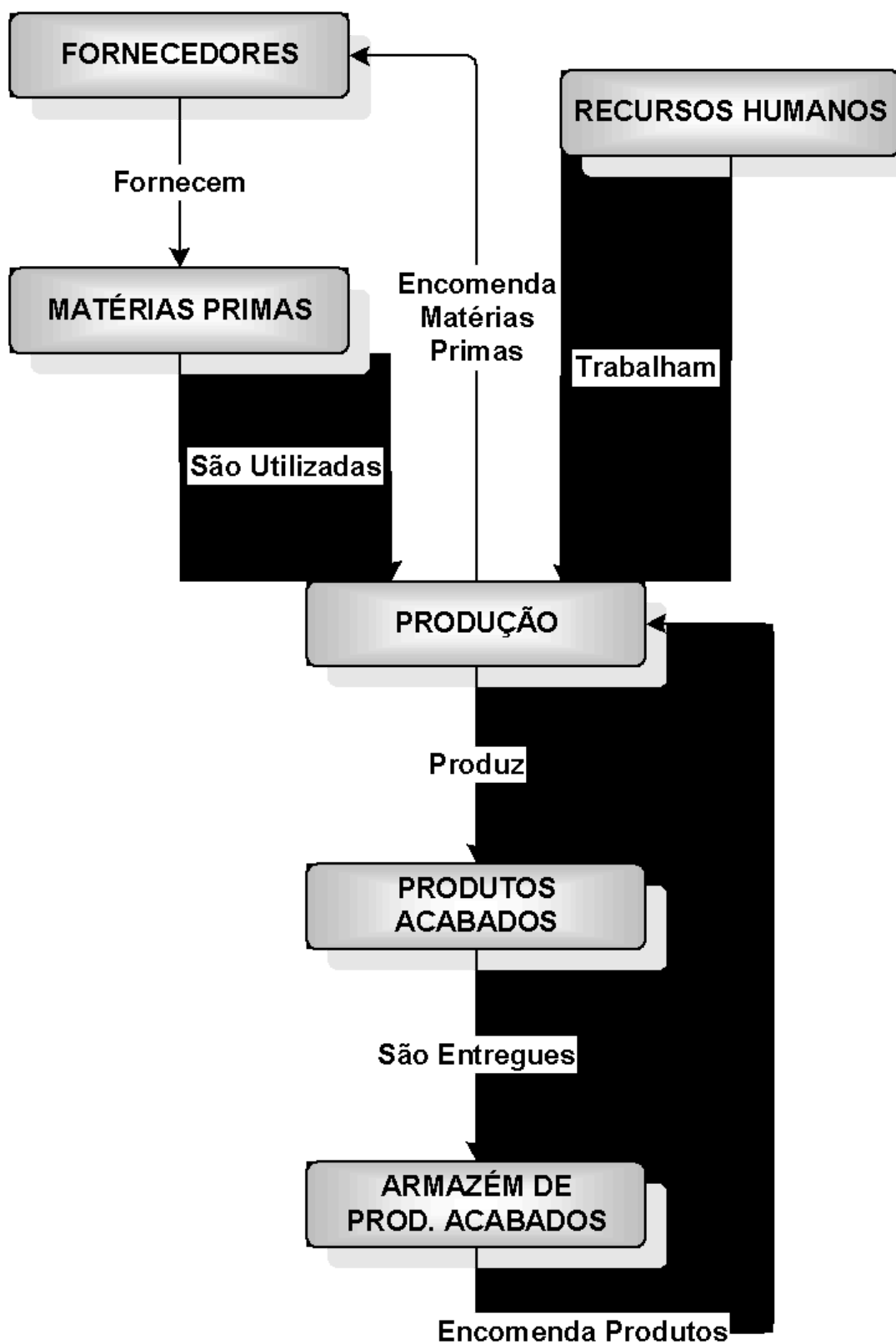
Assim, os relatórios implementados são:

- ◆ *Listagem de movimentos de matérias primas*
  - *Ordenada por data de movimento*
  - *Ordenada por matéria prima*



- ◆ *Listagem de registos de produção*
  - *Ordenada por data de documento*
  - *Ordenada por artigo*
  
- ◆ *Listagem de saídas de produtos acabados*
  - *Ordenada por data de documento*
  - *Ordenada por matéria prima*
  
- ◆ *Listagem de custos de produção*
  - *Por matéria prima*
  - *Por mão de obra*
  
- ◆ *Balancete de matérias primas*
  - *Anual*
  - *Mensal*
  
- ◆ *Balancete dos artigos em produção*
  - *Anual*
  - *Mensal*

### 3. Diagrama de Contexto





## 4. Ferramentas

No planeamento e desenvolvimento deste sistema de informação recorri, forçosamente, a várias ferramentas que me auxiliaram durante todo o processo.

