

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

**Modelização e Reformulação
Integrada da Organização
e do Sistema de Informação:
Aplicação a uma Empresa
Metalomecânica Portuguesa**

FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua dos Bragas, 4099 Porto Codex – PORTUGAL

Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

FEUP, 1996



Modelização e Reformulação
Integrada da Organização
e do Sistema de Informação:
Aplicação a uma Empresa
Metalomecânica Portuguesa

681 31043
FURR/MOB

004(043) FURR / MOB

UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA
N.º
CDU 004(043)
Data 28 10 1996

N.º 2930

Rui Manuel Martins Furtado

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do programa de
Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Sistemas) da
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação realizada sob a supervisão do

Professor Fernando Manuel Ferreira Lobo Pereira

Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de
Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

e do

Engenheiro João Tasso Figueiredo Borges de Sousa

Assistente do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Fernando Manuel Ferreira Lobo Pereira, agradeço a disponibilidade, a colaboração e o apoio prestado durante a concepção e realização desta dissertação, bem assim como a ajuda na sua revisão.

Ao Engenheiro João Tasso Borges Sousa agradeço a disponibilidade, colaboração e o apoio prestado durante a concepção e realização desta dissertação, e em também todas as críticas, opiniões e conselhos que possibilitaram o consolidar de ideias contribuindo assim para o resultado atingido.

Agradeço ainda à Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica a bolsa que me concedeu.

“A dificuldade está não só em criar ideias novas, mas também em escapar às velhas.”
John Keynes

Resumo

Este trabalho descreve uma metodologia integrada de reformulação da organização e do *design* do sistema de informação de uma empresa e a sua aplicação num caso concreto.

A rápida evolução das tendências dos mercados e a sua globalização e a espiral de desenvolvimento tecnológico, em particular no domínio das tecnologias da informação implicaram uma mudança radical nas formas de organização empresarial e das respectivas estratégias de produção. Talvez o mais importante aspecto a salientar neste âmbito seja a importância que assume a capacidade de gerir a mudança, a adaptatividade das empresas.

A resposta dos países mais avançados passou pela realização de estudos cuidados que resultaram na definição de abordagens metodológicas fundamentalmente apoiadas em tecnologia que, depois de um certo desencanto relativo aos resultados de implementação de sistemas CIM, passaram a dar mais relevância aos aspectos sócio-técnicos da empresa e da sua envolvente.

Assim, à luz das conclusões de uma análise dos resultados decepcionantes obtidos com a implementação de sistemas tecnológicos de carácter produtivo, defende-se nesta tese a necessidade de uma abordagem integrada para a reorganização de empresas e o projecto e implementação de sistemas de informação.

O carácter recente de todas as abordagens relacionadas com a revisão da organização da empresa em função das novas oportunidades criadas pelas tecnologias de informação, sejam elas denominadas por reengenharia, reformulação de processos ou integração empresarial, vem dificultar a concepção de uma metodologia completa desenvolvida tendo em vista a aplicação prática adequada à realidade nacional.

Convicto de que só uma abordagem integrada dos sistemas de informação e de organização possibilitará o aproveitamento de todas as potencialidades das tecnologias de informação, a síntese de uma metodologia adaptada às empresas portuguesas em geral, e em particular à INDOTEL, constituiu uma necessidade para o sucesso deste trabalho.

A síntese da metodologia foi orientada não só por técnicas de integração empresarial, que definem abordagens integradas à redefinição dos sistemas de informação e organizativo, mas também por uma formação de base na

área da engenharia de sistemas e de controlo que permite perspectivar a empresa como um sistema para o qual é necessário sintetizar controladores que maximizem o seu desempenho relativamente a um conjunto medidas de performance.

A metodologia é dividida em duas grandes fases. Na primeira, com base na análise da situação actual da organização e após a identificação das respectivas anomalias e oportunidades de melhoria, procede-se síntese da nova organização, em função do recurso às tecnologias de informação. Esta fase é completada por um plano de migração do estado actual para o futuro.

A segunda fase consiste na definição de uma especificação executável do sistema de informação segundo as linhas definidas na fase anterior.

A aplicação da metodologia na INDOTEL, ainda que limitada à sua primeira fase, veio reforçar a convicção de que é crucial para o sucesso da sua aplicação uma constante monitorização de todos os aspectos da implementação que terá por objectivo adequar as linhas orientadoras globais às especificidades de cada empresa um grande esforço de formalização para o seu sucesso.

PALAVRAS CHAVE:

Integração, Reformulação da Organização, Sistema de Informação

Abstract

This work describes an integrated methodology for the redesign of a company's organisation and information system and its application to a case study.

The fast evolution of the market trends, its globalisation and the spiral of technological development, in particular in the information technologies domain implied a radical change of the business organisation and of the correspondent production strategies. The most important aspect to focus in this ambit is possibly the importance of the ability to manage the change, the adaptability of the companies.

The answer of the most developed countries went through the realisation of studies which resulted on the definition of methodological approaches mainly supported in technology which, after a certain disappointment caused by the results of implementation of CIM systems, gave more relevance to the socio-technical aspects of the company and of its environment.

The introduction of the so called information technologies into the system-company is nowadays a reality. However the results obtained with the implementation of new technological systems do not always correspond to the expected ones, due to the absence of an integration of the system-company.

Facing the conclusions of an analysis of the disappointing results obtained after the implementation of technological productive systems, it's argued in this thesis the need for an integrated approach to the project and implementation of information systems.

Being so recent all the approaches related to the redesign of a company's organisation based on the new opportunities created by the information technologies, called reengineering, process redesign or enterprise integration, it makes harder the conception of an highly developed methodology having in mind the practical application suitable to the Portuguese reality.

Convinced that only an integrated approach to the information system and to the organisation will enable the benefit of all the potentialities of the information technologies, the synteshis of a methodology adapted to the

Portuguese companies in general, and in particular to INDOTEL, represented a need for the success of this work.

The methodology synthesis was directed not only by enterprise integration techniques, which define integrated approaches to the redefinition of the information and organisational systems, but also by a graduation in the field of the systems and control engineering that allows a perspective of the company as system for which it's necessary to synthesise controllers that maximise a set of performance measures.

The methodology is divided in two important phases. In the first one, based on the present situation analysis, and after the identification of the correspondent anomalies and opportunities for modernisation, the new organisation is designed for the use of the information technologies. This phase is completed by a migration plan from the actual state towards the future.

The second phase consists in the definition of an executable specification of the information system using the guide lines defined in the previous phase.

The application of the methodology to INDOTEL, although restricted to its first phase, reinforced the conviction that it is crucial for the success of its application a constant monitorisation of all the aspects of the implementation that will have as goal to adequate the global guidelines to the characteristics of each company, as well as a great effort of formalisation.

KEYWORDS:

Integration, Organisation Redesign, Information System

Índice

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	17
1.1. Enquadramento e Motivação	19
1.2. Descrição do Trabalho	22
1.3. Organização da Tese	26
1.4. Contribuições	27
CAPÍTULO 2 - DO FORD T AO FMS	29
2.1. Introdução	31
2.2. A Flexibilidade	32
2.3. Arquitecturas de Controlo	38
2.4. FMS - A Panaceia para Todos os Males?	43
2.5. Conclusão	47
CAPÍTULO 3 - INTEGRAÇÃO EMPRESARIAL - O PRÓXIMO PASSO	49
3.1. Introdução	52
3.2. Enquadramento e Motivação	54
3.3. A Integração Empresarial e o Papel dos Sistemas de Informação	59
3.4. Arquitecturas de Referência e Metodologias de Desenvolvimento	62
3.5. Análise Crítica das Principais Arquitecturas	69
3.6. Conclusão	72
CAPÍTULO 4 - ENQUADRAMENTO	73
4.1. Introdução	75
4.2. Caracterização Dinâmica da Indústria Portuguesa	76
4.3. Caracterização da INDOTEL	77
4.4. A Problemática	79
4.5. Conclusão	81
CAPÍTULO 5 - A METODOLOGIA	83
5.1. Introdução	85
5.2. A Síntese da Metodologia	86
5.3. Análise da Organização - A 1ª Fase	90
5.4. Design Conceptual - A 2ª Fase	103
5.5. Conclusão	111
CAPÍTULO 6 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO ACTUAL	113
6.1. Introdução	116
6.2. Apresentação do Trabalho Realizado	118
6.3. Análise Top-Down da Situação Actual	120
6.4. Análise Bottom-Up da Situação Actual	133
6.5. Diagrama Funcional Geral	180
6.6. Rede Organizacional Global	181
6.7. Ciclos de Vida	183
6.8. Relatório Situação Actual	187
6.9. Conclusão	190

CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO FUTURA	191
7.1. Introdução	195
7.2. Apresentação do Trabalho Realizado.....	196
7.3. Análise Anomalias	197
7.4. Especificação da Nova Organização	202
7.5. Diagrama Funcional Geral	253
7.6. Rede Organizacional Global	254
7.7. Ciclos de Vida.....	256
7.8. Arquitectura Organizacional	262
7.9. Indicadores de Performance.....	266
7.10. Plano de Migração	288
7.11. Conclusão.....	290
CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO.....	291
8.1. Descrição do Trabalho Realizado	293
8.2. Lições Aprendidas.....	296
8.3. Contribuições	298
8.4. Trabalho Futuro	299
REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA.....	301
APÊNDICE A - CONCEITOS, FERRAMENTAS E MODELOS DA ANÁLISE ORGANIZACIONAL	313
APÊNDICE B - CONCEITOS, FERRAMENTAS E MODELOS DO DESIGN CONCEPTUAL.....	325
APÊNDICE C - ABREVIATURAS UTILIZADAS NAS REDES ORGANIZACIONAIS	339

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO	19
1.2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO	22
1.3. ORGANIZAÇÃO DA TESE	26
1.4. CONTRIBUIÇÕES	27

1.1. Enquadramento e Motivação

O trabalho consiste na síntese de uma metodologia de design do sistema de informação e sua aplicação a uma empresa portuguesa.

Baseada na M* - OBJECT [Berio *et al.* 95] [Di Leva *et al.* 88] [Di Leva *et al.* 87], a metodologia engloba uma análise prévia do ambiente da empresa e a elaboração de um plano de melhorias da estrutura organizativa que o sistema de informação deve apoiar. De facto, só a análise integrada do sistema de manufactura permite definir as opções estruturantes que são suportados pelo sistema de informação.

A evolução tecnológica verificada ao longo das últimas décadas, com a crescente flexibilização dos equipamentos produtivos, faria supor extraordinários ganhos para as empresas que a acompanhassem. Na realidade tal não se verificou [Sethi e Sethi 90], provando-se a insuficiência da evolução tecnológica e a exigência da evolução da organização. Mais, o esforço de evolução deve ser integrado.

Neste final do século XX, em que as denominadas tecnologias de informação estão disponíveis à grande maioria dos cidadãos e revolucionam o mundo dos negócios [Jelassi 95], a estruturação de um sistema de informação, associada à reorganização dos processos, constitui um dos requisitos prévios para a definição de elementos que contribuam para assegurar vantagens competitivas às empresas portuguesas.

Este aspecto é ainda mais crítico porque uma parte significativa das empresas nacionais não dispõe de um sistema de informação, estando esta ausência relacionada com a relativa desadequação das estruturas organizativas destas empresas e com a falta de consciência do impacto que as tecnologias de informação associadas com a reformulação de processos irão (ou estão) a ter no mundo das organizações. Esta será semelhante ou por ventura superior ao do taylorismo [Davenport 93], [Davenport e Short 90].

Os desafios competitivos, que se colocam neste fim de século, tornam a reestruturação empresarial e a associada estruturação de sistemas de informação, mais do que um elemento de competitividade, um factor de sobrevivência.

A passagem da situação actualmente vivida na indústria portuguesa em geral, e na restante em particular, para uma situação futura caracterizada pela integração e adequação dos sistemas de informação e das organizações, requer um enquadramento metodológico apropriado que permita tomar em consideração:

- os aspectos particulares do funcionamento da maior parte das empresas portuguesas com especial ênfase para a forte componente familiar;
- o enquadramento sócio-técnico da empresa (comunidade), normalmente esquecido e responsável por uma significativa percentagem de insucessos na implementação de tecnologias da informação no nosso país;
- o aspecto redutor com que normalmente são encarados os sistemas de informação levando apenas a considerar os aspectos de implementação informática;
- o desapontamento gerado pela informatização de algumas empresas e que se explica pela ausência de formação, pela pequena participação dos seus quadros e ainda pela relativa baixa qualidade dos fornecedores de soluções;
- um certo espírito independente do industrial português que o leva por vezes a não proporcionar os meios adequados aos fins, nomeadamente ao facto do recurso a empresas de consultoria não ser um hábito de actuação;
- o esforço de I&D no âmbito europeu, no qual a comunidade técnica Portuguesa se encontra inserida, não tem objectivos adequados à realidade nacional;
- um certo distanciamento que tem existido entre a formação universitária e a realidade industrial, nacional ou não; e
- a falta de aplicabilidade directa de metodologias de estruturação de sistemas de informação, de automatização ou de CIM à realidade portuguesa, uma vez que partem de um ponto ao qual a maior parte das empresas portuguesas não se encontra.

Será portanto objectivo do enquadramento metodológico a adoptar:

- promover a participação dos quadros e a endogenização das técnicas a utilizar com vista à sua integração na praxis da empresa;
- assegurar a passagem de um estado de relativa insipiência ao nível da utilização das tecnologias de informação, para um estágio bem desenvolvido e compatível com o que de mais actualizado se faz pelo mundo;
- a adequação dos meios aos fins para não promover projectos impossíveis de concretizar;
- a reformulação da organização da empresa em função das novas possibilidades abertas pelos sistemas de informação; e
- a definição de indicadores de performance para avaliação do desempenho da organização.

É assim neste âmbito aplicacional que se enquadra o presente trabalho, o qual se insere na estratégia do grupo no que respeita à Organização, Planeamento e Controlo de Sistemas Produtivos.

É neste sentido que se endereça:

- a reengenharia como uma abordagem revolucionária da estruturação das organizações viradas totalmente para o futuro, e sem qualquer raiz no passado, procurando eliminar todos vícios e aproveitar e potenciar todos os recursos de tecnologia da informação existentes [Hammer e Champy 93] [Hammer 90] por forma a desenhar uma nova organização;
- a reorganização empresarial e redefinição de processos com base nas tecnologias de informação como um passo indispensável à implementação das estratégias empresariais para o século XXI [Davenport 93] [Davenport e Short 90] no âmbito da integração empresarial;
- a engenharia de sistemas entendida como um procedimento interdisciplinar que assegura que as necessidades do cliente são satisfeitas ao longo de todo o ciclo de vida de um sistema, incluindo a compreensão das necessidades do cliente na definição do problema, a especificação de requisitos, a definição de medidas de desempenho e de custo, a decomposição funcional, a síntese do sistema, projecto de interfaces, a integração do sistema, e diversas tarefas de gestão do processo. Sendo de difícil definição e existindo diversas noções de engenharia de sistemas, tem sido ultimamente dada grande importância à sua formalização [IEEE Std 1220-1994] [MIL-STD-499B 93];
- a definição de sistemas de indicadores de performance como um elemento essencial na reestruturação da organização e na avaliação [AUGRAI 95]; e
- as metodologias de especificação e implementação de sistemas de informação empresarial no âmbito da definição de uma arquitectura de referência para integração empresarial [Williams *et al.* 94] [Williams 94] [Didic 94] [ENV 40003].

1.2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

O trabalho teve como ponto de partida um projecto de investimento, no âmbito do programa PEDIP II, de uma PME do sector metalomecânico, a INDOTEL¹. Na sequência do respectivo diagnóstico [Diagnóstico] foram detectadas deficiências ao nível da organização e dos recursos informáticos e sua utilização, e foi apontada a necessidade da reformulação da organização e da implementação de um sistema de informação.

O trabalho que se apresenta nesta tese foi realizado no âmbito da reflexão e preparação da metodologia a adoptar e a sua aplicação, foi limitada às áreas nucleares da INDOTEL, a comercial e a produtiva.

Um dos requisitos principais, se não o principal, de qualquer empresa consiste na sua flexibilidade, estando esta ideia muito frequentemente associada à necessidade de utilização de tecnologia. Estando hoje em dia disponíveis, tecnologias com potencialidade até há pouco tempo inimagináveis, estaria assegurada a flexibilidade das empresas que as utilizassem?

Assim, o trabalho foi iniciado procedendo a uma reflexão sobre a evolução da flexibilidade e dos resultados obtidos ao longo das últimas décadas.

Deste estudo concluiu-se que os resultados obtidos com a utilização de sistemas tecnológicos flexíveis ficaram muito aquém do esperado, sendo mesmo decepcionantes e desencorajantes. De facto, não basta dispor das tecnologias ou ferramentas. É também necessário que a organização seja flexível e adaptada à utilização e ao aproveitamento dos recursos de que dispõem. Este tem sido o mote de alguns trabalhos na área da denominada integração empresarial, os quais pretendem definir arquitecturas de referência que permitam definir as novas organizações em paralelo com a especificação dos sistemas de informação de suporte por forma a potenciar a sua utilização e adequação.

¹ A identificação da empresa e dos seus elementos é realizada recorrendo a nomes fictícios, por forma a proteger a sua privacidade.

Da sua análise resultou a convicção de ser o caminho por elas apontado o correcto. No entanto a complexidade destas arquitecturas, que conduz a que ainda não haja nenhuma concluída, não convidava à sua aplicação na INDOTEL.

Assim, um elemento chave do trabalho consistiu na síntese da metodologia a aplicar no problema endereçado.

A INDOTEL, tal como grande parte das PME's nacionais, têm uma estrutura organizativa que, na prática, não funciona e a utilização de recursos informáticos está de um modo geral circunscrita à utilização de aplicações de salários, facturação, contabilidade e eventualmente gestão de stocks.

O crescimento da empresa exige uma reformulação da sua organização e a implementação de um sistema de informação recorrendo a recursos informáticos. Numa primeira fase, esta reestruturação será limitada às áreas comercial e produtiva.

Após o estudo de diversas metodologias, optou-se pela definição de uma metodologia própria ainda que orientada por uma já desenvolvida, a M*-OBJECT [Berio et al. 95] [Di Leva et al. 88] [Di Leva et al. 87].

As vantagens desta abordagem consistem em :

- ser pragmática, composta por vários passos e completa e cobrindo todas as fases do projecto de um sistema de informação;
- ser baseada em métodos de modelização poderosos;
- incluir modelização da empresa e fase de análise, o que é útil para detectar inconsistências na operação da empresa;
- tratar da informação estática, dinâmica e das propriedades de comportamento da informação;
- poder ser utilizada como uma ferramenta para melhorar a compreensão da empresa; e
- produzir modelos que podem ser utilizados como descrição precisa e completa de partes da empresa.

Trata-se, no entanto, de uma metodologia ainda algo complexa e essencialmente virada para o design de sistemas de informação.

Tornou-se portanto necessário adaptar a metodologia:

- simplificando-a e adequando-a à realidade nacional;
- incluindo a definição de sistemas de indicadores de performance; e
- dando maior ênfase ao aspecto organizacional.

A aplicação da metodologia foi limitada à fase de análise organizacional e produtiva. De uma forma esquemática da aplicação da metodologia resultou a passagem de uma situação descrita no Organigrama da figura 1.2.A e no Diagrama Funcional Geral da figura 1.2.C., para a situação descrita pelas figuras 1.2.B e 1.2.D., sendo possível ter uma ideia genérica do sentido da mudança proposta como resultado deste trabalho através da sua observação.

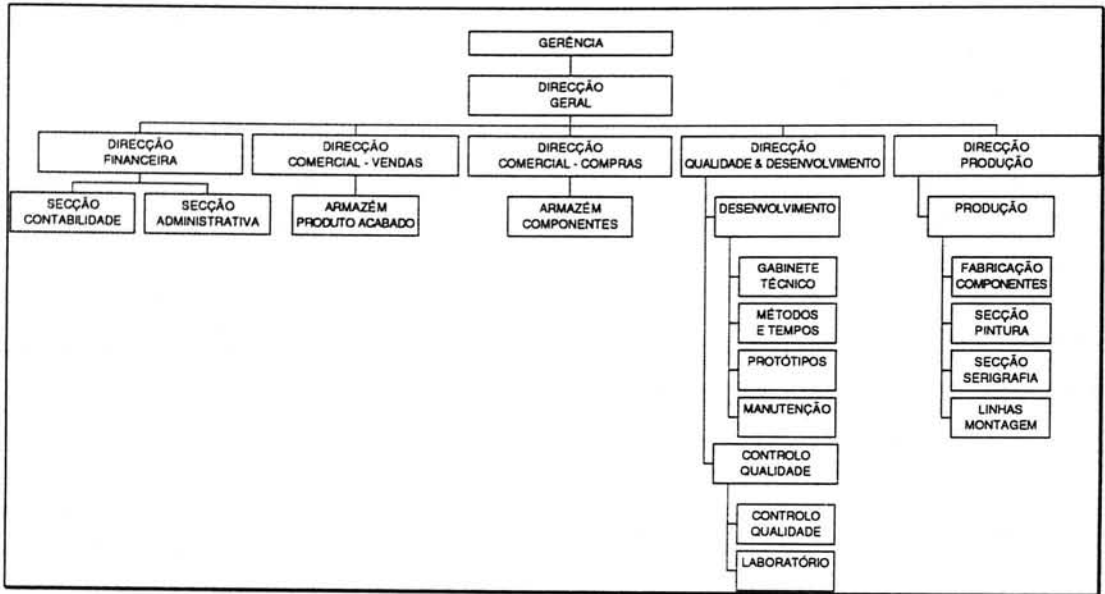


Figura 1.2.A - Organigrama Inicial

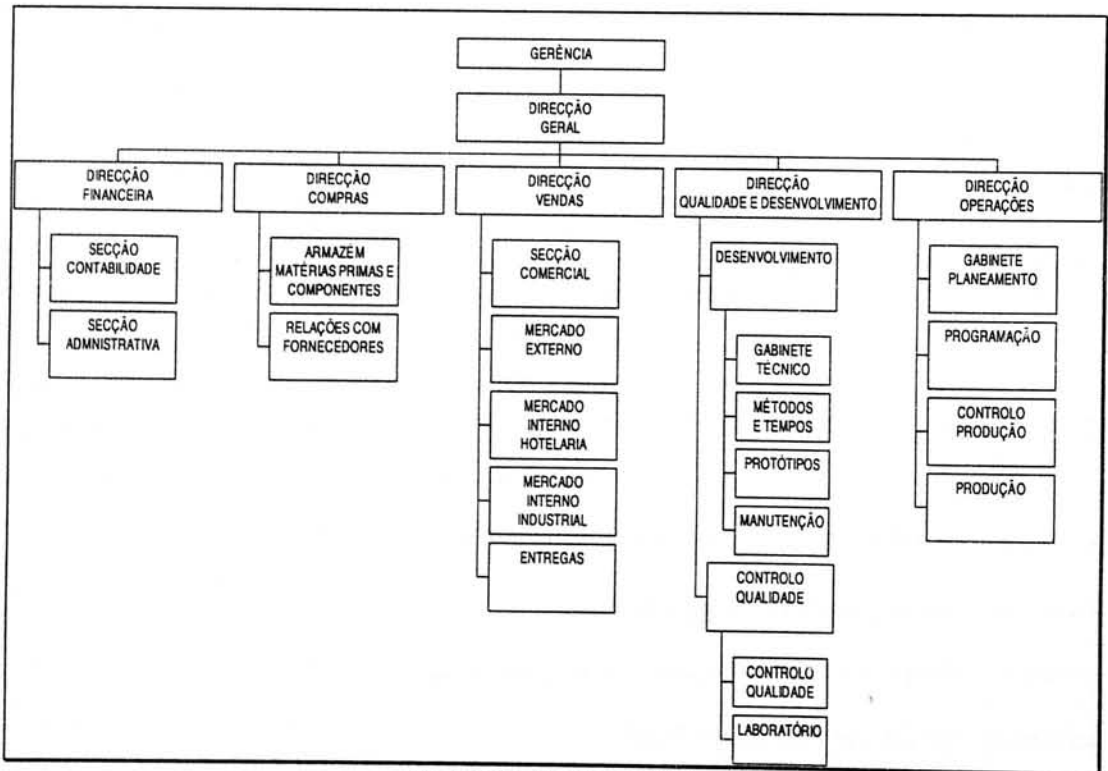


Figura 1.2.B - Organigrama Final

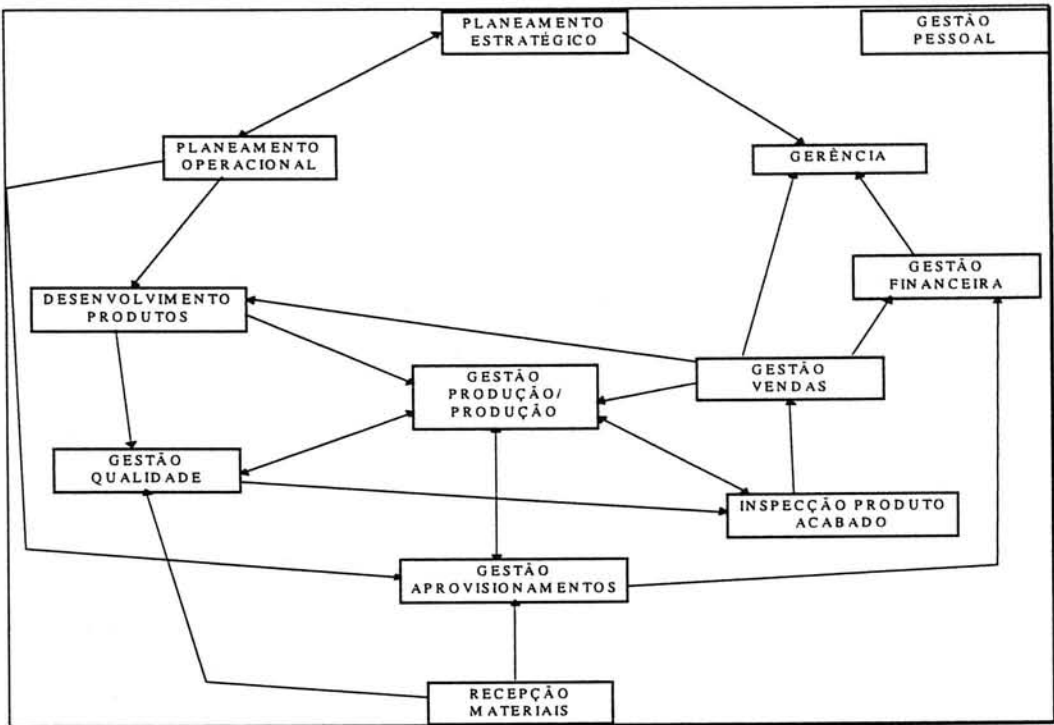


Figura 1.2.C - Diagrama Funcional Geral Inicial

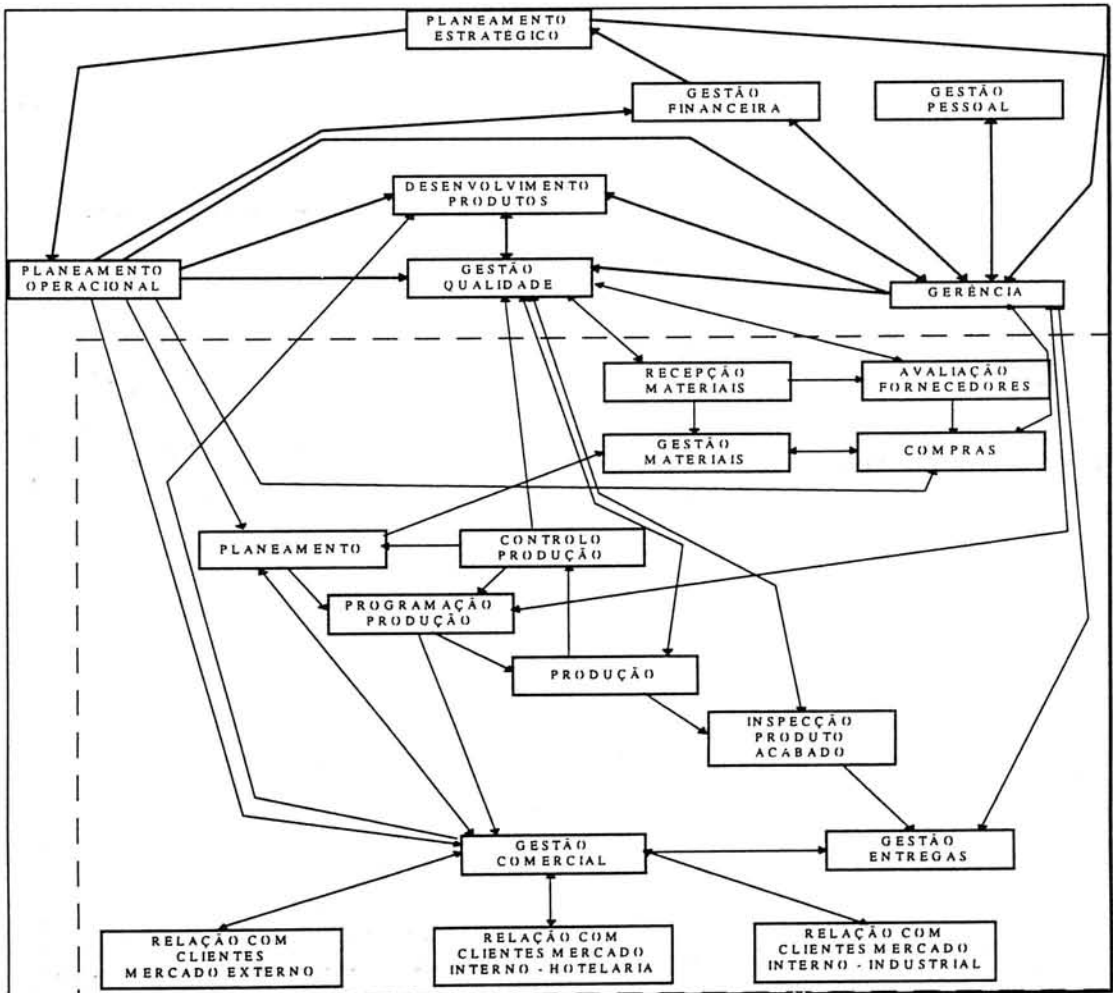


Figura 1.2.D - Diagrama Funcional Geral Final

1.3. ORGANIZAÇÃO DA TESE

A tese está organizada de acordo com a estrutura do trabalho descrita. Assim, no segundo capítulo, apresenta-se uma retrospectiva da evolução dos conceitos de flexibilidade e das arquitectura controlo e dos resultados obtidos em cada campo, procurando-se assim os fundamentos para a necessidade da integração empresarial.

O terceiro capítulo descreve o conceito de integração empresarial e os principais trabalhos que se desenvolvem nesse campo. São ainda apresentadas as razões pelas quais não se concretizam esses trabalhos na aplicação ao caso endereçado nesta tese.

A caracterização do caso de estudo, da sua envolvente e dos requisitos da metodologia a utilizar, são o objecto do quarto capítulo.

No capítulo seguinte é apresentada a síntese da metodologia desenvolvida neste trabalho

A aplicação da metodologia à reestruturação das áreas comercial e produtiva da INDOTEL é apresentada nos 6º e 7º Capítulos.

1.4. CONTRIBUIÇÕES

Constituem contribuições desta dissertação :

- o endereçamento de um problema real e crucial para a sobrevivência da industria portuguesa;
- a abordagem da empresa e da sua organização sob o ponto de vista da teoria do controlo;
- a adaptação de uma metodologia à realidade portuguesa;
- a introdução do sistema de indicadores de performance no processo de reestruturação de organizações;
- o alerta para a necessidade de síntese entre as metodologias de reorganização de empresas e de design de sistemas de informação; e
- a aplicação da metodologia a um caso concreto.

CAPÍTULO 2

DO FORD T AO FMS

2.1. INTRODUÇÃO	31
2.2. A FLEXIBILIDADE	32
2.2.1. As Diversas Facetas	32
2.2.2. Flexibilidade, para quê ?	33
2.2.3. As Várias Flexibilidades	33
2.2.4. A Flexibilidade Global	35
2.2.5. Medidas de Flexibilidade	36
2.3. ARQUITECTURAS DE CONTROLO	38
2.3.1. Evolução das Architecturas de Controlo	39
2.3.2. Tendências Actuais	42
2.4. FMS - A PANACEIA PARA TODOS OS MALES?	43
2.4.1. O Que é um FMS?	43
2.4.2. FMS - Uma Desilusão	44
2.4.3. Causas do Insucesso	45
2.5. CONCLUSÃO	47

2.1. Introdução

Desde que Henri Ford afirmou ser capaz de fornecer o automóvel que o cliente pretendesse, desde que fosse um Ford T preto com o equipamento standard, muito mudou no mundo da manufactura. Ou melhor, tudo mudou no mundo da manufactura.

A linha de produção de Ford, na altura o mais vanguardista possível, nada tinha de flexível, com excepção dos pneus montados no carro. Ao longo dos anos verificou-se uma necessidade ditada pela evolução (ou revolução?) do mercado, de uma crescente flexibilização dos sistemas de manufactura.

A flexibilidade apresenta-se de diversas formas e em várias categorias, existindo uma diversidade de definições para 'flexibilidade', e pelo menos 50 termos diferentes para vários termos de flexibilidade podem ser encontrados na literatura da especialidade [Sethi e Sethi 90]. Na secção 2.2. faz-se uma apresentação e caracterização dos diversos tipos de flexibilidade.

O modo como está organizado o sistema de manufactura em geral, e em particular o seu planeamento e controlo, tem um importante peso no grau de flexibilidade dos sistemas e da empresa enquanto entidade fornecedora de produtos. A arquitectura de controlo dos sistemas de manufactura sofreu uma evolução natural ao longo dos anos, acompanhando as novas tendências. A secção 2.3. é constituída por um resumo dessa evolução.

O aparecimento no final da década de 70 dos primeiros sistemas flexíveis de manufactura (FMS) fez surgir a ideia de se estar perante a solução para a flexibilização de todo e qualquer sistema de manufactura. A realidade, conforme se dá conta na secção 2.4. é um pouco diferente.

2.2. A Flexibilidade

Embora tenha sido apenas em tempos mais recentes que o conceito de flexibilidade em manufactura se tornou uma preocupação dos responsáveis pelo design, operação e gestão de sistemas de manufactura, já desde os anos 20 que é objecto de estudos em diversos campos.

No entanto, foi com o aparecimento das novas tecnologias de informação que o conceito de flexibilidade na manufactura se tornou uma questão chave no design, operação e gestão de sistemas de manufactura. Pretende-se apenas dar uma ideia de todas as suas facetas, não entrando em pormenor em nenhuma delas. Um estudo mais detalhado é apresentado em [Sethi e Sethi 90].

Mas antes de mais importa definir o que se entende por flexibilidade [Chryssolouris *et al.* 92] define flexibilidade como a sensibilidade do custo relativamente à mudança.

2.2.1. As Diversas Facetas

As primeiras referências do conceito são encontradas no âmbito de uma visão económica do mesmo, sendo considerada uma planta como sendo flexível se tiver uma curva de custos médios relativamente plana. Ainda neste âmbito, encontram-se alguns estudos das décadas de 40 e 50 relacionados com a teoria do conhecimento e tomadas de decisão.

Um outro modo de abordar o conceito é no contexto de uma organização, sendo entre outras definições aqui definida flexibilidade organizacional como a capacidade de uma organização sofrer alterações limitadas sem demasiada desorganização.

Finalmente, aparece no âmbito da manufactura como uma ruptura com a filosofia tradicional de design de máquinas que tinha o produto em vista invés da operação, tendo sido desenvolvido a partir dos anos 40.

2.2.2. Flexibilidade, para quê ?

A ideia de flexibilidade aparece sempre associada a uma capacidade de enfrentar situações imprevistas, ou pelo menos variantes. De facto, o que se pretende ao introduzir flexibilidade numa organização é torná-la mais robusta e melhor preparada para enfrentar o ambiente em que se inclui.

Mas, como se obtém a flexibilidade? Será algo que se compra e soluciona todos os problemas da nossa organização? Certamente que não. Aumentar a flexibilidade de uma organização ou sistema produtivo é algo de bastante mais complexo.

A primeira questão que coloca, relaciona-se com possíveis modos de tornar o sistema mais flexível. Quais os componentes do sistema que influenciam o nível de flexibilidade deste? A flexibilidade de um sistema pode ser considerada, de uma forma grosseira, como a soma pesada da flexibilidade dos seus componentes. Os vários tipos de flexibilidades e suas definições são apresentados a seguir, de acordo com a classificação sugerida em [Sethi e Sethi 90].

2.2.3. As Várias Flexibilidades

Consideram-se 11 tipos diferentes de flexibilidades: máquina, manuseamento de material, operação, processo, percurso, volume, expansão, programa, produção e mercado. Enquanto as três primeiras se referem aos componentes importantes do sistema, máquinas, sistema de manuseamento de material e os *parts*¹ a produzir, as outras aplicam-se ao sistema como um todo.

A flexibilidade de uma máquina está relacionada com os vários tipos de operações que a máquina pode realizar sem requerer um esforço proibitivo na mudança de uma operação para outra. Pode-se dizer que é a flexibilidade básica necessária para todas as outras flexibilidades. Permite menores lotes, conduzindo a poupanças em custos de inventário, taxas de utilização superiores e menores *lead times* para introdução de novos produtos.

Flexibilidade do sistema de manuseamento de materiais é a aptidão para mover diferentes tipos de *parts* eficientemente para posicionamento e processamento próprios através da planta que serve, incluindo carga e descarga de *parts*, transporte entre máquinas, e armazenamento em face de variação nas condições da planta.

¹ por *part* entende-se componente, peça, semi-acabado ou conjunto fabricado internamente

Um sistema de manuseamento de materiais flexível permite aumentar disponibilidade das máquinas e consequentemente a sua utilização e reduzir tempos de *throughput*².

A flexibilidade de operação de uma *part* consiste na sua capacidade de ser produzida de maneiras diferentes, ou seja dispõe de vários planos de processo. É particularmente importante para a flexibilidade de percurso.

A flexibilidade de processo de um sistema produtivo está relacionada com os tipos de *parts* que o sistema pode produzir sem grandes *setups*³. Conduz à redução da dimensão dos lotes e de custos de inventário.

Flexibilidade de produto é a facilidade com que novas *parts* podem ser acrescentadas ou substituídas por *parts* já existentes, ou seja, é a facilidade com que a mistura de *parts* actualmente em produção pode ser alterada rapidamente e sem grandes custos. Teremos assim uma resposta mais rápida às alterações do mercado, permitindo a introdução rápida de novos produtos.

Flexibilidade de percurso de um sistema produtivo consiste na capacidade de produzir uma *part* por rotas alternativas no sistema, que poderão utilizar máquinas, operações ou sequências de operações diferentes. Difere da flexibilidade de operação na medida em que é uma propriedade do sistema, enquanto esta é da *part*. Permite o sequenciamento de *parts* eficiente através de um melhor balanceamento das cargas das máquinas.

A flexibilidade de volume de um sistema produtivo é a sua capacidade de ser operado de uma forma rentável a diferentes níveis de produção. É assim possível adaptar o volume da produção às variações da procura.

Flexibilidade de expansão de um sistema produtivo consiste na facilidade com a sua capacidade e capacidade podem ser aumentadas quando necessário. É especialmente importante em empresas com estratégias de crescimento como seja a entrada em novos mercados.

A flexibilidade de programa é aptidão do sistema funcionar por um longo período virtualmente *untended*⁴. Leva à redução dos tempos de *throughput*.

A flexibilidade de produção consiste no conjunto de tipos de *parts* que o sistema produtivo é capaz de produzir sem que seja necessário adicionar importante equipamento. Minimiza o tempo de implementação de novos produtos e grandes modificações de produtos existentes.

Finalmente, a flexibilidade de mercado que consiste na facilidade com que o sistema produtivo se pode adaptar a mercado em mudança. É essencial para a sobrevivência da empresa.

² tempos de fabrico

³ tempo de mudança de série

2.2.4. A Flexibilidade Global

Tendo descrito as várias flexibilidades, é agora altura de referir as relações existentes entre elas, e que se encontram representadas na figura 2.2.4.A.

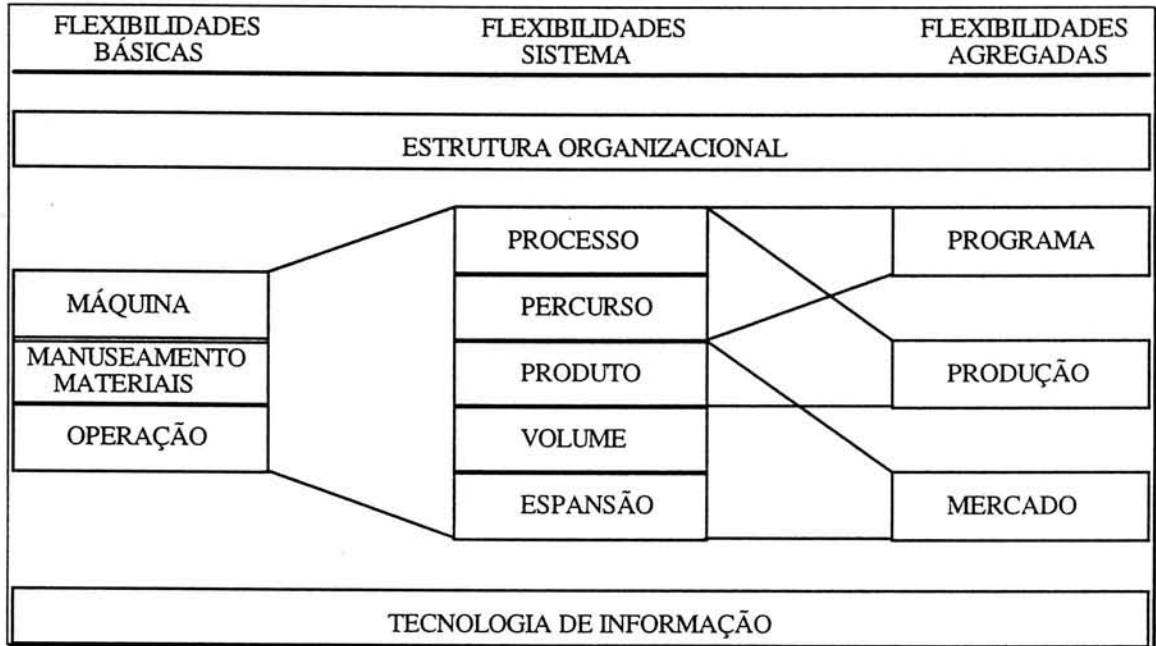


Figura 2.2.4.A - Diagrama de Flexibilidades

Assim, as flexibilidades de componentes contribuem para as várias flexibilidades do sistema e estas influenciam as flexibilidades agregadas. Visto de outra forma pode-se dizer que a estratégia produtiva da empresa dita a extensão das flexibilidades do sistema e das flexibilidades dos componentes que deve possuir.

Uma outra forma de caracterizar as flexibilidades, também referida em [Sethi e Sethi 90], consiste em caracterizar flexibilidades em função de três categorias: instantânea; médio prazo; e longo prazo. Deste modo, flexibilidades de máquina e percurso podem ser relacionadas com flexibilidade instantânea; flexibilidade de operação, processo e produto podem ser relacionadas com flexibilidade a médio prazo; e flexibilidade de volume, expansão e produção com flexibilidade a longo prazo.

A flexibilidade de um dado sistema produtivo apresenta várias facetas desde os componentes básicos como sejam as máquinas, o modo como os materiais são tratados e as operações, até às flexibilidades agregadas que se referem à empresa como um todo, e já não só ao sistema produtivo propriamente dito. Constitui portanto um erro considerar apenas as flexibilidades básicas não prestando atenção ao modo como serão aproveitadas em

⁴ sem intervenção humana

benefício do sistema produtivo e da empresa como um todo, permitindo atingir os níveis de flexibilidade de programa, produção e mercado desejadas pela empresa.

Mas como medir a flexibilidade?

2.2.5. Medidas de Flexibilidade

Não existem medidas de qualquer tipo de flexibilidade perfeitamente definidas e aceites universalmente, mas sim propostas e tentativas de implementação de standards. Serão a seguir apresentadas algumas medidas apresentadas em [Sethi e Sethi 90] para cada um dos tipos de flexibilidade e para a flexibilidade global.

A flexibilidade de máquina pode ser medida pelo número de operações diferentes que é capaz de realizar sem requerer mais do que uma determinada quantidade de esforço.

Definindo um sistema universal de manuseamento de materiais como ligando cada máquina a todas as outras, podemos medir a flexibilidade de um dado sistema de manuseamento de materiais como a razão entre o número de caminhos que o sistema pode suportar e o número de caminhos suportado pelo sistema universal.

A flexibilidade de operação de uma *part* pode ser medida pelo número de planos de processo diferentes para a sua fabricação.

Uma medida óbvia da flexibilidade de processo consiste no volume de conjuntos de tipos de *parts* que o sistema pode produzir sem grandes *setups*.

A flexibilidade de produto pode ser medida pelo tempo ou custo requerido para passar de uma mistura de *parts* para outra, não necessariamente do mesmo tipo.

Algumas medidas óbvias da flexibilidade de percurso são o número médio de diferentes maneiras que um tipo de *parts* pode ser produzido num dado sistema, e a razão entre o número de ligações existentes entre máquinas num dado sistema e o número de ligações possíveis.

A medida da flexibilidade de volume pode ser realizada de várias formas, tais como considerar a menor dimensão que um lote de qualquer *part* do sistema pode ter sem deixe de ser rentável, ou considerar a gama de volumes de produção do sistema que mantêm a empresa rentável.

A flexibilidade de expansão pode ser medida pelo esforço e custos globais em termos de tempo necessários para acrescentar uma dada capacidade.

Uma medida óbvia para a flexibilidade de programa é a percentagem de *uptime* durante os segundos e terceiros turnos.

A flexibilidade de produção pode evidentemente ser medida pela dimensão do universo de *parts* que o sistema é capaz de produzir.

Finalmente, a flexibilidade de mercado pode ser expressa como uma medida pesada do esforço em termos de tempo e custo requerido para introduzir um novo produto, aumentar ou diminuir o volume de produção numa dada quantidade, e acrescentar uma unidade de capacidade.

De referir que se apresentaram apenas as medidas mais simples e gerais, existindo bastantes outras, algumas mais complexas e indicadas para casos específicos.

É ainda apresentada em [Sethi e Sethi 90] uma medida para flexibilidade global de um sistema, que é definida como o inverso da soma do inverso das flexibilidades individuais. Esta medida permitirá avaliar o grau de flexibilidade de um sistema ou organização.

2.3. Architecturas de Controlo

A estrutura de controlo da linha de produção de Ford era concerteza bastante simples e os seus responsáveis tinham a sua tarefa muito facilitada, pois a única decisão a tomar seria qual a velocidade de funcionamento da linha.

A evolução dos sistemas de produção, com as crescentes exigências de flexibilidade/versatilidade que lhe são colocadas conduziu ao desenvolvimento de sistemas de controlo que permitam uma eficiente utilização dos recursos disponíveis.

Um tal sistema de controlo inclui várias responsabilidades de tomada de decisão, incluindo escalonamento, encaminhamento de *parts*, e alocação de recursos. É função da arquitectura de controlo alocar essas responsabilidades de decisão a elementos de controlo específicos, ou seja a arquitectura de controlo faz de componentes de controlo um sistema de controlo [Dilts *et al* 91].

A capacidade do sistema tomar decisões eficazes será uma função do modo como essas responsabilidades de decisão estão divididas e coordenadas. Pode-se assim dizer que a arquitectura de controlo determina a eficiência do sistema de controlo.

A exigência de *lead times*⁵ curtos e a pretensão de atingir elevadas taxas de utilização em AMS's⁶, conduziu ao uso de sistemas de controlo bastante mais sofisticados do que os usados anteriormente. O desígnio geral de um sistema de controlo é otimizar a performance do AMS atingindo os requisitos de produção.

A importância da arquitectura de controlo advém também do facto de ela estabelecer as limitações ou possibilidades de mudança do sistema de controlo no futuro.

⁵ período de tempo que decorre desde o lançamento em produção de uma ordem de fabrico até à entrada em armazém do correspondente produto acabado

⁶ *Automated Manufacturing Systems*

A arquitectura de controlo deve respeitar certos requisitos, no que se refere a:

- segurança / tolerância a falhas;
- modificabilidade / extensibilidade; e
- reconfigurabilidade / adaptabilidade,

decorrentes dos curtos *lead times* e das exigências de flexibilidade.

2.3.1. Evolução das Arquitecturas de Controlo

A extraordinária evolução verificada na tecnologia, bem assim como o aumento dos requisitos de ambientes de manufactura, têm sido acompanhados por um evoluir das arquitecturas de controlo.

Na figura 2.3.1.A são apresentados os diversos tipos de arquitecturas de controlo, de acordo com a respectiva evolução genérica. As caixas representam componentes de controlo. Círculos representam entidades de manufactura (robots, AGVs, máquinas CNC, etc.). As linhas de ligação mostram as relações de controlo.

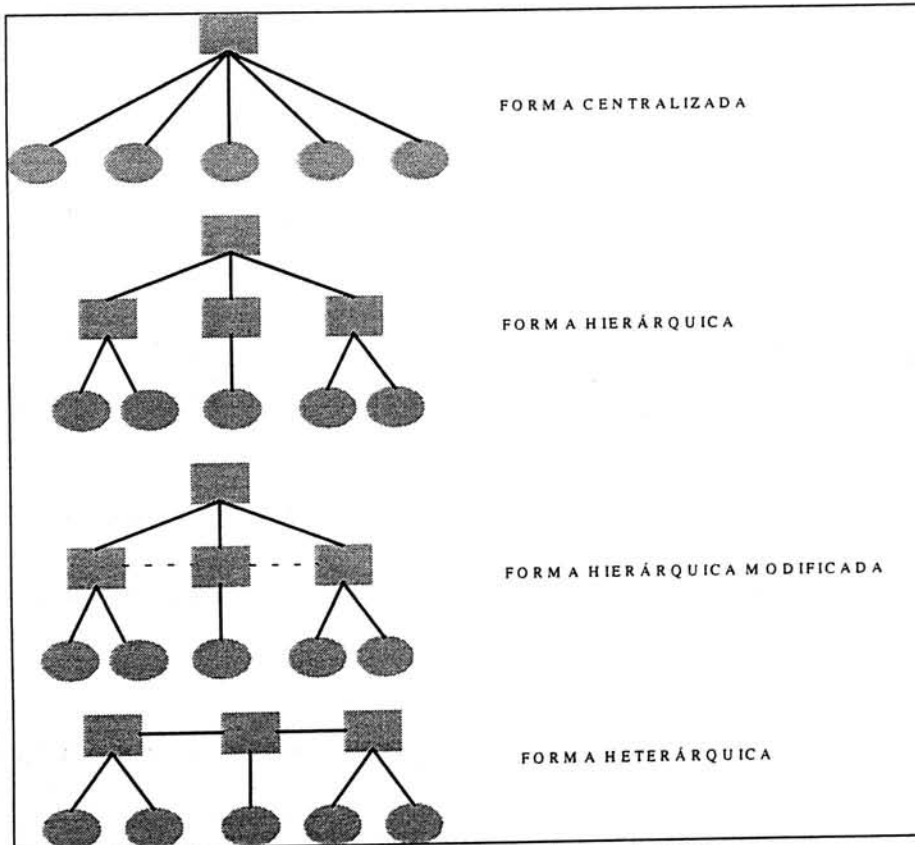


Figura 2 .3.1.A - A evolução das arquitecturas de controlo

A arquitectura centralizada é caracterizada pela existência de uma entidade que realiza toda a actividade de processamento de informação e planeamento do sistema. Embora já não seja muito comum a aplicação de uma arquitectura centralizada a uma fábrica inteira, é de certo modo vulgar encontrá-la aplicada ao controlo de células de manufactura.