A selecção de quais as ferramentas a utilizar foram, nalguns casos, uma tarefa de análise que ainda demorou algum tempo, dada a oferta existente.

### 4.1. Planeamento: MS-PROJECT

---

Para elaborar o Planeamento optei por utilizar o Microsoft Project 98.

Este programa é um óptimo auxílio no planeamento, uma vez que permite criar e modificar um conjunto de tarefas, de modo a atingir o objectivo anteriormente definido.

É uma ferramenta de gestão de fácil utilização e muito flexível, que nos permite controlar o projecto em aspectos que vão desde a calendarização à utilização de recursos, passando pelos desvios das durações das tarefas, pelo aparecimento de tarefas novas e outras obsoletas, entre outros aspectos que nos poderiam passar despercebidos.

### 4.2. Base de Dados: MS-ACCESS

---

Para criação da Base de Dados eu optei por utilizar o Microsoft Access 98.

Esta aplicação é caracterizada pela facilidade de utilização e pela robustez cada vez maior que apresenta.

Embora se trate de uma ferramenta extremamente completa, optei por criar todos os comandos de tratamento de dados em java, que interage com o Ms-Access através do JDBC. No Ms-Access limitei-me a criar as tabelas e a relacioná-las entre si.



### 4.3. Codificação: JDEVELOPER

---

Existem cada vez mais ferramentas de desenvolvimento em java, pelo que analisei várias: JBuilder, JDeveloper, JBeans, ente outras.

Embora sejam todas semelhantes do ponto de vista de eficácia, o JDeveloper possui um ambiente gráfico muito amigável (semelhante ao do Visual Basic) e possui opções de desenvolvimento, tais como o *Debug*, que muitos não têm.

O Oracle JDeveloper é uma ferramenta de desenvolvimento em java que permite, entre muita coisa, desenvolver aplicações multi-nível em java, e posterior *debug* e *deploy*. Para além das aplicações em java, permite ainda desenvolver aplicações em HTML dinâmico e web, entre outras.

Esta ferramenta permite-nos trabalhar num Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE – Integrated Development Environment), no qual podemos escrever, testar, fazer o *debug* e fazer o *deploy* dos programas em java.

### 4.4. Manuais e Relatórios: MS-WORD

---

O Microsoft Word é um processador de texto que praticamente se tornou obrigatório nos computadores pessoais de todos nós, por se tratar do mais completo processador de texto existente compatível com o Ms-Windows.

Como tal, optei por redigir os manuais e o relatório neste mesmo processador. Para tal utilizei o Ms-Word 97 e o Ms-Word 2000, uma vez que não foram todos escritos na mesma máquina.



# **5.Planeamento Final da Gestão do Projecto**

## **5.1.Mapa de Tarefas**

---













## 5.2. Gráfico de GANTT

---

































































### 5.3. Gráfico de PERT

---























## 5.4. Relatórios

---

### *5.4.1 Project Summary*

---





### *5.4.2 Top Level Tasks*

---

















































## 6. Base de Dados

### 6.1. Planeamento

Após muitas alterações que decorreram durante o planeamento e o desenvolvimento, consegui definir um modelo relacional e um modelo entidade-associação finais para esta aplicação, apresentados de seguida.

#### 6.1.1 Modelo Relacional

*ARTIGO* (codigo, designacao)

*CARGO* (codigo, designacao)

*COMPRA\_MAT\_PRIMAS* (data, num\_documento, cod\_fornecedor, cod\_mat\_prima, cod\_cor, quantidade, preco\_unitario, valor)

*COR* (codigo, designacao)

*FORNECEDOR* (codigo, nome, contribuinte, morada, localidade, cod\_postal, telefone1, telefone2, fax)

*LINHAS\_FICHA\_TECNICA* (cod\_artigo, cod\_tipo\_custo, cod\_custo, quantidade, custo)

*LINHAS\_SAIDAS* (num\_documento, num\_doc\_prod, cod\_artigo)

*MATERIA\_PRIMA* (codigo, designacao, unidade\_medida, preco\_unitario, stock\_minimo, stock\_existente, stock\_maximo, cod\_tipo\_custo)

*OPERARIO* (codigo, nome, cod\_cargo, custo\_minuto)