A arquitectura centralizada apresenta várias vantagens:

- o acesso à informação global facilita a optimização dos recursos;
- exige apenas um responsável e respectivo equipamento informático; e
- a informação sobre todo o sistema pode ser obtida numa única fonte.

A abordagem centralizada tem algumas desvantagens:

- a velocidade de resposta é tipicamente inferior;
- dependem totalmente da unidade de controlo central; e
- modificações ou extensões são difíceis de realizar.

Os inconvenientes da arquitectura centralizada levaram, com os avanços registados nas tecnologias da informação, ao desenvolvimento da forma hierárquica. Esta forma é caracterizada por uma filosofia de níveis ou camadas e contém várias unidades de controlo dispostas numa estrutura piramidal.

As vantagens associadas à arquitectura hierárquica incluem:

- a implementação gradual;
- redundância de informação;
- tempo de desenvolvimento de *software*; e
- a garantia de que o tamanho, funcionalidade e complexidade das unidades de controlo é limitado.

A divisão das tarefas de controlo entre os vários níveis garante que o processamento de informação necessário é limitado pelo horizonte de planeamento da unidade. A informação fornecida por um subordinado a um supervisor é utilizada para fechar o *loop*⁷ de controlo.

Os grandes problemas desta estrutura prendem-se com:

- questões de comunicação entre níveis; e
- recuperação de falhas.

Tal como sugerido pelo próprio nome, a forma hierárquica modificada partilha muitas das características da arquitectura hierárquica. A principal distinção entre as duas reside no grau de autonomia dos subordinados que é superior na modificada.

Mais recentemente, procurando ultrapassar algumas das desvantagens associadas às três arquitecturas anteriores, foi proposta uma arquitectura heterárquica composta por entidades locais autónomas. A ideia base desta arquitectura consiste na procura da total autonomia local e de uma abordagem cooperativa para a tomada de decisões globais.

Genericamente, e de um modo sucinto, pode-se dizer que a arquitectura centralizada constitui o passado, as hierárquicas o presente e a heterárquica o futuro, aliás de modo similar ao que se passa com a estrutura organizacional das empresas.

A realidade não é no entanto tão simplista, devendo nas opções arquitectónicas entrar em consideração com a gestão da complexidade do projecto e do controlo do sistema. Deve-se inclusivé reconhecer as vantagens da hibridização e reconfigurabilidade dinâmica, por forma a obter uma reactividade controlável.

Verifica-se neste momento uma especial preocupação com o reconhecimento automática de situações de falha e determinação da acção apropriada a tomar recorrendo a métodos da inteligência artificial.

⁷ malha

2.3.2. Tendências Actuais

As arquitecturas apresentadas na secção anterior são conceitos base a partir dos quais é possível desenvolver abordagens e metodologias concretas para a questão do controlo de sistemas de manufactura modernos.

Assim, como resultado de um trabalho de investigação inovador na época, e ainda hoje considerado e referido como ponto de partida de muitas abordagens, [Kimenia *et al.* 83] defende a divisão do controlo ou gestão dos sistemas de manufactura numa hierarquia composta por vários níveis, sendo cada nível caracterizado pelo comprimento do horizonte de planeamento e o tipo de informação necessária para o processo de tomada de decisão.

Tem sido essencialmente no âmbito das arquitecturas hierárquicas, que têm sido apresentadas e desenvolvidas novas abordagens e metodologias ao controlo de sistemas de manufactura. Nomeadamente, [Ausfelder *et al.* 94] apresenta uma abordagem hierárquica e modular a qual é orientada para a estrutura física do FMS. Já [Krieger] propõe uma arquitectura hierárquica para FMS baseada nos princípios da separação de tarefas e encapsulamento, conceitos utilizados com sucesso no design de complexos sistemas computadorizados. Também [Chryssolouris *et al.* 92] apresenta uma abordagem que considera o problema de controlo e escalonamento de FMS como a da tomada de decisão: na qual os recursos produtivos são atribuídos às tarefas de produção. Utiliza três níveis de tomada de decisão: estratégico, tático e operacional.

Numa outra linha de trabalho, surge [Karni *et al.* 92] a defender o recurso a arquitecturas baseadas na Inteligência Artificial. Estas são consideradas ideais para sistemas de planeamento e controlo da produção devido à sua natureza integrativa e interactiva. O progresso verificado nos últimos anos na área da Inteligência Artificial permite perspectivar um forte incremento da utilização das suas técnicas no controlo dos sistemas de manufactura em geral, e nos FMS em particular.

2.4. FMS - A Panaceia para Todos os Males?

Será que realmente os FMS constituem a solução para os problemas actuais dos sistemas produtivos? Mas antes de mais...

2.4.1. O Que é um FMS?

Na literatura do tema podem-se encontrar uma diversidade de definições de FMS, o que leva a supor que nem sempre se refere à mesma coisa quando se utiliza a sigla FMS.

Tal como definido por [Krieger], FMS's são sistemas física e logicamente reconfiguráveis compostos por células de trabalho que podem maquinar e montar peças de produtos específicos em lotes de reduzida dimensão, possibilitando assim que as empresas industriais respondam rapidamente às variações da procura do mercado.

Esta definição deverá ser comparada com uma outra apresentada por [Ausfelder *et al.* 94], a qual indica serem os FMS's sistemas reprogramáveis no seu sentido lato, ou seja, sistemas que lidam com processamento distribuído de dados de alto nível e fluxo automático de materiais, utilizam processadores de material e informação altamente flexíveis, são controlados por computador (e alguns por operador manual) numa arquitectura de controlo integrada multinível com realimentação.

Já [Kimenia *et al.* 83] definia um FMS como consistindo num conjunto de centros de trabalho capazes de realizarem um número de diferentes operações e interligados por um mecanismo de transporte. O FMS produz uma família de produtos relacionados por requisitos operacionais similares ou pertencentes ao mesmo produto final.

Segundo [Maimon 87], um FMS consiste num conjunto de máquinas, um sistema de manuseamento de materiais e um sistema de informação funcionando conjuntamente e com grande versatilidade por forma a atingir o objectivo comum de produção.

Facilmente se constata a dificuldade em encontrar uma definição para o termo FMS. Alguns dos problemas dos FMS's têm origem nesta diversidade e ambiguidade de conceitos e definições.

2.4.2. FMS - Uma Desilusão

Quando no início da década de 70 surgiram os primeiros sistemas FMS, houve quem considerasse estar-se perante a solução para todos os problemas dos sistemas de produção, e que os FMS's se iriam multiplicar no decorrer da década seguinte.

De facto, os sistemas flexíveis de manufactura (FMS) receberam uma crescente atenção ao longo da década de 80, com especial destaque para o seu final. A experiência demonstrou todavia, que o progresso obtido nos aspectos físicos do sistema não conduziram necessariamente a ganhos correspondentes de produtividade [Ravi *et al.* 91].

Actualmente, o seu número a nível mundial atinge apenas algumas centenas, no máximo um milhar [Veeramani *et al.*]. Em termos de *Hardware*, os FMS's atingiram um grau relativamente elevado de flexibilidade, existindo sistemas capazes de lidar com até 1300 peças diferentes. No entanto, o planeamento, o escalonamento e o controlo de tais sistemas (o lado do software) ainda não atingiu o mesmo nível de flexibilidade [Chryssolouris *et al.* 92].

A partir de um estudo sobre os resultados da implementação de algumas centenas de FMSs em todo o mundo apresentado em [Ranta *et al.* 90], conclui-se que a ideia de que os sistemas produtivos flexíveis desempenhavam um papel intermédio entre os sistemas semi-manuais de produção de pequenos lotes e sistemas de elevado volume de produção fixa automatizada, está errada.

De facto, a aplicação de FMSs a este tipo de sistemas de dimensão média conduz aos piores resultados no que se refere à razão entre os custos e os benefícios da implementação. Tal fica a dever-se ao facto de sistemas desta dimensão apresentarem exigências de tecnologia semelhantes ao de grande dimensão, sem no entanto apresentarem no entanto benefícios idênticos.

Estes resultados vêm realçar a importância da correcta identificação das necessidades do sistema bem assim como as suas potencialidades, por forma a antever o resultado da implementação de um FMS.

A ausência actual de grandes FMSs pode em parte ser atribuída à falta de um completo conhecimento do sistema de controlo da planta fabril necessário para uma eficiente operação de instalações fabris de tais dimensões.

Na realidade, a performance de tais sistemas avançados de produção depende não apenas do design dos componentes físicos do sistema, mas também da eficácia das estratégias operacionais adoptadas. Estas envolvem

essencialmente uma série de complexos problemas de decisão relativamente ao planeamento, ao escalonamento e ao controlo.

Os FMS são desenhados por forma a apresentarem, por um lado, a eficiência dos sistemas de produção em massa e, por outro, a flexibilidade do *job-shop*⁸. Mas, segundo [Shen *et al.* 92], os sistemas autónomos de produção ou sistemas flexíveis de manufactura (FMS) tornaram-se maiores em dimensão e mais complicados na operação.

2.4.3. Causas do Insucesso

Alguns dos primeiros FMSs foram instalados sem preparação adequada, e o seu desempenho foi desanimador. Isto levou ao aparecimento de células flexíveis de manufactura (FMC), instalações mais pequenas, menos dispendiosas e de mais simples gestão. No entanto, esta abordagem conservadora à construção de sistemas de manufactura, cada qual composto por várias FMC's tem as suas desvantagens. Em particular, a experiência e a teoria sugerem que a optimização de FMC's só conduzirá a uma performance sub-ótima do sistema de manufactura global. Assim, por forma a obter uma performance superior, se não globalmente ótima, será necessário integrar as FMC's num só sistema [Veeramani *et al.*].

Apesar de existir perfeitamente desenvolvido e em uso *hardware* e *software* que automaticamente leva a cabo tarefas específicas, a manufactura como sistema, mesmo com adequado equipamento de automação, normalmente não explora todo o seu potencial. De acordo com [Maimon 87], uma razão para tal reside na falta de integração e controlo apropriados das operações dos FMS.

É opinião de [Krieger ...] que o primeiro passo para uma exploração com sucesso de um FMS requiere uma interface standard para os vários componentes da empresa.

Num comentário aos resultados obtidos nos anos 80 [Sethi e Sethi 90] referia que a gestão da flexibilidade permanecia a um nível baixo de conhecimento. Com poucas excepções, os sistemas flexíveis de manufactura instalados nos EUA apresentavam uma espantosa falta de flexibilidade. Em muitos casos têm um desempenho inferior à dos sistemas de tecnologia tradicional que substituíram. A culpa não é da tecnologia, é a gestão que faz a diferença.

⁸ sistema de produção multi-operações, no qual cada tarefa tem uma sequência específica de operações numa ou em várias máquinas

Já em 1983 [Baranson 83] se referia a visão global das empresas Japonesas na direcção do marketing e da produção, a qual explicava porque os gestores locais têm uma visão abrangente e de longo prazo dos investimentos financeiros. Estes consideram não apenas as poupanças em mão-de-obra, materiais e espaço, mas mais significativamente, as mais amplas implicações estratégicas da acrescida flexibilidade (para resposta às ameaças competitivas e à procura) e versatilidade (em corresponder a procuras diversificadas do mercado) no projecto e produção de produtos.

Com a automação e a introdução dos sistemas flexíveis de manufactura, o custo das instalações pode aumentar consideravelmente e os custos de desenvolvimento de *software* podem representar tanto como 15 a 25% dos custos totais. Nestes casos, a depreciação do equipamento e o trabalho directo não podem ser a informação relevante para a avaliação dos custos de produção. Novos custos de *overhead* tornar-se-ão muito significativos e em células de trabalho com elevado nível de automatização a categoria de custos de trabalho directo será totalmente eliminada. Por outro lado, os custos de energia, logística, manutenção e preparação estão a aumentar. Com base nesta realidade, [Marty 93] apresenta uma nova metodologia de cálculo dos custos de produção.

De facto, é difícil avaliar o retorno resultante da conversão para automação flexível. Uma tentativa de minimizar este problema passou pelo desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para avaliação da conversão de processos de produção *batch* em processos de manufactura flexível automatizada, composto por três níveis de análise: (1) longo-prazo, nível de planeamento da empresa; (2) o médio-prazo, nível operacional da fábrica; e, (3) o nível de design da célula de trabalho automatizada [Monahan *et al.* 87].

2.5. Conclusão

A flexibilização dos sistemas de manufactura é uma exigência do mercado actual. A flexibilidade é classificada em diversas categorias e níveis afectando todos os aspectos dos sistemas de manufactura.

A crescente flexibilização dos sistemas físicos foi acompanhado por uma evolução das arquitecturas de controlo, passando-se de uma estrutura centralizada para uma hierarquia caracterizada pela divisão de responsabilidades, prevendo-se a crescente adopção de arquitecturas heterárquicas caracterizadas pela cooperação horizontal.

Os FMS's enquanto organização física constituem um óptimo modelo de sistema de produção, permitindo uma grande flexibilidade produtiva. No entanto em termos empresariais, os seus resultados ficaram aquém das expectativas geradas aquando do seu lançamento no início da década de 70.

Tal deve-se ao facto de todos os outros processos internos da empresa se terem mantido tal como quando se tratava de um sistema convencional. Deste modo não se extraem todas as vantagens que o FMS possibilita, nem sequer se pode fazer uma correcta análise de custos e proveitos, pois a sua estrutura modificou-se.

Torna-se pois necessário efectuar a integração de todos os processos desde o cliente até à produção, por forma a otimizar a performance da empresa, e consequentemente do FMS e das tecnologias de informação. Verifica-se actualmente uma crescente consciencialização deste facto, estando em curso diversos trabalhos de investigação nesta área.

CAPÍTULO 3

INTEGRAÇÃO EMPRESARIAL

- O PRÓXIMO PASSO

3.1. INTRODUÇÃO	52
3.2. ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO	54
3.2.1. A Nova Empresa Industrial	54
3.2.2. O Problema e os Requisitos da Integração Empresarial	56
3.2.3. Gestão da Mudança	57
3.2.4. Alcance da Integração Empresarial	57
3.3. A INTEGRAÇÃO EMPRESARIAL E O PAPEL DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	59
3.3.1. Coexistência com Sistemas Herdados	60
3.3.2. Benefícios para o Negócio	60
3.3.3. Modelização da Empresa e seus Requisitos	61
3.4. ARQUITECTURAS DE REFERÊNCIA E METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO	62
3.4.1. O papel das Architecturas de Referência	62
3.4.2. Termos Utilizados	62
3.4.3. Indicações Iniciais	63
3.4.4. Architecturas que Descrevem o Ciclo de Vida do Projecto	64
3.4.5. Estabelecimento de Critérios de Avaliação	65
3.4.6. CIMOSA	66
3.4.7. GRAI-CIM	67
3.4.8. Purdue	67

3.5. ANÁLISE CRÍTICA DAS PRINCIPAIS ARQUITECTURAS	69
3.5.1. Conclusões Gerais acerca das três Architecturas	69
3.5.2. Desenvolvimentos Recomendados	69
3.5.3. Combinação das Architecturas Existentes	70
3.6 CONCLUSÃO	72

3.1. Introdução

Ao longo das últimas duas décadas acreditou-se que era na flexibilidade do processo produtivo, de que os FMS's são o paradigma, que se deviam concentrar todos os esforços de desenvolvimento de tecnologia e das organizações produtivas. Os resultados obtidos com a implementação destes sistemas não foram, como já foi referido, totalmente recompensadores.

A actual conjuntura mundial é caracterizada por um excesso de capacidade produtiva. Para ser competitivo no mercado global é essencial dispor da capacidade de responder rapidamente às solicitações dos clientes, constituindo a qualidade e a diversidade de produtos um pressuposto básico.

As estruturas organizativas tradicionais das empresas industriais e os seus processos internos não possibilitam uma resposta rápida e eficaz às solicitações do mercado.

Nos últimos anos têm sido concebidas e propostas novas arquitecturas para empresas industriais que reflectem as novas realidades. Muitas delas apresentam características bastantes inovadoras, pecando no entanto por um defeito: como é que se lá chega partindo das actuais estruturas?

De entre os numerosos trabalhos nesta área destacam-se três: CIMOSA, GRAI-CIM, e PURDUE. Estas foram desenvolvidos por especialistas da área do controlo de sistemas e apresentam o objectivo a atingir, a arquitectura final, bem assim como a metodologia a utilizar para lá chegar.

Coloca-se no entanto a questão de saber quando e em que condições estará disponível para aplicação prática alguma dessas metodologias, as quais, dada a sua complexidade, têm ainda um longo caminho à sua frente.

Assim, na secção 3.2. é apresentada uma reflexão acerca das características exigidas às empresas industriais modernas como enquadramento e motivação para a integração empresarial.

Na secção 3.3. é dada uma especial ênfase ao papel desempenhado pelos sistemas de informação na integração empresarial.

As três arquitecturas completas actualmente em desenvolvimento: CIMOSA, GRAI-CIM, e PURDUE são analisadas e comparadas na secção 3.4.

Por último, na secção 3.5., é feita uma análise crítica ao actual estado de desenvolvimento de soluções para integração empresarial.

3.2. Enquadramento e Motivação

3.2.1. A Nova Empresa Industrial

Ao longo da história dos sistemas de manufactura identificam-se quatro etapas, ou estados de evolução:

- i) **Produzir para vender.** A prioridade era dada aos recursos e o objectivo da empresa era o de maximizar a utilização dos recursos usando o conceito de Quantidade Económica de Encomenda (EOQ). Como resultado obtinham-se inventários de produtos que diferiam da procura do mercado, e, com a diversificação de produtos finais o problema era exacerbado à medida que o número de produtos aumentava.
- ii) **Produzir o que será vendido.** Para reduzir inventários, tentou-se prever a procura do mercado utilizando técnicas de previsão, sendo os planos de produção baseados nessa previsão. O MRP¹ incorpora esta abordagem e funciona bem quando o mercado e os produtos são estáveis, no entanto, com a crescente customização dos produtos, estas técnicas tornaram-se menos úteis.
- iii) **Manufactura integrada.** A empresa industrial deve ser vista mais amplamente, ou seja, deve-se incluir nesta actividade todas as fases desde a aquisição de matérias primas até à distribuição e serviço pós-venda dos produtos. Os sistemas informáticos baseados no MRP suportam a gestão de uma tal estrutura, mas têm acrescentadas outras funções tais como o escalonamento mestre, planeamento de cargas, gestão de stocks, expedição, etc. Constituem os sistemas MRP II².
- iv) **Produzir o que está vendido.** Por forma a produzir o que está vendido, a empresa tem que ser bastante mais reactiva à dinâmica do mercado; o conceito CIE (*Computer Integrated Enterprise*) aumenta a capacidade de reacção em quatro áreas: atrasos, custos, qualidade e quantidade. A optimização da eficiência produtiva requer que muitos grupos que constituem a empresa industrial, tais como *design*, planeamento, produção, distribuição, manutenção, contabilidade, vendas e *marketing*, cooperem por forma a atingirem o seu objectivo comum.

¹ *Materials Requirements Planning*

Para obter a reactividade da 4ª etapa, é necessária uma infra-estrutura de informação e controlo para além do que existe actualmente [Roboam *et al.* 92].

Na actual conjuntura mundial de competição global, os sistemas de produção devem apresentar as seguintes características:

- i) Ter um alto nível de automatização;
- ii) ser multifunção;
- iii) ser capaz de passar de uma produção a outra perdendo um mínimo de tempo na troca de ferramentas e em *set-ups*;
- iv) ter a possibilidade de ser desmantelado e reutilizado pelo menos parcialmente para fazer face às modificações brutais do mercado e incertezas que caracterizam a procura futura; e
- v) ter a possibilidade de se orientar pela integração, i.é, pela supressão das barreiras que separam as diferentes funções da produção. O objectivo é evidentemente reduzir drasticamente os ciclos de produção.

Um sistema que possua as três primeiras características (geralmente em diversos graus) é denominado flexível.

A sobrevivência das nossas economias passa por uma utilização inteligente das ferramentas modernas de produção e uma integração das funções da produção.

Três palavras [Proth 92] resumem pois, os objectivos a atingir para obter sistemas de produção competitivos, a saber:

- flexibilidade;
- modularidade; e
- integração.

² *Manufacturing Resources Planning*

3.2.2. O Problema e os Requisitos da Integração Empresarial

A integração empresarial consiste tanto numa estratégia como numa tecnologia. Com ela procura-se obter empresas pro-activas, atentas, que sejam capazes de actuar de uma forma adaptativa e em tempo real, respondendo às necessidades dos clientes de uma forma global, e acompanhando as mudanças nas envolventes tecnológica, económica e social.

A integração é uma questão global e afecta toda a organização da empresa. A única maneira de progredir no sentido da integração total consiste em criar uma fábrica baseada no conhecimento, tal como defendido em [Lee 93] e [Lee 94].

Uma empresa integrada coordena as suas decisões estratégicas, táticas e correntes, através da implementação de um eficiente e periódico fluxo de informação, e de uma organização que permita utilizar essa informação de uma forma óptima. Uma empresa integrada necessita de possuir mais algumas características, tais como *maintainability*³ e *changeability*⁴ da sua própria estrutura, e eficiente utilização e reutilização dos recursos disponíveis, incluindo capacidades humanas existentes, investimentos em tecnologia produtiva e em tecnologia da informação.

As empresas necessitam de tecnologia para atingir o máximo lucro resultante de uma resposta mais rápida às solicitações externas e superior optimização económica da operação das suas fábricas.

A integração empresarial é uma área na qual o principal interesse está na empresa como estrutura ou organismo para o qual a tecnologia da informação tem, com outros co-factores, um papel definido.

A integração empresarial deve proporcionar a flexibilidade das operações da empresa e a eficiente utilização dos recursos da empresa. Assim, uma abordagem modular, que modele a operação como um conjunto de processos cooperantes que trocam informação, apresenta-se como a mais promissora.

³ facilidade de manutenção

⁴ facilidade de alteração

3.2.3. Gestão da Mudança

As empresas nem sempre estão organizadas por forma a utilizarem processos rápidos de tomada de decisão. Os departamentos são geridos de acordo com os seus próprios sub-objectivos, em vez de trabalharem em direcção aos objectivos globais da empresa. As responsabilidades estão ainda estruturadas em hierarquias unidimensionais, constituindo as organizações em matriz um conceito relativamente teórico. Para além destes factores, o processo de tomada de decisão em muitas empresas é ainda baseado em processamento da informação tradicional, isto é, a informação é recolhida manualmente, a pedido e a partir de fontes inconsistentes. Para se obter flexibilidade operacional em tempo real, é necessário proceder à delegação de responsabilidade e autoridade por forma a permitir que as pessoas alterem as coisas tal como requerido, ao invés de passar por uma hierarquia de vários níveis para autorização da decisão. Facilidade de acesso e mais eficiente utilização da informação possibilitará a delegação de mais responsabilidade e autoridade.

Assim, uma activa gestão da mudança constitui o mais significativo futuro requisito para obter sucesso na operação empresarial. Isto implica reconhecer e reagir a mudanças externas tão cedo quanto possível e definir e implementar as modificações internas a realizar como resposta. A simplificação e reengenharia dos processos como tarefas de engenharia empresarial constituem pré-requisitos para a integração empresarial.

O apoio às decisões constitui uma parte essencial da gestão da mudança, o que implica o acesso periódico de tomada de decisão pelos locais certos. A simulação de potenciais decisões constitui um requisito para futuros sistemas de apoio à decisão.

As arquitecturas empresariais mostram como conseguir o apoio à decisão através dos seus modelos actualizados (identificação de informação relevante, análise de soluções alternativas e propagação das decisões tomadas) e a facilidade de reengenharia de processos dos negócios.

3.2.4. Alcance da Integração Empresarial

A indústria necessita de uma estratégia de implementação, com base na qual uma empresa existente, semi-automatizada, possa evoluir progressivamente em passos sucessivos na direcção do CIM⁵. O sistema produtivo

⁵ De acordo com [Malhotra *et al.* 87] o termo CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) foi utilizado pela primeira vez em 1960 por J. Harrington Jr. para descrever uma estrutura de controlo e comunicação que ligava

deve continuar a operar no dia-a-dia e, ao mesmo tempo, incorporar mudanças tanto em direcção à automação como em direcção à integração. Sendo impossível adquirir todos os componentes necessários para a concretização de uma ambiente empresarial a um único fornecedor, são necessários standards por forma a assegurar a correcta interligação de componentes oriundos de diversas origens.

A integração do *know-how* interno da empresa e do externo oriundo de outras fontes é vital para a empresa manter-se competitiva e economicamente eficiente.

A integração empresarial centra-se principalmente no ambiente interno. No entanto, as relações com o ambiente externo e o seu impacto nas operações internas têm também de ser abordadas. Só sendo conhecidas estas dependências e tornadas parte integrante dos modelos de negócio, é possível avaliar completamente o impacto das mudanças. No entanto, são necessários modelos mais detalhados das operações internas do que das externas. Enquanto é necessário conhecer o fluxo de controlo dos processos internos de negócio até para a simulação de alternativas, a identificação de informação e dependências partilhadas é normalmente suficiente para a modelização das relações externas.

As arquitecturas empresariais fornecem meios para descrever de uma forma consistente tanto as operações internas como externas e os seus requisitos de informação, sendo consideradas questões chave [Rao *et al.* 92] no desenvolvimento de um sistema integrado inteligente.

(integrava) vários componentes de uma empresa industrial num único sistema coeso proporcionando rápida e eficiente troca de informação entre os componentes. Uma vez que a troca de informação é o que integra os componentes do sistema de manufactura, um sistema de informação empresarial, através do qual todos os componentes do sistema de manufactura comuniquem uns com os outros constitui o núcleo de um sistema CIM.

3.3. A Integração Empresarial e o Papel dos Sistemas de Informação

A integração empresarial tem de ser concebida como uma abordagem modular que estruture e modele o negócio em unidades (processos) geríveis, os quais cooperam uns com os outros de acordo com necessidades definidas e partilham informação a pedido.

A integração baseada em tecnologias da informação (TI) de apoio à engenharia de modelização de negócios fornece:

- definição das necessidades de fluxos de controlo e informação dos processos de negócio;
- especificação e organização dos activos (recursos e informação) da empresa;
- definição e organização da responsabilidade e autoridade na empresa; e
- manutenção dos modelos de negócio (modificações e extensões) pelo utilizador.

Uma melhor estruturação e modelização da operação empresarial ocultará complexidades do processo e assim melhorará a tomada de decisão e a gestão do negócio.

A integração baseada em TI para apoio a execução de modelos de negócio proporciona:

- avaliação do impacto da mudança e soluções alternativas (simulação); e
- controlo e monitorização das operações baseado em modelos.

3.3.1. Coexistência com Sistemas Herdados

Novos componentes de sistemas, alvo de processos de reengenharia de acordo com novos paradigmas de modelização têm de inter-operar com as partes da operação empresarial já existente. Assim, qualquer nova metodologia e tecnologia utilizada na operação empresarial tem que fornecer meios para inter-operar com o resto do mundo já existente.

Mais uma vez, as arquitecturas podem proporcionar soluções para a integração empresarial tanto de sistemas resultado de reengenharia como de sistemas herdados.

3.3.2. Benefícios para o Negócio

A reengenharia empresarial e simplificação de processos são tarefas que irão coordenar a evolução da empresa e melhorar a performance da empresa em geral. A utilização de TI permite o fornecimento da informação relevante em tempo real aos agentes de decisão, possibilitando assim uma resposta mais rápida a diferentes mudanças no mercado (mercado de bens, serviços, conhecimento, tecnologia e dinheiro) e apoiará as estratégias empresariais em factos reais e não em ficção.

A utilização de arquitecturas proporciona benefícios às empresas ao:

- melhorar a flexibilidade e eficiência operacional através da reengenharia e simplificação dos processos de negócio;
- apoiar a gestão da mudança através da avaliação de alternativas recorrendo à simulação das operações;
- melhorar a flexibilidade e eficiência e reduzindo custos operacionais através de uma melhor gestão do negócio (pessoas, processos, recursos, informação); e
- reduzir tempos de produção através da partilha e reutilização da informação relevante, blocos de modelos e componentes de sistemas.

3.3.3. Modelização da Empresa e seus Requisitos

A modelização do negócio da empresa constitui uma pré-requisito para o sucesso da integração empresarial.

A modelização empresarial não deve ser realizada num só passo global. Uma estrutura modular permitirá a construção de um modelo evolucionário e a manutenção dos modelos. No entanto, por forma a assegurar consistência, todos os módulos têm de ser parte de, ou derivados de, e ligados a uma estrutura de submodelos comum. Estes devem satisfazer necessidades específicas do utilizador, otimizando e estruturando certos aspectos da operação sem deixar que a complexidade torne o modelo globalmente intratável. São necessários vários níveis de abstracção para apoiar o planeamento e a tomada de decisão estratégico, tático e operacional. Mais uma vez todos os níveis devem constituir abstracções do mesmo modelo subjacente.

Uma abordagem baseada em opções de arquitectura permite ao utilizador a modelização das diferentes partes da empresa separadamente e posteriormente a sua integração. Proporciona uma abordagem modular à modelização do negócio, identificando três níveis de modelização (definição de requisitos, especificação do design e a descrição da implementação) e várias vistas⁶.

⁶ uma vista consiste na observação do modelo sob um determinado ângulo, centrando a atenção em determinados aspectos

3.4. Architecturas de Referência e Metodologias de Desenvolvimento

3.4.1. O papel das Architecturas de Referência

O desenvolvimento de um sistema integrado de organização e fluxo de informação, tal como requerido pela empresa integrada, constitui uma tarefa que enfrenta três grandes dificuldades. Em primeiro lugar, o custo (e risco) deste desenvolvimento pode ser elevado se for tentado sem qualquer experiência. Segundo, os conhecimentos necessários para realizar projectos de integração não existem normalmente todos no interior da organização do utilizador. Terceiro, as novas estruturas de informação e organização podem não ser viáveis, ou serão muito frágeis se não assentarem em tecnologias geralmente disponíveis à empresa no mercado.

A ideia por trás do desenvolvimento de architecturas empresariais de referência consiste no facto de que uma grande parte dos projectos de integração é similar e comum a todos tipos de empresa. Assim, este processo pode ser capturado, standardizado e utilizado em vez de ter que ser reinventado desde o início.

Tem sido este o esforço de diversos investigadores da área do controlo de sistemas.

3.4.2. Termos Utilizados

Sistema de Modelos (descrições):

- *Arquitecturas Empresariais de Referência* (no sentido estrito) descrevem a empresa integrada a nível genérico. Estes sistemas de modelos descrevem, a partir de vários pontos de vista, a empresa integrada tal como vai funcionar.

- *Arquitecturas Empresariais de Referência* (no sentido lato) descrevem a empresa em vários estados do seu desenvolvimento, sendo cada estado possivelmente descrito de vários pontos de vista. Estes sistemas incluem os anteriores como componentes.

Metodologia - Normalmente são desenvolvidas metodologias em conjunto com as arquitecturas de referência:

- *Métodos e Ferramentas de Modelização* tornam possível criar e analisar os modelos atrás identificados. As ferramentas podem ou não estar directamente associadas a uma metodologia ou arquitectura particulares.
- *Infra-estrutura* é um sistema de funções de processamento e comunicação subjacentes julgado necessário para a implementação da integração da informação da empresa.

3.4.3. Indicações Iniciais

Uma primeira análise das arquitecturas disponíveis proporcionou as seguintes considerações:

- uma classificação das arquitecturas disponíveis em termos da missão a desempenhar pelo sistema que cada arquitectura tenta desempenhar; e
- as necessidades dos utilizadores destas arquitecturas em termos das expectativas destes em relação ao impacto da definição das opções arquitectónicas na tarefa de integração.

Existem uma série de propostas de arquitecturas e modelos que pretendem ilustrar, explicar e conduzir a tarefa de integração de empresas e actividades de manufactura. No entanto, só algumas, muito poucas, destas tratam na realidade do "como" da integração empresarial além do "que" é necessário. As restantes concentram-se na descrição da estrutura do sistema computadorizado de controlo envolvido e/ou das interligações das várias funções por ele desempenhadas, ou seja apenas o "quê".

Tornou-se assim evidente que todas as arquitecturas podiam ser classificadas em dois tipos:

1. as que descrevem a organização ou estrutura física de algum componente ou parte do sistema integrado que constitui a empresa, tal como o sistema informático, o sistema de comunicações, etc.; e
2. as que apresentam uma arquitectura do projecto que é necessário para realizar a integração, ou seja, aquelas que ilustram o ciclo histórico do projecto de desenvolvimento da empresa integrada.

De referir o importante passo do desenvolvimento do projecto de integração que constitui o *design*, construção, etc, do sistema informático, do sistema de comunicações, e de outros constituintes do sistema global. Assim as

arquitecturas do tipo 1 tornam-se importantes ferramentas, ou auxílios a ser incluídas nas arquitecturas globais do tipo 2.

3.4.4. Arquitecturas que Descrevem o Ciclo de Vida do Projecto

Apenas três das muitas arquitecturas disponíveis e conhecidas podem ser classificadas como sendo do tipo 2. Essas arquitecturas são:

- CIMOSA (*Open System Architecture for Computer Integrated Manufacturing*) desenvolvida pelo Consórcio Europeu de Arquitecturas CIM (AMICE) no âmbito dos projectos ESPRIT 688, 2422 e 5288 da Comunidade Europeia. CIMOSA é caracterizada pelo enquadramento arquitectural denominado cubo CIMOSA, o qual cataloga os modelos necessários, e pelos conceitos de cooperação dos seus Ambientes de Engenharia Empresarial e Ambiente de Operação Empresarial através da sua Infra-estrutura Integradora CIMOSA [Didic 94] [ENV 40003] [Williams *et al.* 94];
- GRAI-CIM, desenvolvida pelo Laboratório GRAI da Universidade de Bordéus em França. GRAI-CIM é caracterizado pelo modelo GRAI definindo a sua utilização pelos quatro sistemas cooperantes que o integram (Decisional, Informacional, Operacional e Físico) e pela abordagem estruturada GRAI-CIM enfatizando o ciclo de vida do projecto CIM [Doumeingts *et al.* 95] [ENV 40003] [Williams *et al.* 94]; e
- A Arquitectura Empresarial de Referência Purdue, e a respectiva metodologia desenvolvida pela Universidade de Purdue como parte do trabalho do Consórcio Indústria-Universidade Purdue para CIM. A arquitectura Purdue é caracterizada pela estruturação em camadas correspondentes a fases do seu ciclo de vida, e pela sua explícita representação do elemento humano na empresa [Williams 94] [ENV 40003] [Williams *et al.* 94].

A integração de manufactura não é automação e/ou aplicação do computador per se, embora os computadores e a automação estejam usualmente envolvidos na sua implementação. A integração da manufactura ou da empresa consiste na recolha, redução, armazenamento e uso de dados (e/ou informação) da entidade do negócio envolvida, do seu ambiente, por forma a otimizar a operação da entidade do negócio como um todo de acordo com um critério estabelecido pela gestão dessa entidade de negócio. Deve ainda incluir a integração dos fluxos de matéria prima, produtos intermédios e finais, bem assim como a organização da maquinaria, para expandir a optimização possível da empresa.

3.4.5. Estabelecimento de Critérios de Avaliação

Qualquer organização que pretenda levar a cabo um programa de TI, ou mais genericamente de integração empresarial, apresenta um conjunto de necessidades muito especiais por forma a ser capaz de completar as tarefas requeridas.

Não se encontra no mercado uma solução completa para um Sistema Integrado de Manufatura. Cada firma têm-se de envolver no seu próprio projecto, o que explica porque têm de ser disponibilizadas metodologias para que os sistemas CIM possam ser construídos.

O projecto de um sistema CIM enfrenta algumas dificuldades:

- o sistema é extremamente complexo, pelo que é necessário utilizar algumas técnicas especiais para compreender esta complexidade por forma a sobre ele actuar eficientemente e definir a área de possível intervenção de todos os operadores de acordo com as suas habilitações;
- o sistema deve tomar em linha de conta não só os pontos de vista técnicos, mas também os pontos de vista económico, social e humano, de uma forma integrada;
- o conhecimento necessário ao projecto de um sistema não pode ser encontrado numa só pessoa; o projecto requer uma equipa de trabalho; e
- o estado inicial do sistema não é uma questão de sorte. Este estado inicial deve portanto ser tomado em linha de conta por forma a compreender sob que circunstâncias específicas o sistema opera por um lado, e por outro lado evitar o *re-design* daquelas partes do sistema que são satisfatórias.

O termo "metodologia" significa um conjunto consistente de componentes (actividades) organizadas, que incluem:

- desenvolvimento do modelo de referência (tal como definido no sentido lato) mostrando globalmente e genericamente a estrutura do projecto de criação de uma empresa ou unidade integrada;
- definição de um ou mais formalismos de modelização possibilitando a construção do modelo por forma a estudá-lo e avaliá-lo;
- especificação de uma abordagem estruturada para o programa geral conduzindo passo a passo de um sistema existente ao sistema futuro tendo em conta os objectivos da evolução e restrições específicas; e
- definição de um critério de avaliação de desempenho através do qual o sistema pode ser avaliado em relação a vários pontos de vista (económico, fiabilidade, etc.).

Genericamente, uma abordagem estruturada consiste num conjunto de passos a ser seguido para resolver um problema. No âmbito de uma metodologia de projecto de sistema integrado de manufactura, a abordagem estruturada deve abranger todo o ciclo de vida do projecto de integração o qual é dividido em estados (análise, síntese, design, desenvolvimento, implementação, operação). Todos os passos da metodologia devem ser precisamente definidos e baseados numa estrutura de projecto standardizada, fornecendo também o conjunto de actores cujo trabalho deve ser também definido precisamente.

A avaliação das arquitecturas de integração de manufactura deve considerar não apenas o "o quê" da integração, mas também o "como" da integração.

3.4.6. CIMOSA

O Consórcio AMICE decidiu ser o mais formal possível na definição e descrição de todos os aspectos desta arquitectura. Isto foi realizado com o objectivo último de obter completa executabilidade de todas as construções, modelos, ferramentas, técnicas, etc. associadas à arquitectura.

O Consórcio AMICE inicialmente restringiu o alcance de CIMOSA ao campo da manufactura discreta e impôs uma restrição adicional, sendo aplicado apenas àquelas fábricas nas quais cada elemento da planta fabril tem o seu próprio sistema de controlo local. Isto é, CIMOSA estuda apenas o que é denominado controlo de supervisão e gestão da produção por outros. O controlo dinâmico directo da produção na planta fabril é da responsabilidade apenas dos controladores locais os quais recebem instruções operacionais do sistema CIMOSA.

CIMOSA dispõe e descreve uma história da vida do sistema CIM. No entanto, não estendeu ainda este conceito por forma a torná-lo uma verdadeira metodologia para utilização pelo grupo de planeamento e desenvolvimento da organização utilizadora para realização de estudos e programas de integração da planta.

Por forma a aumentar o potencial de executabilidade, CIMOSA desenvolveu dois ambientes principais, o Ambiente de Engenharia Empresarial, e o Ambiente de Operação Empresarial e um conjunto de serviços de sistema específicos denominado Infra-estrutura Integradora. O primeiro destes ambientes formaliza o desenvolvimento de modelos empresariais e a sua conversão em programas de trabalho para o sistema. O segundo formaliza o teste, prova e aceitação dos programas resultantes como acrescentos ou modificações aos sistemas de informação da empresa. A infra-estrutura define como todos esses programas trabalham conjuntamente por forma a levar a cabo as funções globais do sistema informático integrado.

3.4.7. GRAI-CIM

GRAI-CIM apresenta uma metodologia bem desenvolvida para a aplicação da sua arquitectura, ferramentas e tecnologias relacionadas para o desenvolvimento de um programa de integração pelo utilizador através dos passos especificados.

GRAI-CIM, na sua documentação descritiva, tem sido geralmente restringido ao desenvolvimento do sistema informático, *hardware* e *software*, necessário para a implementação da integração fabril desejada.

Embora tal não seja especificamente referido, todas as descrições, casos de estudo, etc., de GRAI-CIM estão limitados ao campo da manufactura discreta.

GRAI-CIM tem sido também limitado no ciclo de vida da sua metodologia às fases de concepção, análise, especificação e síntese detalhado do desenvolvimento global e utilização de um sistema integrado por uma empresa. Não existem referências à construção e teste do sistema ou ao seu desenvolvimento contínuo quando em uso. Não existe nenhuma questão inerente no sistema GRAI-CIM que não permita a sua expansão por forma cobrir estas fases adicionais ou a sua aplicação a indústrias que não sejam de manufactura discreta.

Tal como o CIMOSA, GRAI-CIM trata o trabalhador humano como um recurso em termos das habilitações e capacidades físicas necessárias. Também, tal como CIMOSA, não são referidas as relações humanas, programas de formação necessários, etc.

O Laboratório GRAI ao produzir GRAI-CIM desenvolveu várias técnicas e ferramentas de largo potencial de utilização em estudos de integração empresarial, tais como o GRAI-GRID, GRAI-NET, ECOGRAI, o Modelo GRAI e outros.

A filosofia de CIM e de desenvolvimento de projecto CIM tal como expressa pelos documentos descritivos de GRAI-CIM é a melhor das três arquitecturas.

GRAI-CIM constitui um ponto intermédio entre CIMOSA e Purdue em termos do nível de formalidade implícita e utilizada e a conseqüente facilidade de compreensão por utilizadores não-informáticos.

3.4.8. Purdue

A Arquitectura Empresarial de Referência Purdue e a metodologia associada constituem um meio não formal de descrição para condução de um grupo de aplicação através das fases de um programa de integração empresarial desde o conceito inicial até à obsolescência final da planta.

Como descrição informal, é a de melhor compreensão por utilizadores não informáticos. Isto é devido essencialmente à amigável apresentação gráfica da sua estrutura global e das fases do programa de desenvolvimento. A metodologia sua associada é completa particularmente no que se refere às fases de planeamento do programa de integração. A estrutura da arquitectura Purdue aproxima-se da forma como muitos trabalhadores da planta vêm as suas fábricas e operações.

A divisão da Vista de Implementação da Arquitectura Purdue em Sistema de Informação, Homem e Organização, e Equipamento Produtivo possibilita que a Metodologia Purdue e os subsequentes programas de integração levem a cabo uma extensa análise de todos os aspectos humanos da empresa envolvidos no modo como afectam a integração empresarial.

Esta arquitectura demonstrou a sua extensibilidade a todos os tipos de indústria e todos os tipos de empresa, independentemente da sua missão individual. A sua metodologia é a melhor documentada das três no seu Manual de Procedimentos de Implementação Purdue.

A ausência de um conjunto de técnicas de modelização matemática que permitam a modelização em computador constitui um dos aspectos mais negativos desta arquitectura.

3.5. Análise Crítica das Principais Architecturas

3.5.1. Conclusões Gerais acerca das três Architecturas

A integração empresarial constitui uma aventura bastante complexa e altamente detalhada. Similarmente, as architecturas que descrevem esta aventura são também bastante complexas e altamente detalhadas. Assim, nenhuma das três architecturas e metodologias associadas está ainda completamente desenvolvida, descrita e documentada.

Cada uma das architecturas estudadas e das suas metodologias associadas pode ser estendida pelos grupos de desenvolvimento originais ou outros por forma a tornar-se uma completa architectura e metodologia para condução de programas de integração empresarial desde a concepção inicial até à sua construção e utilização.

Seria também possível, e talvez mais recompensante, combinar as melhores partes de cada uma das architecturas numa nova architectura combinada.

3.5.2. Desenvolvimentos Recomendados

CIMOSA poderia dar origem a uma architectura completa desenvolvendo-se do seguinte modo:

- Tornar claro na descrição da utilização da Envoltente de Modelização CIMOSA que se aplica a estudos dos sistemas de equipamento produtivo e dos sistemas humano e organizacional, bem assim como dos sistemas de integração da informação (sistemas baseados em computador);
- Preparar um documento de acompanhamento das descrições existentes da Architectura CIMOSA para encapsular a extensa análise da utilização do ciclo de vida CIMOSA. Tal forneceria a metodologia de apoio a grupos de utilizadores que planeiam aplicar CIMOSA no desenvolvimento e planeamento dos seus projectos e programas de integração empresarial; e
- Remover a restrição auto-imposta pelo CIMOSA de limitar a aplicação a sistemas de manufactura discreta.

Tal como CIMOSA também GRAI-CIM está desnecessariamente restringido ao campo da manufactura discreta. Como possíveis desenvolvimentos temos:

- GRAI-CIM está limitada ao equipamento de produção e sistema de controlo. Esta constitui uma limitação auto-imposta pois o tratamento dos aspectos das relações humanas poderia ser facilmente acrescentado; e
- Meios para inclusão dos detalhes da modelização dos sistemas empresariais. Similarmente, poderia ser acrescentada a tecnologia para melhoria contínua da metodologia aplicada na fábrica em funcionamento ao longo da sua vida operacional.

A Arquitectura Empresarial de Referência Purdue e a Metodologia sua associada é a mais informal das três arquitecturas apresentadas. Tendo em conta a forte necessidade de formalidade por forma a atingir a eventual executabilidade das construções arquitecturais, este aspecto parece ser a primeira necessidade de futuro desenvolvimento desta arquitectura. Tal pode ser atingido dos seguintes modos:

- Empregar as metodologias já desenvolvidas por CIMOSA e GRAI-CIM onde aplicável; e
- Desenvolver tecnologias sempre que necessário, em conjunto com as outras arquitecturas ou isoladamente.

3.5.3. Combinação das Arquitecturas Existentes

Tendo em conta os pontos fortes de cada arquitectura, segue-se uma possível consolidação das três arquitecturas numa só.

1. Utilização da estrutura da Arquitectura Empresarial de Referência Purdue para a condução do programa geral, uma vez que parece ser aquela que é mais facilmente entendida e aceite pelo pessoal não informático nos grupos de planeamento e desenvolvimento;
2. Utilizar o *FrameWork* de Modelização CIMOSA para complementar o método de análise dos fluxos energético, de material e de informação; e
3. Utilizar o *FrameWork* de Modelização GRAI-CIM como referência se necessário, por forma a assegurar cumprimento dos requisitos.

Complementação (ou combinação) dos métodos e ferramentas existentes:

- Ao nível do *Design* ou Especificação Funcional aplicar GRAI-GIM, GRAI GRID e GRAI NET, e adoptar a formalidade da Infra-estrutura Integradora CIMOSA, Ambiente Integrado de Engenharia e Ambiente Integrado Operacional como *templates* para o *design*; e
- Adoptar ou a Infra-estrutura Integradora CIMOSA (IIS) ou a Camada ou Fase Operacional Purdue e completar com a necessária formalização.

3.6 CONCLUSÃO

As empresas vencedoras do amanhã que se aproxima serão caracterizadas pela sua flexibilidade, modularidade e integração.

Será através da aplicação empresarial, enquanto abordagem modular para estruturação da organização do negócio em processos cooperantes, que tais metas poderão ser atingidas.

Nesta era das tecnologias de informação, a integração empresarial ao abordar em paralelo a organização e as ferramentas tecnológicas, apresenta o modo como tirar o melhor proveito das tecnologias existentes ,não se repetindo assim o erro dos FMSs.

Verifica-se, no entanto, a não existência de metodologias completamente desenvolvidas para a aplicação do conceito de integração empresarial. As arquitecturas de referencia em desenvolvimento revelam-se demasiado pesadas e complexas para aplicação prática, em particular, no universo das empresas portuguesas.

CAPÍTULO 4

ENQUADRAMENTO

4.1. INTRODUÇÃO	75
4.2. CARACTERIZAÇÃO DINÂMICA DA INDÚSTRIA PORTUGUESA	76
4.3. CARACTERIZAÇÃO DA INDOTEL	77
4.4. A PROBLEMÁTICA	79
4.5. CONCLUSÃO	81

4.1. Introdução

A apresentação do problema concreto que constituiu o ponto de partida para o trabalho conducente a esta tese e do seu enquadramento constitui o objectivo deste capítulo.

O enquadramento genérico pode ser encontrado no conjunto das empresas industriais portuguesas.

Fazendo uma análise muito grosseira do tecido industrial português, pode-se caracterizá-lo pela pequena ou média dimensão das empresas, pelos seus pilares familiares e pela deficiente ou mesmo ausência de organização e de verdadeira capacidade de gestão.

Neste trabalho foi abordado um caso particular, a INDOTEL, uma empresa metalomecânica do distrito de Aveiro. A INDOTEL estará porventura um passo à frente de muitas outras, já que tomou consciência de alguns dos seus problemas e pretende encontrar solução para eles.

O problema endereçado centra-se na reorganização da empresa, em particular das áreas comercial e produção, segundo os princípios da integração empresarial.

Este capítulo está dividido em cinco secções: esta introdução, uma caracterização sumária da indústria portuguesa, a caracterização da INDOTEL, a apresentação do problema concreto endereçado, e por último a conclusão.

4.2. Caracterização Dinâmica da Indústria Portuguesa

O tecido industrial português enfrenta um desafio que poderá ser final, com a abertura das fronteiras para a livre circulação de pessoas, bens e serviços, a qual veio pôr em evidência a sua falta de competitividade num mercado alargado e aberto.