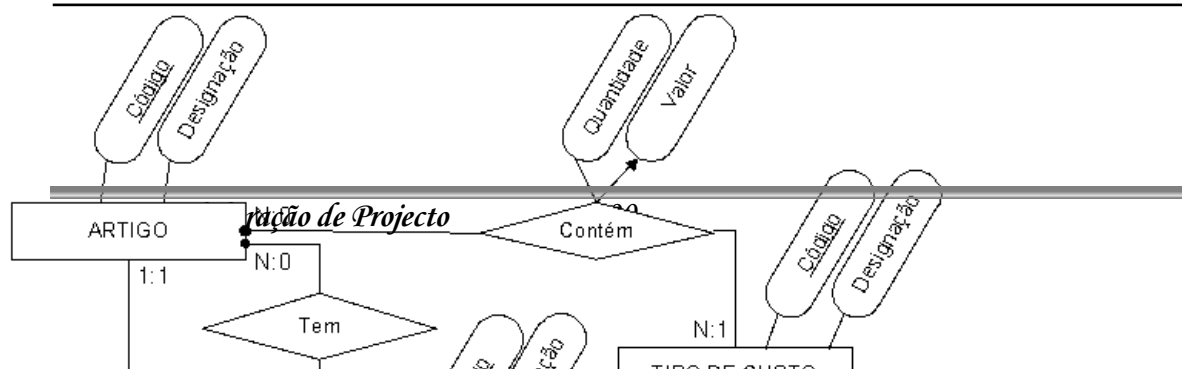
*PRODUCAO* (data, num\_documento, cod\_artigo, cod\_cor, quantidade, valor)

*PRODUCAO\_DETALHE* (num\_doc\_prod, cod\_artigo, cod\_tipo\_custo, cod\_custo, quantidade, valor)

*SAIDAS\_ARM* (num\_documento, data)

*TIPO\_CUSTO* (codigo, designacao)

#### 6.1.2 Modelo Entidade-Associação





## 6.2. Tabelas

---

A base de dados producao.mdb é constituída por 13 tabelas de dados:



*T\_artigo*

*T\_cargo*

*T\_compra\_m\_primas*

*T\_cor*

*T\_fornecedor*

*T\_linhas\_ficha\_tecnica*

*T\_linhas\_saidas*

*T\_materia\_prima*

*T\_operario*

*T\_producao*

*T\_producao\_detalhe*

*T\_saidas\_arm*

*T\_tipo\_custo*

A Descrição de cada uma destas tabelas, assim como o respectivo desenho detalhado poderá ser consultado no Manual Técnico, capítulo 3.2.

### 6.3. Relações entre as tabelas

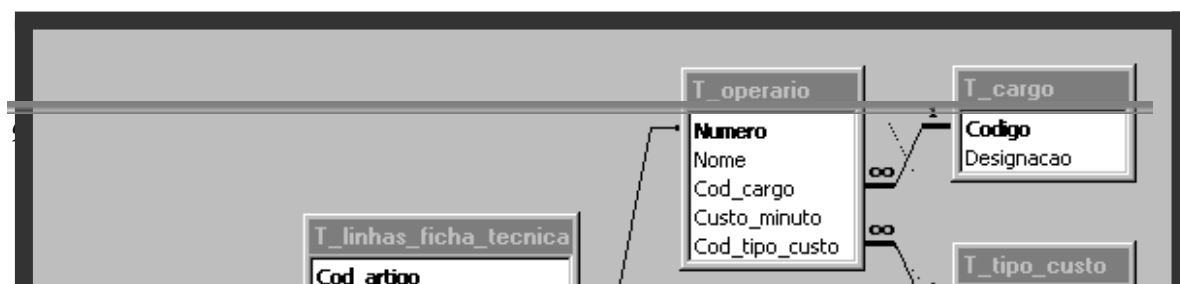




Imagem gerada no Microsoft Access



## 7.Código Fonte

O código fonte deste sistema de informação é composto por 51 ficheiros em java, contendo cerca de 18.000 linhas de código.

A especificação de todos estes ficheiros encontra-se no Manual Técnico, cap. 5.

No documento **Anexo I – Código Fonte** encontra-se a impressão de todos os ficheiros fonte desenvolvidos, para posterior consulta, organizados por ordem lógica de menus.