Diversos estudos realizados nos estados membros da União Europeia, no âmbito do programa FAST (*Forecasting and Assessment in Science and Technology*) [Lehner 91] [Werner 91] [Simões 91], referem que os estados menos industrializados, nomeadamente Portugal, Grécia e Irlanda, apresentam um conjunto de fraquezas que, não sendo resolvidas, irão dificultar a sobrevivência das empresas industriais.

Essas fraquezas estão fundamentalmente relacionadas com a pequena dimensão das empresas, as estruturas industriais não integradas e um mercado interno em constante declínio. Tratam-se maioritariamente de sectores tradicionais, com reduzidas capacidades tecnológicas e comerciais. As grandes dificuldades colocadas dizem respeito ao difícil acesso às novas tecnologias fontes de inovação e a novos mercados, e, também, a perda de significado do custo da mão-de-obra na competitividade.

A não utilização de novas tecnologias, em associação com a deficiente, ou ausente, organização e a não procura de inovação, faz temer pelo pior para a indústria portuguesa. A falta de quadros qualificados em grande parte das empresas vem tornar ainda mais negro o quadro geral.

O recurso a meios informáticos sem qualquer integração tem conduzido a um deficiente aproveitamento das suas potencialidades.

Torna-se assim necessário avançar com iniciativas no âmbito da integração empresarial, por forma a vencer o desafio final dos anos 90.

4.3. Caracterização da INDOTEL

A INDOTEL constitui o caso de estudo deste trabalho. Constituída em 1977, a INDOTEL é uma empresa do sector metalomecânico, estando integrada num grupo de empresas industriais e comerciais constituído por mais de 6 empresas.

A sede e as instalações fabris da empresa estão localizadas na zona industrial de Aveiro, concelho e distrito de Aveiro.

A empresa começou a sua actividade em instalações alugadas e com apenas seis operários dedicando-se ao fabrico de farolins e interruptores para automóveis, carregadores de baterias e aparelhos de medida.

Desde o início da década de 80 que a empresa desenvolve como principal actividade a produção de equipamentos destinados à indústria hoteleira -CAE 29530-, de entre os quais se destacam: máquinas de café, grelhadores, torradeiras e electrocutores de insectos.

Com um peso significativamente inferior, no conjunto da actividade industrial desenvolvida, a empresa dedica-se também à produção de carregadores de baterias. Complementarmente aos produtos de hotelaria que fabrica, a INDOTEL comercializa, sob marca própria, máquinas de lavar louça.

A actividade exportadora teve início em:

- 1982, com aparelhos de medida (produto que hoje não integra a gama fabricada);
- 1986, com a actual gama de produtos (equipamento para hotelaria e carregadores de baterias).

A produção actual, destinada ainda maioritariamente ao mercado nacional, é também escoada para vários mercados externos localizados em diversos continentes. A Europa é o principal destino da exportação, com destaque para os mercados da Inglaterra, da Espanha, da Itália, da Alemanha e da Holanda. No continente americano os E.U.A. são o principal mercado, sendo o Brasil mais recente mas o que apresenta maiores hipóteses de desenvolvimento. A Ásia e a África são também mercados de destino da produção, designadamente o Kuwait e Moçambique.

Tendo registado um crescimento das vendas nos primeiros anos da década 90, os quais corresponderam a um período de consolidação da sua posição no mercado, registou-se nos anos de 1993 e 1994 uma inversão dessa situação. A empresa apresentou desde então taxas negativas de crescimento, com algum significado, da facturação.

	1990	1991	1992	1993	1994
Vendas (em contos)	482822	505329	580608	537184	514827
Taxa de crescimento (em %)		4.7	14.9	-7.5	-4.2

Os responsáveis da empresa, conscientes de que parar é morrer, têm procedido a diversos investimentos ao longo da existência da INDOTEL, destacando-se dos mais recentes os que foram objecto de candidaturas a apoios financeiros comunitários e nacionais: SIBR, investimento essencialmente produtivo, realizado entre 1988 e 1989; SINPEDIP-subcapítulo III, informática e controlo qualidade, realizado entre 1991 e 1993; SIQPEDIP-Medidas C1, C2 e C3, sistema de garantia da qualidade, realizado entre 1991 e 1993.

Em 1993, os esforços desenvolvidos pela INDOTEL no âmbito do seu Sistema de Garantia de Qualidade foram reconhecidos pelo Instituto Português da Qualidade e culminaram com o processo de certificação da empresa e dos seus produtos. A empresa possui o certificado de Empresa Certificada emitido por aquele Instituto e reconhecido por todos os organismos similares membros de EQNet. Com todos os seus produtos certificados, a INDOTEL é a maior fábrica nacional na produção de carregadores de baterias e a única com licença para usar a marca de produto certificado.

Apesar de todo o esforço de desenvolvimento da empresa levado a cabo pelos seus responsáveis, verificam-se, tal como na maior parte das PME's industriais portuguesas, evidentes disfunções na INDOTEL.

De facto alguns dos investimentos efectuados, nomeadamente em tecnologias de informação, não trarão os proveitos desejados se não forem devidamente integrados.

Embora com a certificação da empresa se tenham introduzido alguns hábitos de organização, verifica-se que esses hábitos não estão enraizados.

O futuro da INDOTEL passa pela reformulação da sua organização à luz dos conceitos de integração empresarial. A integração das áreas comercial e produtivo é, no actual contexto, de primordial importância.

4.4. A Problemática

A empresa de sucesso do futuro passa necessariamente pela integração empresarial. Mas para chegar ao futuro é preciso sobreviver no presente, e para isso é preciso encontrar e implementar soluções rapidamente.

As arquitecturas de referência para integração empresarial encontram-se ainda em desenvolvimento, (incluir refs) e dada a sua complexidade a sua utilização será sempre parcial ou no sentido de sugerir soluções. O seu grande mérito está em serem fontes de provocação e inspiração para o desenvolvimento de abordagens mais pragmáticas e próximas do terreno que permitam melhorar a performance da empresa através da integração das suas funcionalidades, mesmo que faseadamente.

Foi com este pensamento que se desenvolveram os trabalhos conducentes à elaboração desta tese. O objectivo do trabalho é muito claro: desenvolver, especificar e aplicar, em tempo útil, uma metodologia que funcione como suporte à integração da organização da empresa, por forma a aumentar a sua competitividade.

Já em 1985 Porter e Miller defendiam que “o poder da tecnologia como variável competitiva reside na sua habilidade para alterar a concorrência mudando a estrutura da indústria”.

Uma acção de integração empresarial envolve duas tarefas paralelas: o desenvolvimento de novas ferramentas baseadas nas tecnologias de informação de apoio às actividades da empresa; e reformulação dos processos internos da empresa, tendo em conta as novas possibilidades de funcionamento trazidas pela utilização das tecnologias de informação.

A aplicação da metodologia deverá conduzir à análise da situação actual, à definição da situação objectivo e à definição/especificação da solução a implementar. A modelização dos processos possibilita a documentação das práticas actuais, a respectiva análise e reformulação no sentido de obter um melhor desempenho.

Deverá privilegiar o recurso a descrições gráficas, e consistir numa abordagem orientada por objectos, na análise e *design* das estruturas de informação (forma e conteúdo), dos processos internos, e das entidades neles intervenientes.

Embora se pretenda desenvolver uma metodologia para integração empresarial global, a sua aplicação será centrada no problema da interrelação e integração das áreas comercial, responsável pelo interface com o exterior, e produtiva, desde o planeamento até à execução.

4.5. Conclusão

Continuar a encarar as tecnologias da informação como meras ferramentas de auxílio aos actuais processos e métodos de gestão, mantendo a estrutura organizacional tradicional é semelhante a comprar um tractor, utilizá-lo para transporte pessoal e continuar a lavrar a terra com os animais.

As empresas industriais portuguesas em geral, e a INDOTEL em particular têm pela frente um desafio que poderá ser final. O seu futuro passa pela sua organização e integração empresarial.

O grande problema reside no facto de não estarem disponíveis metodologias simples e práticas para levar a cabo a integração empresarial. Esses são os principais requisitos da metodologia de integração empresarial desenvolvida no âmbito desta tese.

A preocupação pelo desenvolvimento de uma metodologia pragmática levou à apresentação de um caso de estudo.

A INDOTEL, mais precisamente as suas áreas comercial e produtiva serão alvo de uma aplicação da metodologia de integração empresarial desenvolvida.

CAPÍTULO 5

A METODOLOGIA

5.1 INTRODUÇÃO	85
5.2. A SÍNTESE DA METODOLOGIA	86
5.3. ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO - A 1ª FASE	90
5.3.1. Análise Situação Actual	92
5.3.1.1. Análise <i>Top-Down</i>	92
5.3.1.2. Análise <i>Bottom-Up</i>	93
5.3.1.3. Relatório Análise Situação Actual	94
5.3.2. Análise da Situação Futura	95
5.3.2.1. Análise de Anomalias	95
5.3.2.2. Especificação da Organização Futura	96
5.3.2.3. Indicadores de Performance	96
5.3.3. Especificação do Sistema	100
5.4. DESIGN CONCEPTUAL - A 2ª FASE	103
5.4.1. Modelização Estática	105
5.4.2. Modelização Dinâmica	105
5.4.3. A Tarefa de Design Local	107
5.4.4. A Tarefa de Design Sectorial	109
5.4.5. A Tarefa de Integração Sectorial	109
5.5. CONCLUSÃO	111

5.1 Introdução

A situação das empresas industriais em geral, e da INDOTEL em particular, e o desafio que se lhes apresenta com a abertura dos mercados, exige a aplicação dos conceitos de integração empresarial à sua organização por forma a ser-lhes possível vencer esses desafios [ENV 40003] [Williams *et al.* 94].

No entanto, para chegar ao futuro é preciso sobreviver no presente, e para isso é preciso encontrar e implementar soluções rapidamente. Para tal é necessário que existam metodologias adaptadas e adequadas à realidade.

Estando as arquitecturas de referência para integração empresarial ainda em desenvolvimento [Didic 94], [Doumeingts *et al.* 95] sobre arquitecturas}, duvidando-se mesmo que, dada a sua complexidade, venham algum dia a ser utilizadas, procedeu-se a uma pesquisa na área das metodologias para especificação de sistemas de informação [Naeger e Rembold 95], [Malhotra e Jayaraman 92], [McKay *et al.* 95], [Pritschow e Uhl 95] e [Lucertini 95] por forma a encontrar-se uma que fosse aplicável.

Esta metodologia deveria ser inspirada nos conceitos de integração empresarial e conduzir à sua aplicação prática. Deveria ainda, ser adequada e adaptada à realidade portuguesa.

5.2. A Síntese da Metodologia

A metodologia de design de sistemas de informação em ambientes CIM, M*-OBJECT, [Berio *et al.* 95] [Di Leva *et al.* 87] [Di Leva *et al.* 88], desenvolvida por Antonio Di Leva, foi seleccionada como base de partida para o desenvolvimento da metodologia a aplicar neste trabalho.

Esta opção baseou-se em vários factores:

- a utilização do paradigma da orientação por objectos;
- o conjunto de modelos e ferramentas utilizadas para descrição da empresa;
- o pragmatismo;
- a coerência; e
- a interligação entre a análise da organização e o design do sistema de informação.

Esta metodologia revelou-se, no entanto, incompleta em certos aspectos, e desadequada ao problema endereçado e à realidade envolvente.

Em primeiro lugar, a metodologia M*-OBJECT é na sua essência uma metodologia de análise, design e implementação de sistemas de informação em ambientes CIM¹, pelo que, apesar da consideração dos aspectos organizacionais, estes não deixam de desempenhar um papel relativamente acessório, em relação ao sistema de informação.

Trata-se portanto de uma metodologia da área dos sistemas de informação que engloba a análise da envolvente como um dos passos conducentes ao design e posterior implementação do sistema de informação.

Tal não é no entanto suficiente. Pretende-se uma metodologia que não só siga, mas também aplique os princípios da intrgração empresarial.

¹ *Computer Integrated Manufacturing*

Assim, embora mantendo o esqueleto da M*-OBJECT, a fase de análise e reformulação da organização assume um lugar mais proeminente na metodologia, e na especificação da nova organização a integração é o conceito básico.

Um aspecto em que a M*-OBJECT é completamente omissa é o da especificação dos indicadores de performance da nova organização. Só através de indicadores de performance será possível avaliar o desempenho da organização e identificar o gradiente de melhoria dessa mesma organização.

A premência da introdução de indicadores de performance conduziu à integração de uma metodologia de desenho de indicadores [AUGRAI 95], a ECOGRAI.

A metodologia recebeu ainda contribuições do IEEE Trial-Use Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process [IEEE Std 1220-1994], nomeadamente na consolidação da coerência entre os seus vários passos.

Para além de completar, complementar e adaptar a metodologia M*-OBJECT à luz dos princípios da integração empresarial, e de integrar a ECOGRAI e o IEEE Trial-Use Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process, foi necessário um grande esforço de adaptação e adequação à realidade das empresas portuguesas em geral e da INDOTEL em particular, nomeadamente à informalidade reinante.

O processo de síntese da metodologia pode ser representado na forma apresentada na Figura 5.2.A.

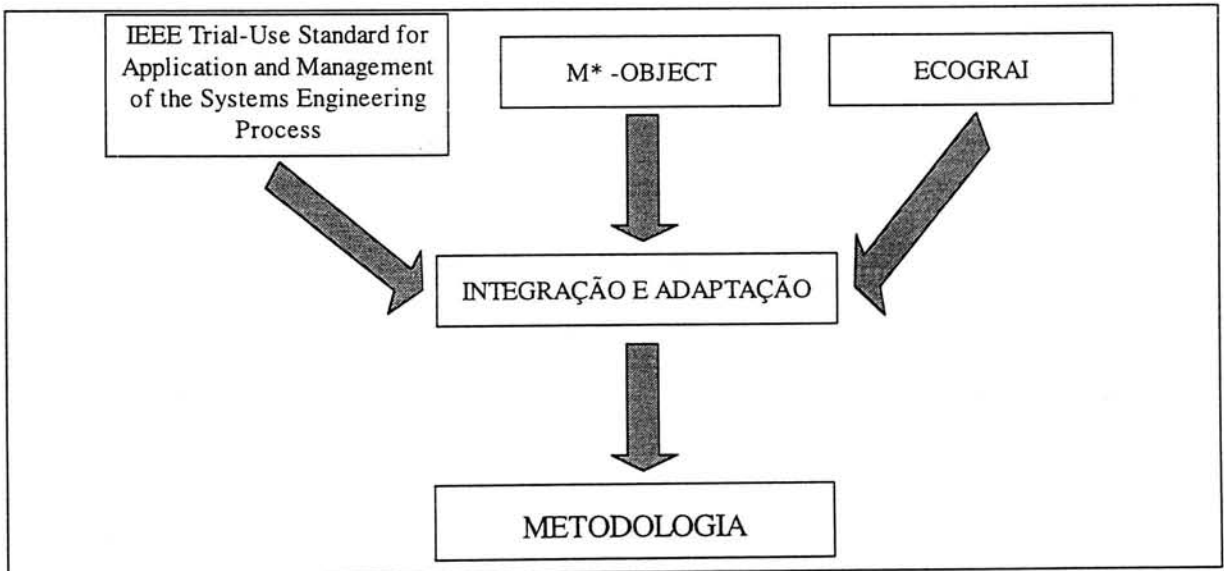


Figura 5.2.A - Processo de síntese da Metodologia

A adopção desde o início do processo de criação da metodologia do paradigma de orientação por objectos (“Object-Oriented Paradigm”) [Rolstadas 95], [Zhou *et al.* 94] e [Lee e Sen 94], revela-se de extrema importância na escolha do tipo de representação a utilizar e no tipo de abordagem seguida, nomeadamente na definição dos blocos da organização e suas funcionalidades intrínsecas.

A metodologia, cujo esquema global se apresenta na Figura 5.2.3 está dividida em duas fases:

1. **Análise Organizacional** - O objectivo desta fase consiste na análise do estado da organização e na definição de uma nova estrutura organizativa para o sistema de produção em consideração, de acordo com os princípios da integração empresarial. O resultado (output) desta fase consiste:
 - numa descrição do Ambiente do Sistema, i.e., a envolvente na qual a síntese e a implementação do sistema de informação terá lugar;
 - na Especificação dos Requisitos do sistema, i.e., uma descrição de alto-nível, orientada pelo utilizador dos componentes da empresa-objecto a ser analisada.
2. **Design Conceptual** - Esta fase é utilizada para analisar a descrição organizacional (i.e., os requisitos do sistema e o ambiente do sistema) e construir uma especificação conceptual, o *Esquema Conceptual*, da empresa-objecto. O Esquema Conceptual consiste numa especificação executável, ou seja que é passível de tradução numa qualquer linguagem de programação, tanto do aspecto estático, como do aspecto dinâmico da empresa. A informação estática refere-se às estruturas de dados e restrições de integridade que os dados devem satisfazer. A informação dinâmica refere-se ao comportamento da organização, i.e., as operações que têm de ser realizadas sobre os dados e as relações causais existentes entre elas. O Esquema Conceptual consiste num esquema de base de dados e num conjunto de processos executados na base de dados.

A metodologia é apoiada por um conjunto de modelos utilizados na descrição da empresa-objecto a dois níveis diferentes de análise, os quais correspondem de facto às diferentes fases da metodologia:

- **Nível Organizacional**, ou nível de gestão, para o qual é necessário uma clara e precisa (embora não necessariamente detalhada) representação das funcionalidades e comportamento da empresa, (apresentados no apêndice A);
- **Nível Conceptual**, ou nível de sistema, o qual proporciona uma vista comum e estabelece uma ponte linguística, entre gestores e engenheiros por um lado e especialistas em informática por outro, (apresentados no apêndice B).

No final desta segunda fase ter-se-á obtido uma especificação executável em computador, com base na qual poderá ser implementado o sistema de informação.

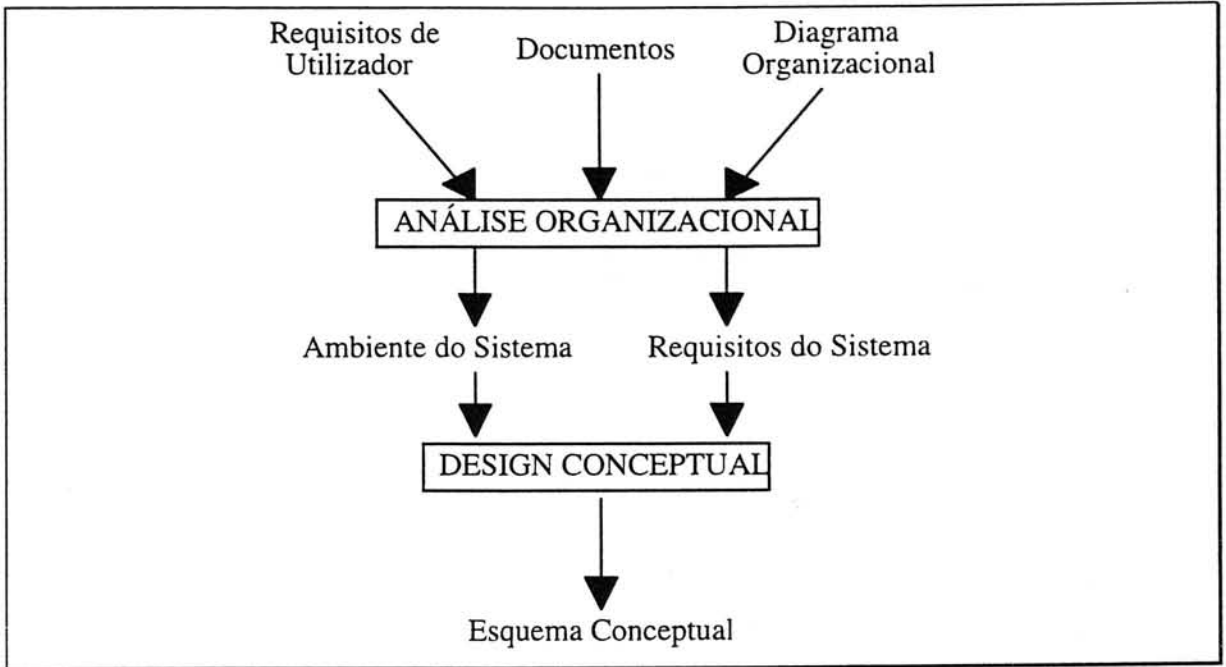


Figura 5.2.B.- A Metodologia

Nas secções que se seguem são descritas as duas fases de metodologia.

5.3. Análise da Organização - A 1ª Fase

Esta primeira fase da metodologia consiste numa síntese da tradicional análise de requisitos [Pressman 92], com uma análise de organizações [Marty 91]. Esta análise assenta não só nos aspectos estáticos, ou seja nos elementos que a constituem, mas também nos processos do negócio, ou seja no seu aspecto dinâmico.

A Análise da Organização está dividida em três sub-fases, tal como se apresenta na Fig. 5.3.A. Em primeiro lugar procede-se à análise da organização tal como se encontra e funciona actualmente - Análise da Situação Actual. Depois, com base nos resultados da Análise da Situação Actual, e de acordo com os conceitos da integração empresarial, é então idealizada a organização futura, tendo já em conta o tipo de sistema de informação a desenvolver - Análise da Situação Futura. Por fim, são especificados os requisitos do sistema de informação que suportará a nova organização e caracterizada a sua envolvente - Especificação do Sistema.

A fase de Análise da Organização endereça a modelização da empresa globalmente, e a definição dos requisitos do sistema em particular. A sua primeira tarefa, denominada Análise da Situação Actual, consiste numa análise *top-down* (da gestão para as funções produtivas) seguida por uma análise *bottom-up*.

A seguir é realizada uma Análise da Situação Futura, a qual consiste na identificação de problemas no sistema que a empresa constitui e na especificação de um novo sistema "automatizado".

Finalmente, é realizada uma tarefa de Especificação do Ambiente, por forma a definir os limites e alcance dos sistemas de informação de apoio (ou ambiente do sistema) a ser desenhado.

A representação estática da organização é realizada com base na Arquitectura Organizacional.

Mas a caracterização e especificação da organização é realizada não só em termos estáticos, mas também em termos dinâmicos/funcionais.

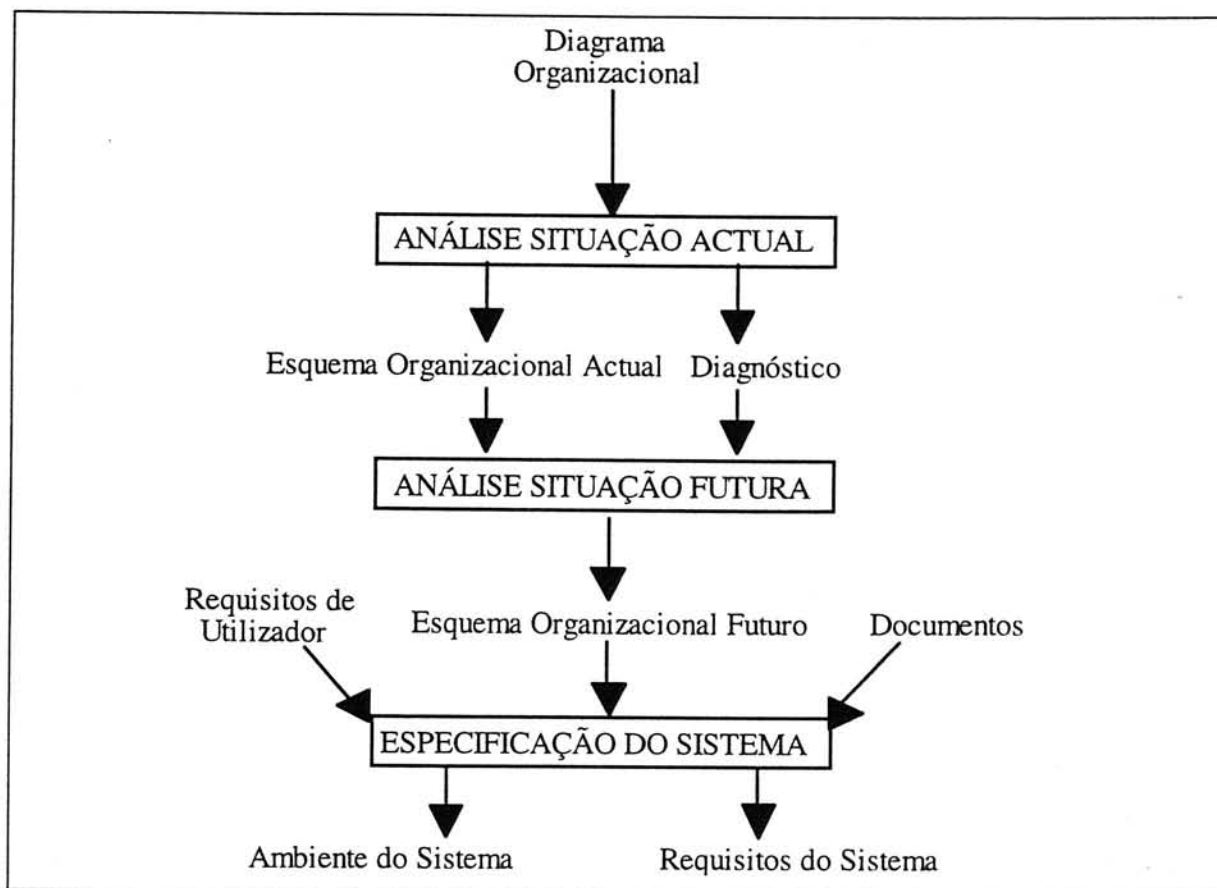


Figura 5.3.A.- A Análise Organizacional

Assim, para além da Arquitectura Organizacional, as empresas são estruturadas de acordo com uma Arquitectura Funcional. Com base nos elementos constituintes de cada uma destas arquitecturas será construída uma rede organizativa que estabelece a relação entre os aspectos estático e dinâmico das organizações. Complementarmente, cada componente básico da Arquitectura Organizacional terá a sua evolução perfeitamente caracterizada recorrendo a Ciclos de Vida.

Os métodos e modelos utilizados nesta fase (apresentados no Apêndice A) derivam de um paradigma de modelização baseado em três grandes conceitos de modelização:

- decomposição hierárquica dos processos e actividades de negócio da empresa;
- especificação do comportamento intrínseco dos componentes da empresa; e
- descrição funcional das interacções entre os componentes.

De acordo com este paradigma, uma empresa é constituída por *componentes* que são manipulados por *funções* ao nível de sector e por *processos* e *actividades* aos níveis de unidade organizacional e centro de trabalho. Os componentes descrevem elementos de interesse para a organização, tais como produtos, materiais, dispositivos de apoio, ferramentas, documentos e ficheiros. Os processos são iniciados por *acontecimentos*, os quais

expressam dependências dinâmicas entre processos. Os *acontecimentos* correspondem a mudanças de estado específicas ou do sistema objecto ou do mundo externo no qual o sistema opera.

5.3.1. Análise Situação Actual

A finalidade da Análise da Situação Actual consiste no fornecimento aos gestores e engenheiros responsáveis pela reformulação da organização de um modelo preciso da empresa tal como se encontra, a partir do qual possam realizar uma correcta avaliação do seu estado actual.

Face à realidade das empresas portuguesas, as quais constituem sistemas quase desconhecidos (tipo caixa preta), esta sub-fase revela-se de primordial importância, estando assim justificada por si só. De realçar desde já as dificuldades, que por esse motivo, concertiza surgirão na sua aplicação.

Na Análise da Situação Actual distinguem-se duas tarefas: Análise *Top-Down* (partindo das funções de gestão e indo até às funções produtivas), e Análise *Bottom-Up* (partindo das funções produtivas e subindo na estrutura).

Na metodologia desenvolvida, as tarefas *top-down* e *bottom-up* estão integrados numa estratégia iterativa, na qual "o que é feito" na organização em análise é claramente declarado.

De referir que as redes organizacionais resultantes não devem conter especificações procedimentais, as quais descrevem "como" as funções são realizadas, mas apenas uma descrição de "o que" é realizado. Os aspectos procedimentais serão tomados em conta na fase de Design Conceptual.

5.3.1.1. Análise Top-Down

O objectivo da análise *top-down* consiste em obter rapidamente um bom conhecimento geral da estrutura da empresa.

Geralmente, é realizada com base em reuniões e entrevistas envolvendo quadros médios e superiores e agentes de decisão que fornecem informação sobre a estrutura organizacional geral da empresa em termos dos seus objectivos, restrições, ambiente (clientes, fornecedores, sub-contratações), fábricas, departamentos, tipos de serviços produzidos, etc. Os elementos da empresa são então classificados como Sectores, Unidades Organizacionais, ou Centros de Trabalho, e analisados por forma a identificar todas as principais funções.

Está decomposta em quatro passos:

1. encontros com Directores da Empresa (quadros médios e superiores, agentes de decisão);
2. consulta e análise do organigrama da empresa;
3. identificação de todos os Sectores, Unidades Organizacionais, Centros de Trabalho, Funções, e respectivas relações (fluxos de objectos); e
4. geração da Rede Organizacional Geral.

O output desta fase é constituído por:

- Arquitectura Organizacional;
- Identificação e Caracterização das Funções de cada Sector; e
- Rede Organizacional Geral.

5.3.1.2. Análise *Bottom-Up*

Se num primeiro momento é importante obter uma análise macroscópica tal não basta para a modelização da organização, e sua avaliação.

A análise *bottom-up* parte dessa análise macroscópica, realizada na tarefa de análise *top-down*, e procede à análise detalhada das funções identificadas.

Se já na análise *top-down* surgem dificuldades ao nível da interactividade com os responsáveis da empresa, na análise *bottom-up* tais dificuldades são bastante maiores dado que se pretende a participação de elementos colocados em níveis inferiores da hierarquia de responsáveis.

Neste aspecto, a metodologia M*-OBJECT revela-se um pouco desadaptada à realidade nacional. De facto se já ao nível dos responsáveis máximos será por vezes difícil encontrar elementos com a capacidade de diálogo exigida, então a níveis mais baixos tal será quase utópico.

Assim sendo, o verdadeiro trabalho de diagnóstico e decomposição das funções terá que ser executado pelo analista externo, limitando-se a participação dos elementos da empresa ao fornecimento de dados. Daqui advém também a dificuldade na definição dos blocos da arquitectura funcional, dada a geralmente reinante informalidade.

É nesta tarefa de análise *bottom-up* que se revela o carácter da orientação por objectos, sendo construído o Ciclo de Vida de cada um dos Componentes mais relevantes utilizados por cada Função.

Nesta tarefa procede-se à análise das funções da empresa. Assim, os passos a dar para cada Função consistem em:

1. entrevista com supervisores e utilizadores;
2. fazer o diagnóstico da função;
3. identificar *inputs*, *outputs* e agentes da função/processo/actividade;
4. construir os ciclos de vida dos componentes relevantes; e
5. construir as redes organizacionais que descrevem o comportamento da organização.

No final desta tarefa ter-se-á gerado:

- a Arquitectura Funcional;
- o Diagrama Funcional Geral;
- os Ciclos de Vida dos componentes mais relevantes; e
- as Redes Organizacionais Globais hierarquizadas (função/processo/actividade).

A arquitectura organizacional terá sido já descrita na análise *top-down*.

5.3.1.3. Relatório Análise Situação Actual

Como conclusão da Análise da Situação Actual será gerado o respectivo relatório. Este relatório será constituído por:

- Esquema Organizacional Actual (conjunto das redes organizacionais hierarquicamente correlacionadas, as quais descrevem a estrutura funcional da empresa); e
- Diagnóstico Global.

5.3.2. Análise da Situação Futura

Na tarefa de Análise da Situação Futura, a estrutura global e os processos da empresa têm de ser avaliados e eventualmente proposta a sua reestruturação. Para tal, há que identificar anomalias na estrutura e processos actuais, e oportunidades de melhoria na situação futura.

A metodologia M*-OBJECT preconiza uma actuação em duas frentes. Por um lado o esforço dos analistas seria dirigido para a identificação de anomalias ou malfuncionamentos nos processos da organização actual. Por outro lado, os gestores e engenheiros tentariam identificar oportunidades para automação e integração dos sectores mais críticos.

Também neste ponto a adequação à realidade nacional irá exigir uma maior intervenção por parte do analista, o qual terá que ser também o detector de oportunidades de melhoria.

Após a identificação de anomalias e de oportunidades de melhoria, será gerado o plano de correcção, no qual são apresentadas as grandes linhas a seguir na reestruturação da empresa.

Neste ponto a metodologia M*-OBJECT considera que após a aprovação do plano de correcções pelos responsáveis máximos da empresa, se proceda à definição de um plano de reestruturação, o qual vem apenas reafirmar e formalizar as linhas apontadas no plano de correcção.

Defendendo uma forte componente pragmática para a metodologia, considero um tal plano redundante e dispensável.

Assim, após a aprovação das linhas a seguir, dever-se-á avançar para a reestruturação das funções.

Assim, a Análise da Situação Futura é dividida em duas tarefas:

- Análise de Anomalias; e
- Especificação da Organização Futura.

5.3.2.1. Análise de Anomalias

Na Análise de Anomalias, o analista procede, para cada função, à identificação das anomalias e das oportunidades de melhoria proporcionadas pelo futuro sistema de informação. Em conformidade com as conclusões tiradas da identificação das anomalias e oportunidades de melhoria, gera, então, o plano de correcção a submeter aos responsáveis da empresa.

As anomalias são divididas em três categorias:

- estruturais (por exemplo, deficiente definição de uma função ou utilização inadequada de recursos humanos ou materiais);
- operacionais (por exemplo operações com baixa produtividade ou mal estruturadas); e
- informacionais (por exemplo formulários de recolha de dados inadequados, relatórios mal estruturados, falta de informação para apoio à tomada de decisão).

5.3.2.2. Especificação da Organização Futura

A Especificação da Organização Futura passa pela reestruturação das funções definindo as novas redes organizacionais e de ciclos de vida, e pela definição do plano de migração para a nova organização.

A Especificação da Organização Futura é realizada em três passos, seguindo uma abordagem *bottom-up*, ao contrário do preconizado pela metodologia M*-OBJECT, e próximo do proposto no *IEEE Trial-Use Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process*.

No primeiro passo proceder-se-á à identificação e caracterização das actividades englobadas na área de influência dos sectores e funções a reestruturar. O passo seguinte consiste na agregação das actividades, em processos segundo uma lógica de integração e coordenação. Por último, os processos serão agregados e darão origem a funções, seguindo os mesmos princípios de integração empresarial.

A Análise da Organização Futura não ficaria completa sem a definição de indicadores de performance das funções reestruturadas. Neste aspecto a metodologia M*-OBJECT falha por completo, tendo sido aqui integrada a metodologia de *design* e implementação de sistemas de indicadores de performance, designada por ECOGRAI.

5.3.2.3. Indicadores de Performance

A abordagem aqui proposta para a definição de sistemas de indicadores de performance é composta por quatro passos:

- i) identificação dos objectivos de cada função e análise da sua coerência;
- ii) especificação das variáveis de decisão de cada função e análise de conflitos entre elas;
- iii) selecção dos indicadores de performance de cada função e análise da coerência interna; e
- iv) desenho do sistema de indicadores de performance.

Como ponto de partida encontra-se a organização futura, para a qual se pretende especificar um sistema de indicadores de performance.

Passo 1: Identificação dos objectivos de cada função e análise da sua coerência

Pretende-se identificar os objectivos de cada função da organização futura.

Para tal segue-se uma abordagem *top-down*, consistindo o primeiro passo na identificação dos objectivos da organização no seu todo, o segundo passo na identificação dos objectivos de cada função. Estas identificações são realizadas com base na noção de contribuição. O terceiro passo consiste na definição dos objectivos de cada bloco da arquitectura funcional de cada função. Cada objectivo deve contribuir para o atingir dos objectivos identificado a um nível superior.

Para verificar estas contribuições, é utilizado um diagrama de objectivos (Figura 5.3.2.3.A).

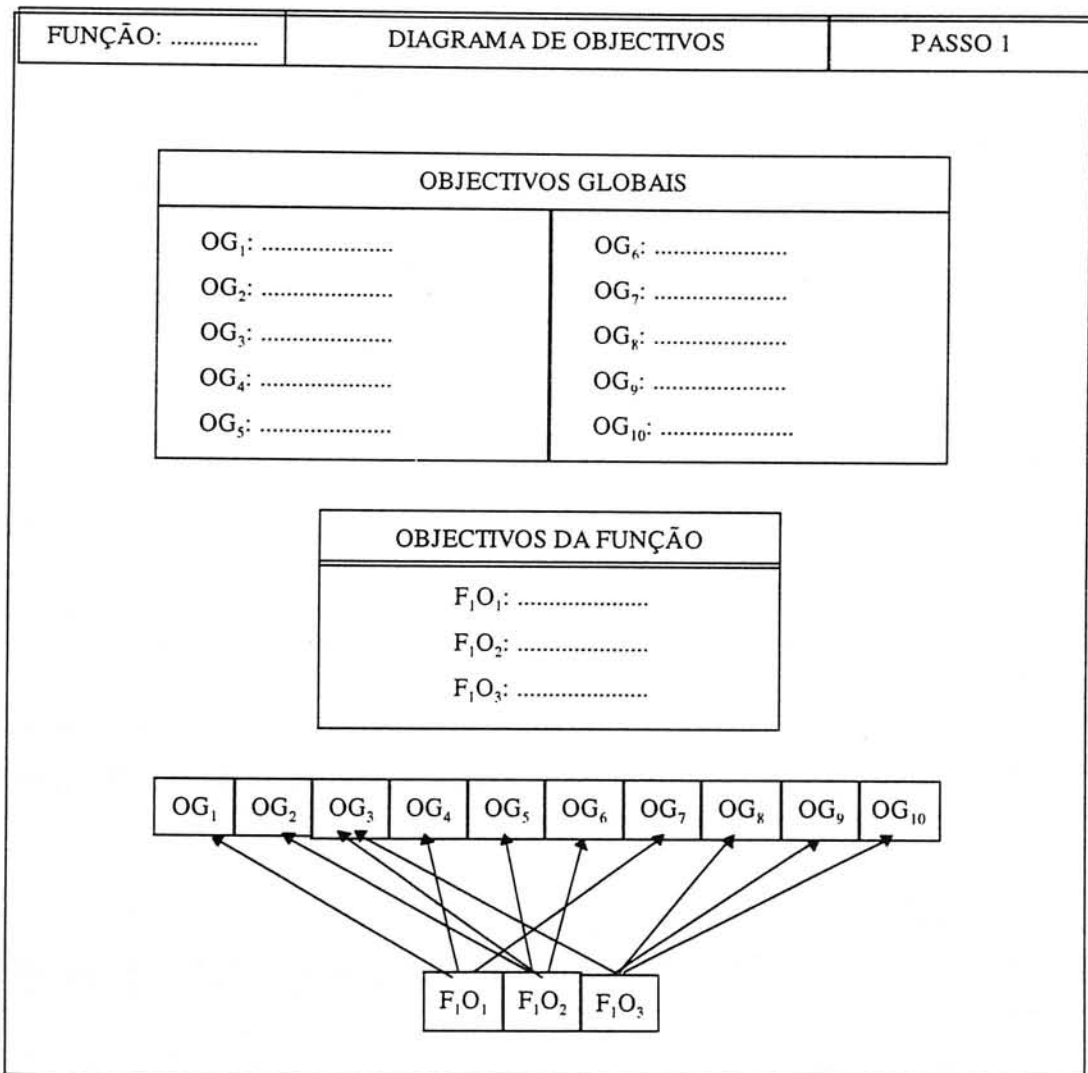


Figura 5.3.2.3.A - Diagrama de Objectivos

A seguir, é analisada a coerência inter-funções. As ligações existentes entre os objectivos das várias funções são identificadas por forma a verificar que não existem efeitos perversos (os objectivos atribuídos a uma função não limitam que uma outra função atinja os seus objectivos).

A identificação dos objectivos dos processos e actividades constituintes de cada função será validada por um estudo da coerência intra-função. O princípio seguido é o mesmo: verificar se os objectivos dos processos contribuem para o cumprimento dos objectivos da função. Para tal recorre-se também ao diagrama de objectivos.

Passo 2: Especificação das variáveis de decisão de função e análise de conflitos entre elas.

Se, tal como já foi referido, é necessário conhecer os objectivos por forma a construir indicadores de performance significativos, tal não é suficiente. Na realidade, as variáveis de decisão, correspondentes a cada objectivo, têm de ser identificadas. Esta identificação constitui um dos passos conducentes à construção do tuplo {objectivos; variáveis de decisão; indicadores de performance}.

Durante a especificação das variáveis de decisão, é necessário colocar em evidência as influências intra-função e inter-funções das variáveis de decisão. Pretende-se assim avaliar as relações existentes numa função e entre funções. Na realidade, os objectivos (e consequentemente os indicadores de performance) para uma dada função, processo ou actividade estão por vezes relacionados com variáveis de decisão pertencentes a outras funções, processos ou actividades.

Passo 3: Seleção dos indicadores de performance de cada função e análise da coerência interna.

Nos passos anteriores foi possível para cada função, processo ou actividade, identificar um ou vários objectivos coerentes com os objectivos globais e identificar as variáveis de decisão associadas.

A determinação dos indicadores de performance é realizada durante este passo.

A abordagem seguida recorre aos conhecimentos de todas as pessoas envolvidas no estudo e é validada por uma análise de coerência interna no interior de cada bloco da arquitectura funcional em termos do tuplo (objectivos; variáveis de decisão; indicadores de performance).

Um tuplo será coerente se:

- é constituído por um objectivo, uma ou mais variáveis de decisão e um ou mais indicadores de performance; e
- os indicadores de performance permitem verificar o atingir de um objectivo, e são influenciados por acções nas variáveis de decisão.

Por forma a verificar esta coerência são construídos quadros de coerência (Figura 5.3.2.3.B - Quadro de Coerência) para cada bloco da arquitectura funcional.

As ligações entre os elementos do bloco são classificadas em forte/ fraca/ inexistente.

FUNÇÃO	BLOCO		ANÁLISE COERÊNCIA INTERNA	
OBJECTIVOS	O1	*		**
	O2	**	*	
	INDICADORES PERFORMANCE	IP1	IP2	IP3
VARIÁVEIS DE DECISÃO	VD1		*	
	VD2	**		
	VD3		**	*
relação forte - (**)/ relação fraca - (*) / relação inexistente -()				

Figura 5.3.2.3.B - Quadro de Coerência

Passo 4: Desenho do sistema de indicadores de performance

A definição do sistema de indicadores de performance é realizada com base na folha de especificação (Figura 5.3.2.3.C) por cada indicador, a qual contém:

- a identificação do indicador (nome, bloco, nível);
- os objectivos e as variáveis de decisão relacionados com o indicador;
- os efeitos perversos que possam ter sido identificados;
- a identificação dos dados necessários para implementação do indicador;
- a definição dos procedimentos associados; e
- a forma de representação do indicador.

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: BLOCO: NÍVEL:
<p>INDICADOR</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>ORIGEM</p> <p>PROCEDIMENTOS</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p>		

Figura 5.3.2.3.C - Folha de Especificação de Indicador

5.3.3. Especificação do Sistema

A tarefa de especificação do sistema estabelece a ponte entre as fases de Análise da Organização e de Design Conceptual, sendo levada a cabo já pela equipa que será responsável pelo Design Conceptual do sistema. Consiste na especificação da envolvente e dos requisitos de utilizador do sistema a conceber.

Em primeiro lugar é realizada uma análise da viabilidade do sistema de informação preconizado pelo esquema organizacional futuro, em termos organizacionais, tecnológicos e económicos. Com base nesta análise e no

próprio esquema organizacional futuro é gerada a especificação ambiental do sistema, ou seja as linhas mestras orientadoras para a concepção do sistema.

Tal não é no entanto suficiente para a especificação do sistema, necessita de ser complementada com os requisitos de utilizador.

Para tal, a equipa terá que planear e efectuar a recolha de requisitos de utilizador. São consideradas duas grandes classes de requisitos:

1. **Requisitos Formatados** - referem-se a descrições estruturadas que podem ser explicitadas através de um limitado número de regras, tais como:

- impressos trocados entre componentes da organização e o mundo exterior (p.ex.: impressos de encomenda, ...);
- ecrans de entrada de dados e visualização de resultados num terminal de computador; questionários utilizados para recolher informação;
- formato de estruturas de dados em ficheiros (p.ex.: ficheiro de BOM; ficheiro de clientes, ...);
- esquemas de dados definidos com uma linguagem descritiva de dados de bases de dados pré-existent; e
- etc...

Geralmente, a análise de requisitos formatados é centrada nas estruturas de dados e suas propriedades.

2. **Requisitos Não Formatados** - resultam de entrevistas e descrições escritas. Estes requisitos são geralmente expressos na forma de frases em linguagem natural. O foco dos requisitos não formatados é colocado na descrição procedimental das operações da empresa (procedimentos, políticas, fluxo de documentos, ...). Podem ser utilizados para descrever com precisão juntamente com redes organizacionais e redes de ciclos de vida, as funções da empresa (processos e actividades) a automatizar.

Por último, cabe ainda a esta equipa proceder à escolha do sistema de gestão de bases de dados e planear a sua implementação.

A tarefa de Especificação Ambiental está, portanto, dividida em três subtarefas:

A - Estudo de Viabilidade:

A.1. Analisar o sistema de informação planeado, do ponto de vista da organização, tecnológico, e económico;

A.2. Produzir a especificação ambiental do sistema.

B - Planeamento da recolha de requisitos - para cada sector

B.1. determinar a lista de funções e entrevistados

B.2. determinar a lista de impressos e especificações de ficheiros a recolher

B.3. planear recolha de requisitos

C - Recolha de requisitos - para cada sector e para cada unidade organizacional:

C.1. entrevistar utilizadores e recolher informação relevante para cada processo; e

C.2. recolher impressos e especificações de ficheiros utilizados nas actividades dos processos.

No final desta tarefa ter-se-ão gerado dois documentos:

- a Especificação Ambiental do Sistema; e
- a Especificação de Requisitos do Sistema.

5.4. *Design* Conceptual - A 2ª Fase

Com a fase de *Design* Conceptual procede-se à análise detalhada da descrição da organização obtida no final da fase de Análise da Organização, dando-se origem a uma especificação conceptual executável da nova organização.

Esta especificação será obtida no final de três passos sucessivos de integração de elementos e informação, *Design* Local, *Design* Sectorial, e Integração Sectorial tal como representado na fig. 5.4.A.

Enquanto a Análise da Organização é basicamente uma fase de *design top-down*, cujo objectivo primário reside na identificação dos componentes elementares do objecto-empresa e posterior análise do seu comportamento funcional, já o *Design* Conceptual é tipicamente uma fase de *design bottom-up*, na qual partindo dos componentes elementares, conceitos simples são modelizados em primeiro lugar, e conceitos mais complexos são construídos (a níveis crescentes de abstracção) e mais tarde fundidos num esquema sectorial, e finalmente agregados num esquema conceptual.

O fluxograma desta fase tem uma forma piramidal, sendo constituído por 4 tarefas sucessivas com um crescente grau de integração.

Assim em primeiro lugar, para cada Unidade Organizacional, com base na especificação ambiental do sistema e nos requisitos do sistema, são modelizados os seus aspectos estático e dinâmico, dando origem aos seus Esquemas de Dados e Funcional (apresentados no Apêndice B). A integração destes esquemas (tarefa *Design* Local) dará origem ao Esquema Conceptual da Unidade Organizacional (esquema local). A tarefa seguinte (*Design* Sectorial) irá proceder à integração dos esquemas locais das unidades organizacionais de cada sector no esquema conceptual do sector (esquema sectorial). Por último estes esquemas conceptuais dos sectores serão integrados (tarefa Integração Sectorial) para se obter o Esquema Conceptual do Objecto-Empresa.

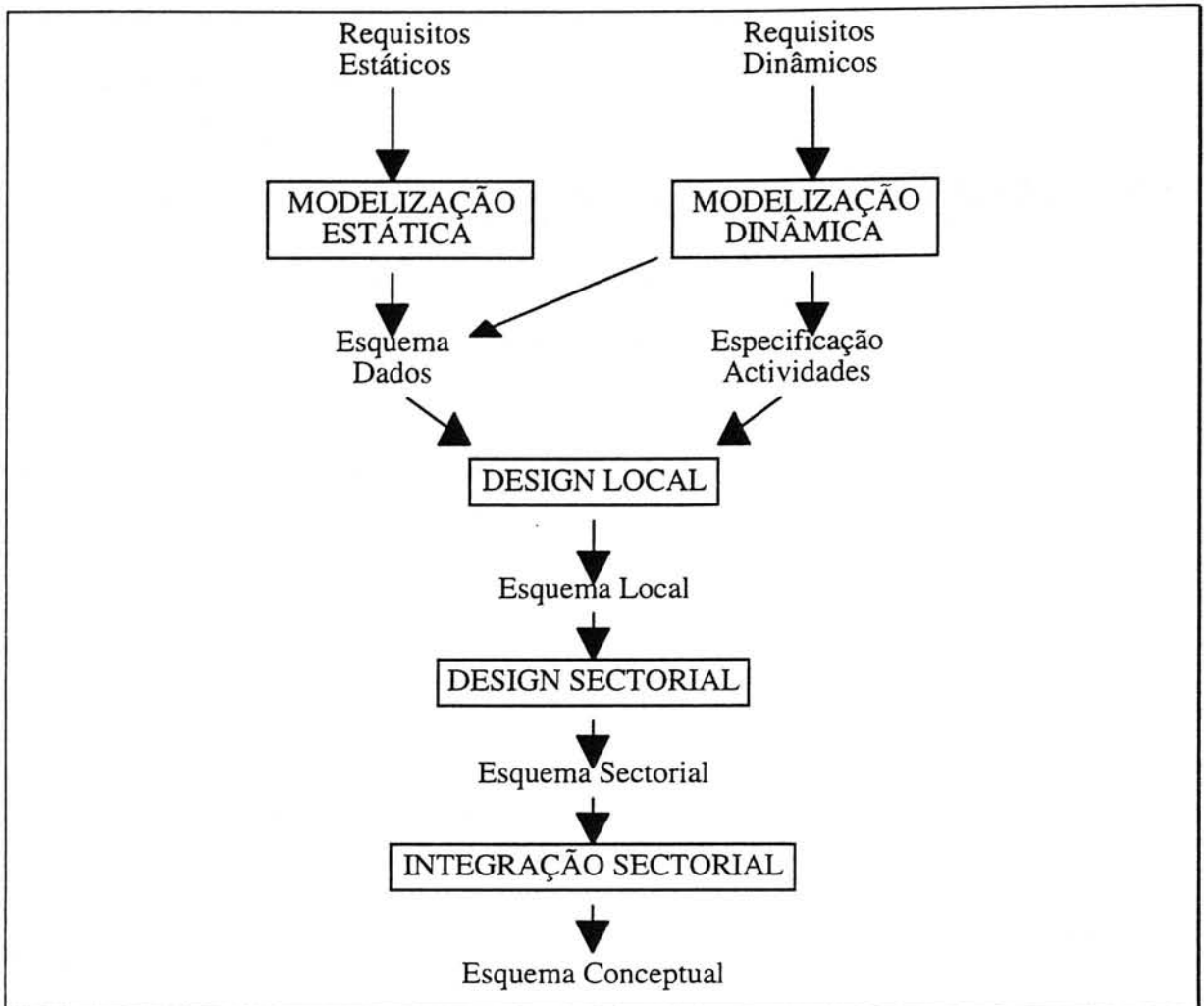


Figura 5.4.A - Design Conceptual

A estratégia *bottom-up* foi escolhida por forma a tirar todas as vantagens dos resultados obtidos na fase de Análise da Organização.