## 8. Conclusão

Este projecto é o mais complexo que até hoje eu havia feito, pelo que, durante a sua realização, me deparei com inúmeras dificuldades, desde a falta de conhecimentos para o desenvolvimento, até à falta de tempo causada pelo planeamento deficiente inicial. Esta deficiência inicial no planeamento deveu-se, essencialmente, à dificuldade de previsão para um projecto desta envergadura.

De qualquer maneira, consegui cumprir com o objectivo inicial (que ainda se mantém) de desenvolver uma aplicação informática para gestão do sistema produtivo da empresa, que auxilie gestor de produção nas suas tarefas diárias, nomeadamente no controlo e planeamento das matérias primas, dos artigos em produção e das saídas para o armazém.

Apesar de entregue para avaliação, este projecto não tem um carácter meramente académico, e como tal continuará a decorrer enquanto a aplicação desenvolvida estiver em funcionamento, o que se prevê por muito tempo, pois vão surgindo sempre melhoramentos que serão implementados.



## 9. Bibliografia

### **Documentação Física:**

- Apontamentos Vários, das aulas de Estágio e Elaboração de Projecto, Lisboa, 2001
- BENBERNOU, REDA, Lecture Notes, Lisboa, 2001
- BENBERNOU, REDA, Metodologia do Desenvolvimento de Programas, Lisboa, 2001
- CARRIÇO, José António da Silva; CARRIÇO, António João Chambel da Silva, Java, A Linguagem da Internet, Lisboa, CTI – Centro de Tecnologias de Informação, Lda., 1997
- Centro de Formação Profissional da Indústria de Vestuário e Confecção (CIVEC), Organização e Gestão Técnica de Produção, Lisboa, 1998
- Centro de Formação Profissional da Indústria de Vestuário e Confecção (CIVEC), Planeamento e Controlo da Produção, Lisboa, 1993
- Centro de Formação Profissional da Indústria de Vestuário e Confecção (CIVEC), Técnicas de Desenvolvimento de Aptidões de Chefia, Lisboa, 1993
- COELHO, Pedro Alexandre, Ciberespaço - Programação em Java, Lisboa, FCA - Editora de Informática, Novembro de 1996
- Coordenação de Informática da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Apresentação de Trabalhos Escritos (Síntese), Lisboa, 2001
- COURTOIS, Alain; PILLET, Maurice; MARTIN, Chantal, Gestão da Produção, Editora Lidel, 1991
- DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J., Java, How to Program, 3<sup>rd</sup> Edition, New Jersey, Prentice Hall, 1999
- FIGUEIREDO, Isabel Pais, Vários Artigos Publicados na Magazine “Vestir”, 1998
- LOURENÇO, Miguel, Elaboração de um Relatório Científico, Lisboa, Outubro de 1985
- MACHADO, Armanda, Microsoft Project 4, Lisboa, 2000
- MARQUES, Ana Paula, Gestão da Produção: Diagnostico, Planeamento e Controlo, Lisboa, Texto Editora, 1991
- MARTINS, João Morais, apontamentos sobre o Estudo do Trabalho, Lisboa, 2000
- VIASCAS, John, Running Microsoft Access 2000, Alfragide, McGraw-Hill de Portugal, Maio de 2000

### **Documentação Web:**

<http://developer.apple.com/quicktime/qtjava/qtjtutorial/index.html>



<http://developer.java.sun.com/developer/technicalArticles/Interviews/StartJDBC/index.html>

[http://docs.oracle.com/database\\_mp.html](http://docs.oracle.com/database_mp.html)

<http://java.oreilly.com/>

<http://java.programacion.net/tutorjava.htm>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/collections/index.html>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/index.html>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/creating/index.html>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/layout/index.html>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/overview/index.html>

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/start/index.html>

[http://java.sun.com/marketing/collateral/jdbc\\_ds.html](http://java.sun.com/marketing/collateral/jdbc_ds.html)

<http://journals.ecs.soton.ac.uk/java/tutorial/>

<http://phrantic.com/scoop/tocadv.htm>

<http://www.apl.jhu.edu/~hall/java/FAQs-and-Tutorials.html>

<http://www.fie.us.es/docencia/publi/JAVA/>

[http://www.itworld.com/nl/java\\_tut/](http://www.itworld.com/nl/java_tut/)

<http://www.mercury.com/java-tutor/>

<http://www.mike-levin.com/learning-java/toc.html>

<http://www.oracle.com/>

<http://www.rgagnon.com/howto.html>

<http://www.rgagnon.com/javadetails/java-0051.html>

<http://www.thejavatutorial.com/>

<http://www-105.ibm.com/developerworks/education.nsf/dw/java-onlinecourse-bytitle>