O modelo base utilizado para especificação dos esquemas conceptuais concebidas desde as unidades organizacionais até ao global da empresa, é o denominado modelo PDN² (apresentado no apêndice B), o qual inclui uma série de conceitos e ferramentas indispensáveis para a completa especificação do sistema de informação da futura organização.

² *Process Data Network*

5.4.1. Modelização Estática

A tarefa de modelização estática consiste no mapeamento da arquitectura organizacional em Esquemas de Dados por Unidade Organizacional.

Nesta fase todos os tipos de requisitos formatados recolhidos na fase de Análise Organizacional são considerados, dando origem a esquemas de dados.

O resultado desta tarefa será o conjunto de esquemas de dados do sistema.

5.4.2. Modelização Dinâmica

A finalidade da tarefa de Modelização Dinâmica consiste em analisar a descrição não formatada das características funcionais e operacionais relativas às partes da empresa a serem automatizadas.

A tarefa de Modelização Dinâmica é constituída pelos seguintes passos:

1. **Filtragem** - agrupar frases relacionadas com o mesmo processo e filtrá-las
2. **Análise de Requisitos** - Para cada processo:
 - 2.1. analisar e classificar frases (dados, restrições, actividade, evento); e
 - 2.2. verificar frases
3. **Design de Dados e Especificação de Actividades** - para cada actividade do processo
 - 4.1. atribuir um tipo a cada datum envolvido;
 - 4.2. construir o esquema-d;
 - 4.3. analisar requisitos de entrada e saída, e recolher ciclos de vida relevantes; e
 - 4.4. construir a especificação da actividade.

Cada frase deve ser filtrada por forma a aumentar o conhecimento e remover ambiguidades semânticas, podendo ser classificadas como sendo do tipo:

- **dados** - descreve dados a utilizar por uma actividade da organização. Deve ser da seguinte forma: <sujeito><verbo><especificação>, onde a parte verbal é constituída geralmente por verbos estruturados tais como 'é', 'refere-se', 'tem', 'consiste em', 'inclui', 'é feito de', ...;
- **restrição** - exprime uma restrição que se aplica a dados, e a parte verbal refere-se usualmente a verbos normativos, tais como 'tem de', 'não pode', 'deve', ...;
- **actividade** - descreve uma actividade da organização. Deve ser da forma <verbo><especificação>, onde a parte verbal exprimindo a actividade tem de estar no modo imperativo e refere-se normalmente a verbos tais como 'preparar', 'enviar', 'avaliar', 'gerar', ...; ou
- **acontecimento** - descreve a(s) condição(ões) que despoletam uma actividade. Se possível a sua estrutura deve ser de uma forma similar à estrutura de controlo de uma linguagem de programação:

executar<actividade> antes/depois<actividade> ...

quando<condição> fazer<actividade> ...

se<condição> então<actividade> senão<actividade> ...

As frases serão então analisadas por forma a verificar as regras de perfeição e consistência. As regras básicas a verificar são as seguintes:

- cada *item* de dados utilizado por uma frase do tipo actividade tem de ser descrito por uma frase do tipo dados ou analisada na tarefa de modelização estática (i.e., pertence a um formato da mesma Unidade Organizacional);
- cada actividade, que é referida por uma frase do tipo acontecimento tem de ser descrita por frase do tipo actividade; e
- cada actividade deve ser coordenada pelo menos por uma frase do tipo acontecimento, por outra actividade ou por condições temporais.

O terceiro passo está relacionado com o *Design* de Dados e a Especificação de Actividades. Em primeiro lugar para cada *item* de dados referido na descrição da actividade deve ser seleccionado um tipo (classe, atributo ou hierarquia) e então o *item* é inserido no esquema-d da actividade. As classes têm de ser logicamente ligadas através de atributos-relação ou arcos de agregação, e o esquema-d da actividade deve ser completado com cardinalidades de atributos, identificadores, etc.

A actividade é então especificada em termos de dados de entrada e saída, e as manipulações na base de dados que exprimem a evolução de estado. Concretamente, os descritores de actividade especificam:

- (a) requisitos de entrada e saída (i.e., dados e condições necessárias para permitir a realização da actividade e dados que serão produzidos);
- (b) quais são os ciclos de vida envolvidos na actividade (normalmente referem-se a objectos típicos que alteram o seu estado quando se torna activo); e
- (c) como os dados são transformados.

5.4.3. A Tarefa de Design Local

Na tarefa de *Design Local* é construído um Esquema Local por cada Unidade Organizacional agregando Esquemas-D extraídos de formulários, formatos de registos, e Especificações de Actividades. Uma vez que os dados constantes de formulários e formatos de registos são altamente estruturados, os correspondentes Esquemas-D são mais fiáveis do que os Esquemas-D de actividades (obtidos a partir de requisitos não formatados).

Assim, o ciclo de agregação começa com Esquemas-D de formulários e formatos de registos, após o que sofre iterações até terem sido considerados todos os Esquemas-D de actividades da Unidade da Organização em consideração.

A agregação (ou integração) dos Esquemas-D constitui um passo crítico pois diferentes esquemas podem ser gerados por diferentes elementos da equipa de *design* e a mesma parte da realidade pode ser entendida de diferentes modos.

Um passo de agregação entre Esquema-D *draft* e um Esquema-D a agregar é levado a cabo através da identificação de conceitos comuns, mas poderão surgir conflitos, pois os dois Esquemas-D podem ter diferentes visões dos conceitos que descrevem. Tais conflitos podem envolver o nome dos conceitos e o seu tipo. A metodologia sugere a actualização dos Esquemas-D por forma a unificar as representações.

Quando todos os conflitos tiverem sido resolvidos, todos os conceitos que são comuns aos dois Esquemas-D podem ser fundidos resultando no Esquema-D agregado, o qual inclui todos os conceitos descritos no Esquema-D do componente.

Neste ponto, o Esquema-D deve ser completado tomando em linha de conta os ciclos de vida dos componentes referidos pelas actividades da Unidade Organizacional.

Os Ciclos de Vida especificam actividades básicas que são boas candidatas a tornarem-se métodos das classes que descrevem os componentes do sistema. Usualmente, o estado pode ser expresso por um atributo da classe e a evolução do componente pode ser representado por uma rede-o que descreve os métodos da classe. Pré e pós estado são expressos por meio de vistas no Esquema-D.

O passo seguinte desta tarefa é a construção, para cada Processo da Unidade Organizacional, da rede-p que descreve o comportamento desse processo de acordo com o modelo conceptual. Todas as redes-p e redes-o constituem o Esquema-F de uma dada Unidade da Organização.

Para construir uma Rede-p, as Actividades que fazem parte do Processo devem ser modelizadas como Rotinas conceptuais. Requisitos de entrada e saída de uma Actividade devem ser expressos por meio de vistas no Esquema-D, levando em conta as vistas que descrevem o estado dos objectos que são manipulados pela Actividade. Finalmente, as operações descritas pela Especificação da Actividade devem ser expressas através da invocação de métodos e/ou procedimentos standard apropriados nesses objectos.

A composição das rotinas pode ser levada a cabo tendo em conta as frases-acontecimento do processo (para descobrir relações causais entre as rotinas) e os seus locais de entrada e saída. Locais correspondentes (i.e., mensagens exprimindo o mesmo estado do sistema e vistas descrevendo os mesmos objectos no mesmo estado) têm de ser reconhecidos.

A Rede-p é então obtida fundindo locais de entrada e saída correspondentes de rotinas relacionadas. A metodologia sugere uma estratégia de fora para dentro, que começa no interface Processo (consistindo de locais externos, i.e., mensagens e vistas trocadas com o mundo externo ou com outros processos), insere as rotinas no Esquema, as quais são activadas pelos locais externos, a seguir as rotinas activadas por elas, e por aí fora.

O último passo desta tarefa é a validação da Rede-p. A sua finalidade consiste em validar o projecto de desenvolvimento antes da implementação ter início.

Os passos da Tarefa de *Design Local*, a aplicar a cada Unidade Organizacional, são portanto os seguintes:

1. Construir o Esquema-D Local

- 1.1. agregar os esquemas-d obtidos a partir de formulários e formatos de registos para obter um esquema-d draft (output da modelização estática);
- 1.2. para cada actividade: agregar o esquema-d da actividade ao esquema-d draft para obter o novo esquema-d draft;
- 1.3. construir as redes-o dos objectos relevantes; e
- 1.4. completar o esquema-d local com a especificação dos métodos

2. Design do Esquema-F local - para cada processo da Unidade Organizacional:
 - 2.1.modelizar cada actividade do processo e identificar os locais externos; e
 - 2.2.construir e validar a Rede-p.

5.4.4. A Tarefa de Design Sectorial

A tarefa de *Design Sectorial* integra as descrições de todas as Unidades Organizacionais dos Sectores em análise.

Como habitual, ambas as descrições estática (Esquema-d local) e dinâmica (Esquema-f local) são integrados para produzir a representação conceptual (Esquema Sectorial) ao nível sectorial.

Os passos da Tarefa de Design Sectorial, a aplicar a cada Sector a ser automatizado, são os seguintes:

1. Construir o Esquema-D do Sector
 - 1.1.escolher um esquema-d local para esquema-d draft;
 - 1.2.repetir até que todos os esquemas-d tenham sido processados:
 - 1.2.1. integrar um esquema-d local no esquema-d draft para obter o novo esquema-d draft; e
 - 1.3.reestruturar o esquema-d do sector.
2. Construir o Esquema-F do Sector
 - 2.1.para cada processo do objecto-sector, introduzir um macro-processo; e
 - 2.2.construir as redes funcionais do objecto-sector.

5.4.5. A Tarefa de Integração Sectorial

Um passo adicional na integração conduz ao Esquema Conceptual da Empresa.

Depois de o esquema-d conceptual ter sido produzido, os esquemas-d local e sectorial têm de ser reestruturados para os tornar coerentes com a representação de dados escolhida no esquema-d conceptual.

A coordenação das Redes-p refere-se à análise das comunicações (dados e mensagens) entre Unidades Organizacionais e sectores, e entre eles e o mundo exterior. Uma vez que, a este nível, a estrutura interna dos processos é irrelevante, cada processo é, durante a análise, representado por um macro-processo com locais externos como locais de entrada e saída do processo.

Por composição dos macro-processos do sector, as funções da organização deste sector serão expressas por redes funcionais, i.e., redes de locais e macro-processos. Estas redes constituem o Esquema-f do objecto-sector. Um outro passo de composição, partindo das redes de todos os sectores a serem analisados, gera o Esquema-f conceptual do objecto-empresa.

A composição de processos pode ser levada a cabo tal como descrito na tarefa de *Design Local* para a composição de rotinas.

Os passos da Tarefa de Integração Sectorial são os seguintes:

1. Construir o Esquema-D Conceptual
 - 1.1.integrar o Esquema-d sectorial no Esquema-d conceptual; e
 - 1.2.reestruturar o Esquema-d conceptual.
2. Construir o Esquema-F Conceptual
 - 2.1.construir as redes funcionais da empresa.

5.5. Conclusão

A síntese da metodologia teve como base de partida a M*-OBJECT a qual se revelava, no entanto, incompleta em certos aspectos, e ligeiramente desenquadrada da problemática a enfrentar. Para colmatar a total omissão de passos relacionados com a definição de indicadores de performance, procedeu-se à integração de uma metodologia de desenho de sistemas de indicadores, a ECOGRAI. Nos aspectos de formalismo foram seguidas algumas indicações do IEEE *Trial-Use Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process*.

O maior esforço deu-se no entanto ao nível da adaptação à realidade do tecido empresarial em geral e da INDOTEL em particular, e da absorção do conceito de integração empresarial pela metodologia.

A aplicação da metodologia ao caso da INDOTEL é apresentada nos próximos capítulos.

CAPÍTULO 6

ANÁLISE SITUAÇÃO ACTUAL

6.1. INTRODUÇÃO	116
6.2. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO REALIZADO	118
6.3. ANÁLISE <i>TOP-DOWN</i> DA SITUAÇÃO ACTUAL	120
6.3.1. Direcção Geral	121
6.3.2. Direcção Financeira	122
6.3.3. Direcção Comercial - Vendas	124
6.3.4. Direcção Comercial - Compras	125
6.3.5. Direcção Qualidade e Desenvolvimento	126
6.3.6. Direcção Produção	128
6.3.7. Rede Organizacional Geral	131
6.4. ANÁLISE <i>BOTTOM-UP</i> DA SITUAÇÃO ACTUAL	133
6.4.1. Planeamento Estratégico	135
6.4.2. Planeamento Operacional	136
6.4.3. Gerência	137
6.4.4. Gestão Financeira	137
6.4.5. Gestão Vendas Linha Hotelaria	138
6.4.6. Gestão de Aprovisionamentos	144
6.4.7. Gestão Qualidade	151
6.4.8. Desenvolvimento de Produtos e Processos	152
6.4.9. Recepção de Materiais	152

6.4.10. Inspeção de Produto Acabado	155
6.4.11. Gestão Vendas Linha Industrial	156
6.4.12. Gestão Produção	161
6.4.13. Produção	172
6.4.14. Gestão Pessoal	179
6.5. DIAGRAMA FUNCIONAL GERAL	180
6.6. REDE ORGANIZACIONAL GLOBAL	181
6.7. CICLOS DE VIDA	183
6.8. RELATÓRIO SITUAÇÃO ACTUAL	187
6.8.1. Esquema Organizacional Actual	187
6.8.2. Diagnóstico da Situação Actual	188
6.9. CONCLUSÃO	190

6.1. Introdução

A INDOTEL é uma PME industrial do sector metalomecânico localizada no distrito de Aveiro, que dispendo de tecnologia produtiva com alguma flexibilidade pretende dar o salto em frente proporcionado pela integração empresarial e ultrapassar deste modo as dificuldades sentidas na interligação entre o Planeamento da sua actividade produtiva e a sua área Comercial (ver Capítulo 4 - O Problema).

Sem o desenvolvimento deste caso de estudo, este trabalho não ficaria completo, nem faria muito sentido dada a motivação do mesmo, e a metodologia o (ver Capítulo 5 - A Metodologia) não teria a sua aplicabilidade nem a sua adaptabilidade à realidade nacional provada.

A aplicação do conceito de integração empresarial à interligação entre a área Comercial e o Planeamento da Produção constituiu um caso de estudo ideal para a aplicação da metodologia apresentada nesta tese.

A aplicação prática da metodologia foi limitada à sua primeira e mais importante fase, a Análise Organizacional, ao longo da qual se procede à análise e avaliação da organização, na sua estrutura e procedimentos, actualmente existente na empresa, e se parte para a concepção da nova organização e do plano de migração do estado actual para o novo estado.

Tal como a metodologia está concebida na sua segunda fase, o *Design Conceptual*, esta aplica-se principalmente à preparação da implementação de um sistema de informação para suporte da organização conceptualizada na primeira fase. Não é esse o objectivo deste trabalho. Não se pretende definir um sistema de informação, mas sim conceber uma organização, ou melhor, o seu subsistema central.

Neste e no próximo capítulo é apresentado o fruto do trabalho de aplicação da metodologia na INDOTEL, o qual se desenrolou ao longo de 12 meses e contou com a preciosa e indispensável colaboração de numerosos elementos da INDOTEL, nomeadamente dos responsáveis pela Direcção Geral e das Direcções de Produção, de Qualidade e Desenvolvimento, Comercial-Vendas, Comercial-Compras e Financeira.

Assim, neste sexto capítulo é apresentada a primeira sub-fase da Análise Organizacional, a Análise da Situação Actual, sendo a Análise da Situação Futura apresentada no sétimo capítulo.

Na secção 6.2 são apresentados os objectivos da Análise da Situação Actual e procede-se à descrição do trabalho realizado nos seus vários passos, sendo ainda referidas as maiores dificuldades sentidas no seu decorrer.

A Análise *Top-Down* da Situação Actual, é apresentada na secção 6.3. Segue-se a Análise *Bottom-Up* na secção 6.4. Na secção 6.5. encontra-se o Diagrama Funcional Geral da organização actual e na secção 6.6. a Rede Organizacional Global. Os ciclos de vida dos principais componentes são apresentados na secção 6.7. O Relatório da Situação Actual é apresentado na secção 6.8, sendo por último na secção 6.5. apresentada a Conclusão do capítulo.

6.2. Apresentação do Trabalho Realizado

A aplicação da metodologia à INDOTEL foi limitada à integração das áreas Comercial e de Planeamento da Produção, as quais sofreram uma reformulação da sua organização, segundo o conceito de integração empresarial.

Não é no entanto possível fazer uma análise dessas funções de uma forma isolada da restante organização, assim, embora a modelização detalhada tenha sido limitada a essas funções, toda a organização foi alvo de análise, modelização e diagnóstico das suas funcionalidades.

A metodologia exige, principalmente na sua fase de Análise Organizacional, uma forte participação dos responsáveis da empresa, quer como fonte de informação sobre a organização actual, quer como fonte de ideias e propostas para a concepção da nova organização, no que se refere à detecção de anomalias e de oportunidades de melhoria.

A recolha de dados no local e contactos com os responsáveis da INDOTEL constituíram a fonte de informação para a Análise da Situação Actual da organização.

Os contactos com os responsáveis da INDOTEL foram por um equipa de técnicos da FEUP liderada pelo Eng. João Tasso Borges de Sousa (co-orientador desta tese).

A Análise da Situação Actual é dividida em dois passos, a Análise *Top-Down* e a Análise *Bottom-Up*.

Na Análise *Top-Down* (apresentada na secção 6.3.), procedeu-se à modelização da organização e à identificação e caracterização de todas as funções, obtendo-se assim um modelo geral da organização e do seu funcionamento. Neste passo os encontros com elementos da INDOTEL limitaram-se aos seus responsáveis máximos: Sr. Humberto Caldas, Sr. Manuel Vieira e Eng. Artur Coelho.

Dada a grande informalidade da organização da INDOTEL, foram sentidas algumas dificuldades na descrição formal dessa mesma organização, tal como exigido pela metodologia.

Essas dificuldades acentuaram-se na Análise *Bottom-Up* (apresentada na secção 6.4.) ao modelizar de uma forma detalhada as funções das áreas comercial e produtiva eleitas com alvo da acção de integração empresarial. Para as restantes funções, procedeu-se apenas ao respectivo diagnóstico. Para este segundo passo da Análise da Situação Actual, as reuniões foram alargadas a todos os elementos com algumas responsabilidades na actual estrutura da INDOTEL: Sr. Humberto Caldas, Sr. Manuel Vieira, Engº Artur Coelho, Sr. Vitor Moreira, Sr. Carlos Peres, Engº Mário Santos e Dr. Luis Castro.

No decorrer da aplicação da metodologia na sua fase de Análise Organizacional, são produzidos os seguintes *outputs*:

- Arquitectura Organizacional Actual;
- Arquitectura Funcional Actual;
- Rede Organizacional (modeliza os aspectos dinâmicos da organização);
- Ciclos de Vida (modeliza aspectos comportamentais dos componentes);
- Plano Correção;
- Arquitectura Organizacional Futura; e
- Arquitectura Funcional Futura.

No final da sub-fase de Análise da Situação Actual é produzido o Relatório da Situação Actual (apresentado na secção 6.4.). Este relatório é constituído pelo Esquema Organizacional Actual e pelo Diagnóstico da Situação Actual.

6.3. Análise *Top-Down* da Situação Actual

A primeira parte da Análise da Situação Actual aborda a organização de uma forma macroscópica, procedendo à identificação dos sectores que a constituem, as respectivas funções e as relações existentes entre elas (fluxos de objectos).

Os dados em análise foram obtidos através de reuniões com os principais responsáveis da INDOTEL, e consulta do organigrama da empresa (Figura 6.3.A)

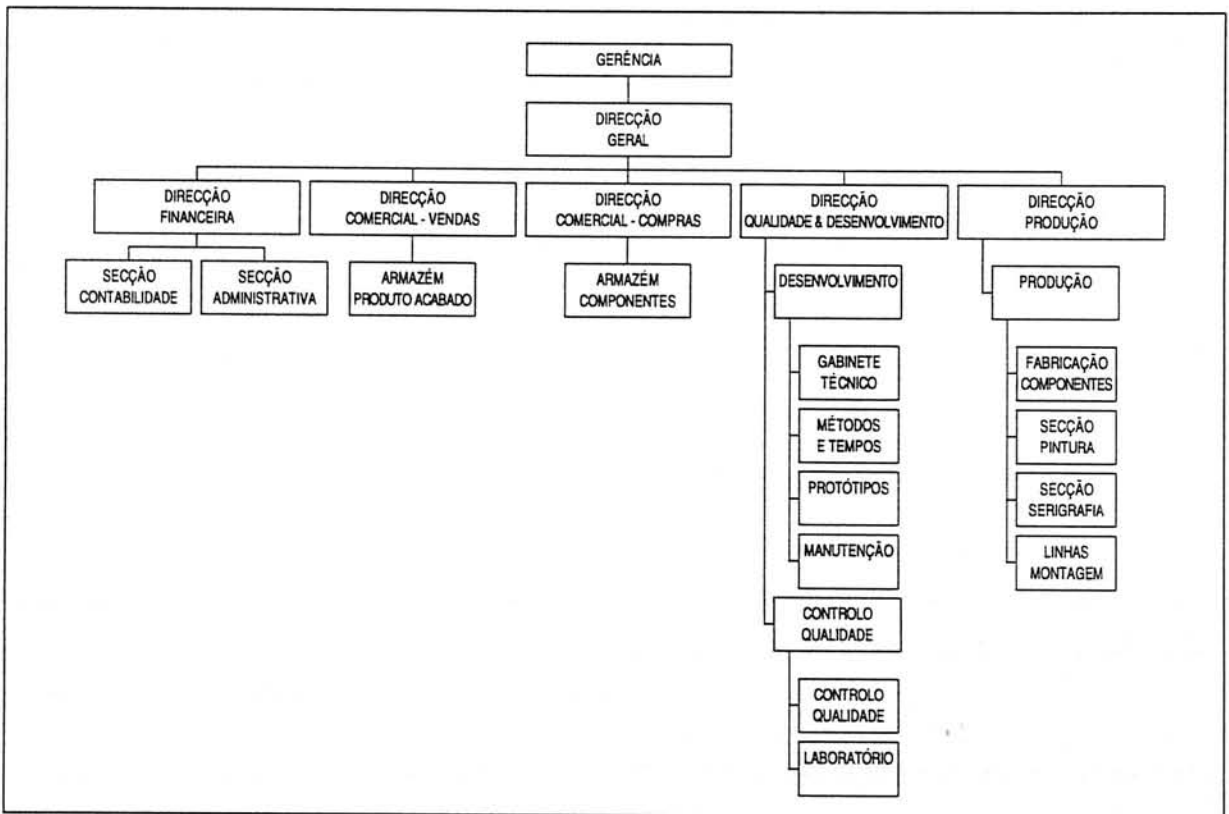


Figura 6.3.A - Organigrama

Como resultado desta análise foram identificados 6 sectores na actual organização da INDOTEL:

- Direcção Geral (ver 6.3.);
- Direcção Financeira (ver 6.4.);
- Direcção Comercial - Vendas (ver 6.5.);
- Direcção Comercial - Compras (ver 6.6.);
- Direcção Qualidade e Desenvolvimento (ver 6.3.5.); e
- Direcção Produção (ver 6.3.6.).

A Arquitectura Organizacional de cada um dos sectores, e as funções identificadas para cada um deles são apresentadas nos pontos que se seguem .

6.3.1. Direcção Geral

Conforme se depreende do Organigrama (Figura 6.3.A), da Direcção Geral dependem as Direcções:

- Financeira;
- Comercial-Vendas;
- Comercial-Compras;
- Qualidade e Desenvolvimento; e
- Produção.

As funções exercidas, e descritas nas tabelas abaixo, incluem:

- Planeamento Estratégico;
- Planeamento Operacional; e
- Gerência.

Função	Planeamento Estratégico
Descrição	Caracterização da envolvente da empresa e da sua situação interna Definição de grandes linhas de actuação
Input	Relatórios Contabilísticos Indicadores Macro-económicos Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Estratégia da Empresa Grandes Linhas de Actuação

Tabela 6.3.1.A - Planeamento Estratégico

Função	Planeamento Operacional
Descrição	Análise da performance global e de cada um dos sectores Identificação de objectivos quantitativos e qualitativos globais e por sector
Input	Grandes Linhas de Actuação Informação sobre Mercados e Produtos Relatórios Contabílisticos Indicadores Financeiros Estratégia da Empresa
Output	Objectivos Sector Financeiro Objectivos Sector Comercial -Compras Objectivos Sector Comercial-Vendas Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Objectivos Sector Produção Plano Anual Global

Tabela 6.3.1.B - Planeamento Operacional

Função	Gerência
Descrição	Interpretação da estratégia da empresa, e definição da tática a utilizar Acompanhamento e gestão da actividade da empresa, procurando seguir as grandes linhas de actuação definidas no âmbito do Planeamento Estratégico da Empresa Representação da empresa Participação em feiras e outras acções de marketing
Input	Grandes Linhas de Actuação Estratégia da Empresa Indicadores Financeiros Informação sobre Actividade dos diversos Sectores da Empresa Informação Estado Tesouraria Plano Anual Global Relatório Acompanhamento Projecto
Output	Regras de Actuação Acções de Correção Projectos

Tabela 6.3.1.C - Gerência

6.3.2. Direcção Financeira

O Sector Direcção Financeira, cuja Arquitectura Organizacional é apresentada na Figura 6.4.A, engloba as Unidades Organizacionais:

- Secção Contabilidade; e
- Secção Administrativa.



Figura 6.3.2.A - Arquitectura Organizacional do Sector Direcção Financeira

A Direcção Financeira exerce as funções de:

- Gestão Financeira; e
- Gestão Pessoal.

As funções são apresentadas nas tabelas 6.3.2.A e 6.3.2.B.

Função	Gestão Financeira
Descrição	Acompanhamento e controlo dos recursos financeiros externos (banca ou <i>leasing</i>) e próprios (suprimentos ou capital) Relacionamento com instituições bancárias para obtenção de fundos para cobertura financeira de investimentos, de apoio e de gestão corrente Apoio e acompanhamento financeiro e contabilístico de projectos de investimento Actividades não directamente ligadas a clientes e fornecedores (obrigações fiscais, gestão tesouraria e controlo dos saldos para informação da gerência, estatísticas para INE e sobre pessoal, questões relacionadas com o pessoal) Facturação Elaboração das peças contabilísticas tradicionais Gestão de tesouraria, incluindo facturação e cobranças
Input	Facturas Fornecedores Saldos Bancários Informações Mercados Financeiros Projectos Ordem Cobrança a Clientes Pagamento de Clientes Ordem Pagamento a Fornecedores Folha Salários Objectivos Sector Financeiro
Output	Fundos Relatório Acompanhamento Projecto Aplicações Facturas para Clientes Pagamentos a Fornecedores Informação Estado Tesouraria Documentação Fiscal Indicadores Financeiros Salários Relatórios Contabilísticos

Tabela 6.3.2.A - Gestão Financeira

Função	Gestão de Pessoal
Descrição	Identificação de dados relativos aos funcionários da empresa
Input	Necessidades Formação Ficha Curricular Individual Registos de Presença
Output	Plano Formação Folha Salários

Tabela 6.3.2.B - Gestão Pessoal

6.3.3. Direcção Comercial - Vendas

O Sector Direcção Comercial-Vendas, cuja Arquitectura Organizacional é apresentada na Figura 6.3.3.A, engloba as Unidades Organizacionais:

- Armazém Produto Acabado; e
- Contacto com Clientes.



Figura 6.3.3.A - Arquitectura Organizacional do Sector Direcção Comercial-Vendas

A função exercida no âmbito da Direcção Comercial-Vendas, a Gestão Vendas Linha Hotelaria, é descrita na tabela a seguir apresentada

Função	Gestão de Vendas Linha Hotelaria
Descrição	Gestão comercial de vendas Acompanhamento do mercado Recepção e encaminhamento de encomendas Prospecção de mercados Definição da política de preços Participação no desenvolvimento de produtos Tratamento de reclamações e devoluções
Input	Encomendas Consultas Informação sobre Mercados e Produtos Informação sobre Clientes Produto Acabado Aprovado Custo Industrial Reclamação Devolução Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Encomendas Marca Cliente Propostas Confirmação de Encomenda Preçários Resposta a Reclamação Resposta a Devolução Inventário Produto Acabado Programa Necessidades Produto Acabado Produto Acabado Aprovado Guia Remessa Ordem Cobrança a Cliente Ideias para Novos Produtos Análise Concorrência Proposta Alteração Produto

Tabela 6.3.3.A - Gestão Vendas Linha Hotelaria

6.3.4. Direcção Comercial - Compras

O Sector Direcção Comercial-Compras, cuja Arquitectura Organizacional é apresentada na Figura 6.3.4.A, engloba as Unidades Organizacionais:

- Armazém Matérias Primas e Componentes; e
- Contacto com Fornecedores.



Figura 6.3.4.A - Arquitectura Organizacional do Sector Direcção Comercial-Compras

A função exercida no âmbito da Direcção Comercial-Vendas, a Gestão Vendas Linha Hotelaria, é descrita na tabela a seguir apresentada

Função	Gestão de Aprovisionamentos
Descrição	Gestão de compras Programação de pedidos de encomenda de matérias primas e componentes Relacionamento com fornecedores Pesquisas do mercado fornecedor Negociação de encomendas, preços e prazos de entrega Avaliação e qualificação de novos fornecedores Avaliação periódica dos fornecedores já qualificados Gestão e controlo de stocks Movimentação e armazenamento das matérias primas e componentes
Input	Objectivos Sector Comercial-Compras Ficha Controlo Materiais Informação sobre Fornecedores Matérias Primas Aprovadas Requisição Matéria Primas Componentes Aprovados Requisição Componentes
Output	Encomendas a Fornecedores Matérias Primas Componentes Ordem Pagamento a Fornecedores

Tabela 6.3.4.A - Gestão de Aprovisionamentos

6.3.5. Direcção Qualidade e Desenvolvimento

O Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento, cuja Arquitectura Organizacional é apresentada na Figura 6.3.5.A, engloba as Unidades Organizacionais:

- Desenvolvimento; e
- Controlo Qualidade.

A Unidade Organizacional Desenvolvimento divide-se nos Centros de Trabalho:

- Gabinete Técnico;
- Métodos e Tempos;
- Protótipos; e
- Manutenção.

Quanto à Unidade Organizacional Controlo de Qualidade, esta é constituída pelos Centros de Trabalho:

- Controlo de Qualidade; e
- Laboratório.

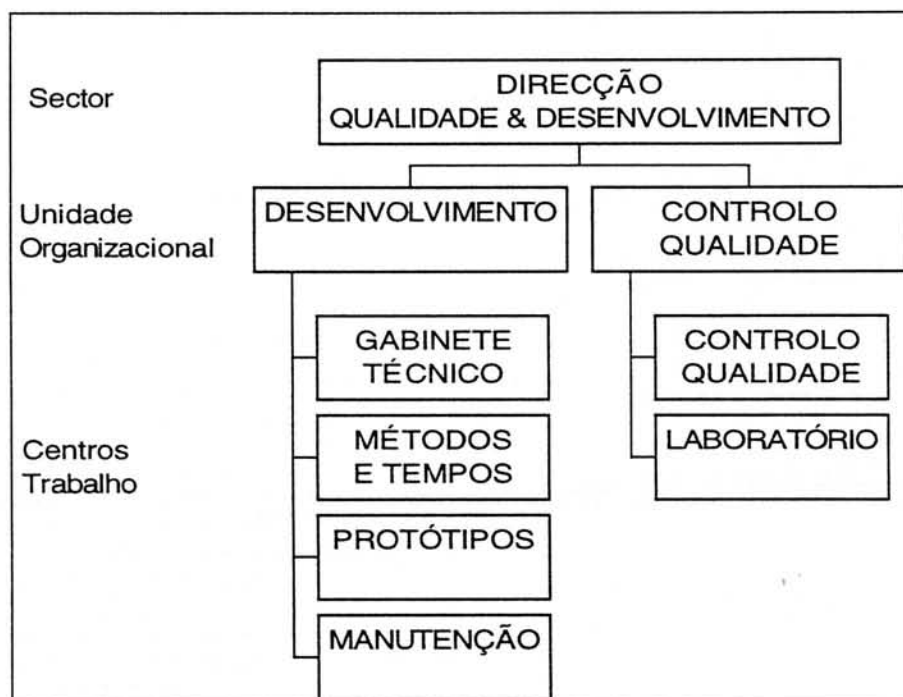


Fig. 6.3.5.A - Arquitectura Organizacional do Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento

A Direcção de Qualidade e Desenvolvimento exerce as funções de:

- Gestão da Qualidade;
- Desenvolvimento de Produtos e Processos;
- Recepção de Materiais; e
- Inspeção de Produto Acabado.

As funções são apresentadas nas tabelas 6.3.5.A a 6.3.5.D.

Função	Gestão da Qualidade
Descrição	Elaboração de Catálogos Gestão do sistema de qualidade Definição da política de qualidade Calibração de equipamento de medição e ensaio Tratamento de não conformidades Qualificação e homologação de fornecedores Actualização do manual da qualidade Análise de contratos Elaboração dos planos de inspeção e ensaio Promoção de auditorias ao processo e auditorias ao produto Controlo de recepção de equipamentos de medição e ensaio Estudo da informação, manutenção, organização e divulgação dos registos da qualidade Calibração interna de paquímetros Gestão do laboratório Controlo de Qualidade
Input	Ficha Controlo Materiais Comunicação de Não Conformidades Registos da Qualidade Requisitos Técnicos e de Qualidade Especificação de Produtos Descrição Funcional Resultados Inquéritos Resultados Visitas Especificação Matérias Primas Especificação Componentes Certificados Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Normas
Output	Actuação sobre Não Conformidades Planos de Inspeção e Ensaio Especificação Técnica Relatório da Qualidade Avaliação dos Requisitos Catálogo Técnico Inquérito Lista Comprovação Procedimentos de Visita e Auditoria Relatório Avaliação Fornecedor Procedimento Inspeção e Ensaio Normas Estruturas

Tabela 6.3.5.A - Gestão da Qualidade

Função	Desenvolvimento de Produtos e de Processos
Descrição	Elaboração de especificações técnicas do produto (em colaboração com a Direcção de Produção) Acompanhamento da execução de pré-series (em colaboração com a Direcção de Produção) Verificação, aprovação e tolerâncias de desenhos
Input	Design Linha Hotelaria Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Ideia para Novo Produto Proposta Alteração Produto
Output:	Descrição Funcional Requisitos Técnicos e de Qualidade Especificação de Produto Especificação de Matérias Primas Especificação de Componentes Caderno Fabrico

Tabela 6.3.5.B - Desenvolvimento de Produtos e Processos

Função	Recepção de Materiais
Descrição	Identificação dos produtos recepcionados antes da entrada em armazém Recepção técnica dos materiais
Input	Procedimentos Inspeção e Ensaio Documentação Normas Matérias Primas Componentes Actuação sobre Não Conformidades Encomendas a Fornecedores
Output	Matérias Primas Aprovadas Componentes Aprovados Matérias Primas Rejeitadas Componentes Rejeitados Comunicação de Não Conformidades Ficha Controlo Materiais

Tabela 6.3.5.C - Recepção de Materiais

Função	Inspeção Produto Acabado
Descrição	Controlo de qualidade dos produtos antes da entrada em armazém
Input	Produto Acabado Procedimentos Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Relatório Final de Ensaio Produtos Acabados Aprovados Comunicação de Não Conformidades Produtos Acabados Rejeitados

Tabela 6.3.5.D - Inspeção de Produto Acabado

6.3.6. Direcção Produção

O Sector Direcção Produção, cuja Arquitectura Organizacional é apresentada na Figura 6.3.6.A, engloba as Unidades Organizacionais:

- Gabinete Planeamento; e
- Produção.

A Unidade Organizacional Gabinete de Planeamento divide-se nos Centros de Trabalho:

- Planeamento Prensa até Pintura/Serigrafia; e
- Planeamento Bobinagem e Linhas de Montagem

Quanto à Unidade Organizacional Produção, esta é constituída pelos Centros de Trabalho:

- Fabricação Componentes;
- Secção Pintura;
- Secção Serigrafia; e
- Linhas Montagem.

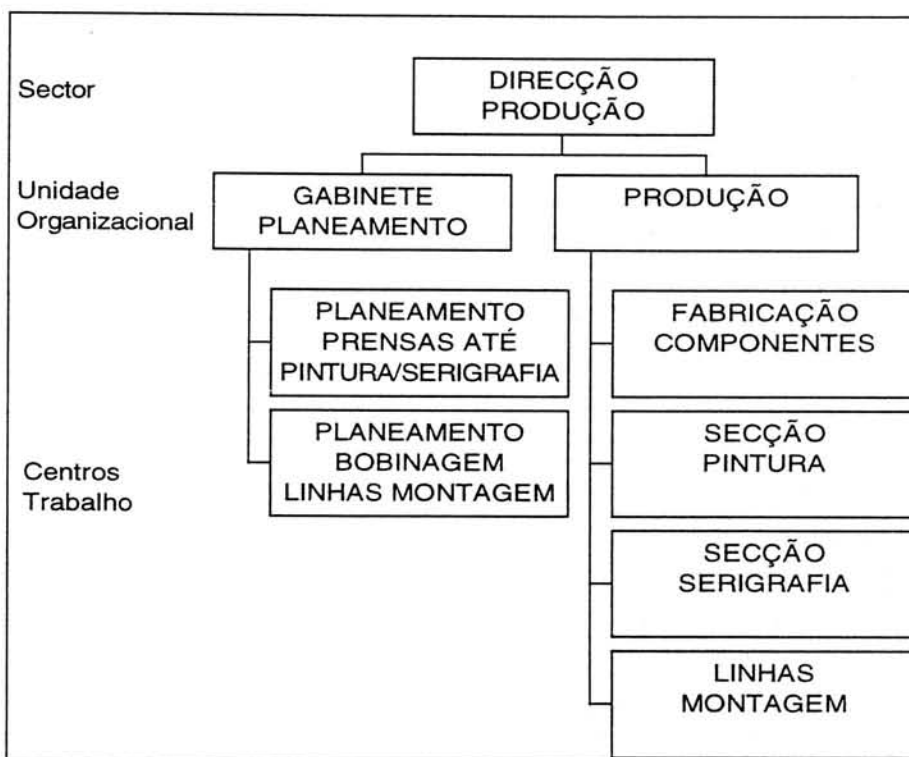


Fig. 6.3.7.A - Arquitectura Organizacional do Sector Direcção Produção

A Direcção de Produção exerce as funções de:

- Gestão de Vendas Linha Industrial
- Gestão Produção
- Produção

As funções são apresentadas nas tabelas 6.3.6.A a 6.3.6.C.

Função	Gestão de Vendas Linha Industrial
Descrição	Gestão comercial de vendas; Acompanhamento do mercado; Recepção e encaminhamento de encomendas; Prospecção de mercados; Definição da política de preços; Participação no desenvolvimento de produtos; Tratamento de reclamações e devoluções.
Input	Encomendas Consultas Informação sobre Mercados e Produtos Informação sobre Clientes Produto Acabado Aprovado Custo Industrial Reclamação Devolução Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Encomendas Marca Cliente Propostas Confirmação de Encomenda Preçários Resposta a Reclamação Resposta a Devolução Inventário Produto Acabado Programa Necessidades Produto Acabado Produto Acabado Aprovado Guia Remessa Ordem Cobrança a Cliente Ideias para Novos Produtos Análise Concorrência Proposta Alteração Produto

Tabela 6.3.6.A - Gestão de Vendas Linha Industrial

Função	Gestão Produção
Descrição	Assessoria técnica do laboratório; Supervisão e chefia de toda a área produtiva da empresa; Controlo estatístico do processo; Estudo e implementação dos processos e meios de produção necessários; Elaboração do plano de produção; Estudo e definição dos equipamentos e ferramentas produtivas adequadas aos produtos; Planeamento de necessidades a médio e longo prazo; Programação de fabrico; Pilotagem da produção; Controlo de inventários de em curso de fabrico; Análise de contratos (Encomendas Cliente).
Input	Encomendas Marca Cliente Estruturas Objectivos Sector Produção Plano Necessidades Produto Acabado Relatório Final de Ensaio Registos de Produção Registos de Qualidade Catálogo Técnico Inventário Produto Acabado Actuação sobre Não Conformidades
Output	Custo Industrial Plano Necessidades Matéria Prima Plano Necessidades Componentes Comprados Comunicação de Não Conformidades Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Hotelaria Requisição Matérias Primas Requisição Componentes

Tabela 6.3.6.B - Gestão Produção

Função	Produção
Descrição	Inspecção em curso de fabrico Produção de semi-acabados e Montagem de Produtos
Input	Plano de Inspecção e Ensaio Caderno de Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Componentes Produto Acabado Rejeitado Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Hotelaria
Output	Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Produto Acabado Registos Produção Componentes

Tabela 6.3.6.C - Produção

6.3.7. Rede Organizacional Geral

A Rede Organizacional Geral (Fig. 6.3.7.A) apresenta de uma forma gráfica o modelo causal descritivo dos principais processos da Organização, partindo da caracterização das funções atrás realizada.

Constitui um modelo macroscópico da Organização INDOTEL tal como ela funciona actualmente.

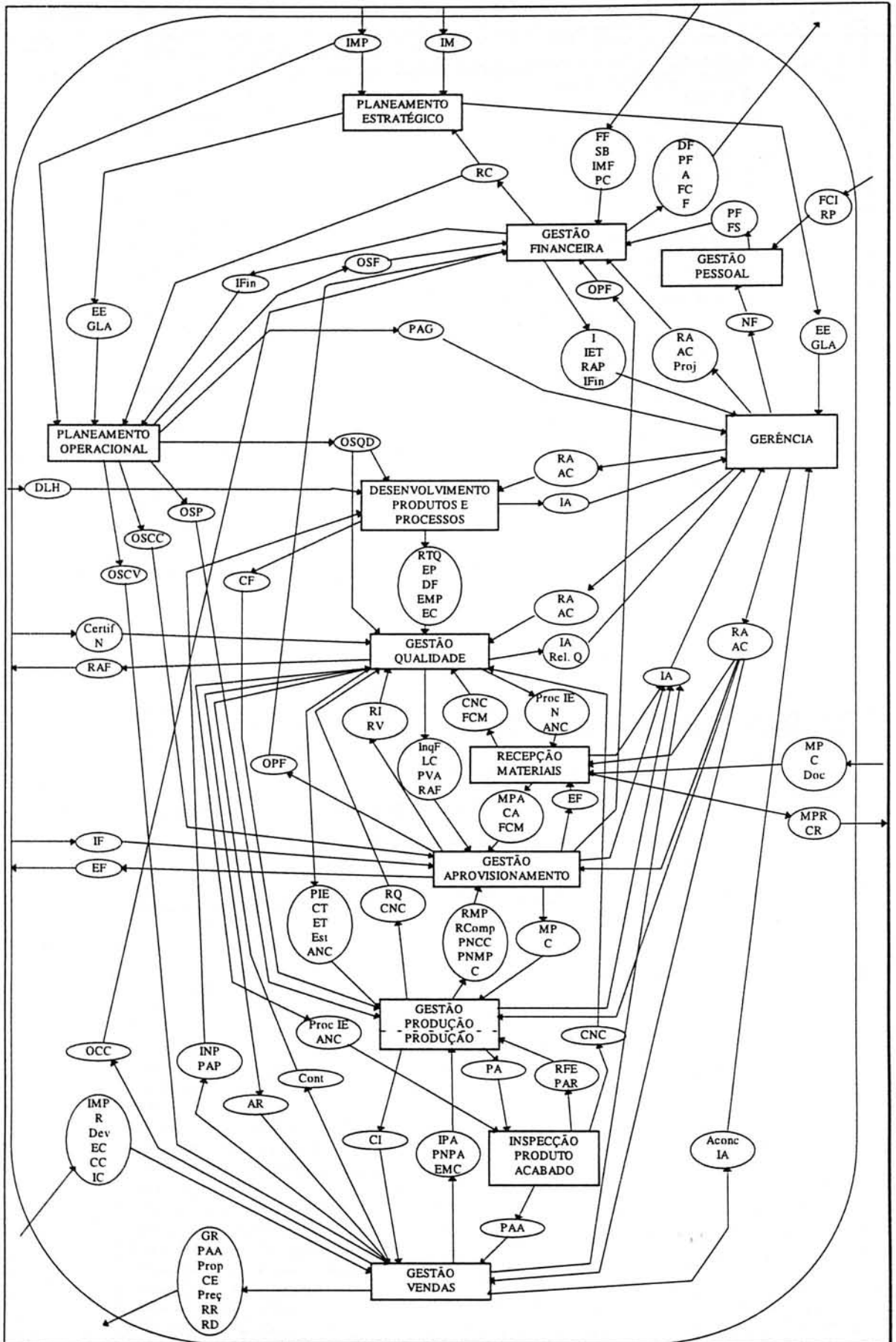


Fig.. 6.3.7.A - Rede Organizacional Geral

6.4. Análise *Bottom-Up* da Situação Actual

Tendo como base a análise macroscópica da Organização INDOTEL apresentada em 6.3., nomeadamente as funções aí identificadas, deu-se início à segunda parte da Análise da Situação Actual, a Análise *Bottom-Up*.

A análise pormenorizada das funções foi limitada às funções de:

- Recepção de Materiais;
- Gestão Produção;
- Produção;
- Inspeção Produto Acabado;
- Gestão Aprovisionamentos;
- Gestão Vendas Linha Industrial; e
- Gestão Vendas Linha Hotelaria.

Para as restantes funções identificadas na análise *Top-Down* da INDOTEL, procedeu-se apenas à realização do respectivo diagnóstico. A razão para tal procedimento encontra-se no problema concreto endereçado neste trabalho (ver Capítulo 4): a integração das áreas comercial, de planeamento e de produção da INDOTEL.

As funções identificadas no âmbito dessas áreas são precisamente as acima referidas como objecto da análise pormenorizada.

As reuniões com elementos da INDOTEL foram alargadas aos responsáveis pelo Armazém de Produto Acabado, Armazém de Componentes (e Matéria Prima), Secção de Pintura, Secção de Serigrafia e Linhas de Montagem, para além dos responsáveis pela Direcção Geral, e Direcções Financeira, Comercial-Compras, Comercial-Vendas, Qualidade e Desenvolvimento, e Produção.

Conforme já foi referido na Análise *Top-Down*, e pode ser facilmente constatado por consulta do organigrama da empresa (Figura 6.3.A), existe uma série de funções acumuladas por algumas pessoas, nomeadamente pelo

Sr. Humberto Caldas e pelo Eng. Artur Coelho. Tal facto complicou a formalização e modelização das várias funções dada a dificuldade em “separar as águas” por parte dessas pessoas.

No entanto, esta situação não é invulgar, antes pelo contrário trata-se de uma situação característica das PME nacionais. Como tal, a verificação de que apesar desta situação se conseguiu obter o resultado desejado, isto é a decomposição das funções relativas às áreas comercial, planeamento e produção, só veio aumentar o entusiasmo posto no desenvolvimento e aplicação desta metodologia.

Nos pontos 6.4.1. a 6.4.14. é apresentado o diagnóstico de cada uma das funções identificadas na Análise *Top-Down*, e a decomposição apenas das funções das áreas comercial, de planeamento e de produção, tal como atrás foi referido.

Para as funções que não são alvo da análise detalhada é seguido o seguinte esquema:

- tabela de apresentação da função (tabela 6.4.A.); e
- diagnóstico da função.

Função	Designação da função
Inputs	Dados fornecidos à função
Outputs	Dados fornecidos pela função

Tabela 6.4.A.- Funções

Da análise detalhada de cada uma das funções englobadas nas áreas comercial e produtiva, resultam:

- Tabela de apresentação da Função (tabela 6.4.A.);
- Diagnóstico da Função;
- Rede Organizacional da Função (Nível 1);
- Lista de Processos em que a função é decomposta;
- Arquitectura Funcional da Função;
- Rede Organizacional da Função (Nível 2); e
- Para cada processo:
 - Lista de Actividades em que o processo é decomposto (caso o seja);
 - Tabela de apresentação do Processo (tabela 6.4.B);
 - Tabela de apresentação das actividades (tabela 6.4.C.); e
 - Rede Organizacional do Processo (Nível 3) nos Processos que são decompostos em Actividades.

Processo	Designação do processo
Descrição	Caracterização do processo
Input	Dados fornecidos ao processo
Output:	Dados fornecidos pelo processo

Tabela 6.4.B.- Processos

Actividade	Designação da actividade
Descrição	Caracterização da actividade
Input	Dados fornecidos à actividade
Output	Dados fornecidos pela actividade

Tabela 6.4.C.- Actividades

Para as funções alvo da Análise *Bottom-Up* é ainda apresentada a Arquitectura Funcional (ver Capítulo 5).

Nas Redes Organizacionais os componentes são identificados através de siglas cujo significado é apresentado no Apêndice C.

6.4.1. Planeamento Estratégico

A função Planeamento Estratégico, uma das funções do Sector Direcção Geral, é caracterizada na tabela 6.4.1.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Planeamento Estratégico
Input	Relatórios Contabilísticos Indicadores Macro-económicos Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Estratégia da Empresa Grandes Linhas de Actuação

Tabela 6.4.1.A - Planeamento Estratégico

O planeamento estratégico, de longo prazo, com horizonte superior a 2 anos e com um período de 1 ano não resulta de um exercício formal da função correspondente. Assume um carácter informal e nele participam para além do Director Geral os responsáveis pelas Direcções Comerciais, de Produção e de Qualidade. Do exercício informal desta função destacam-se as seguintes situações:

- indefinições a nível de um quadro de avaliação da performance global da empresa;
- indefinições a nível de um quadro de posicionamento competitivo (a nível interno e externo);
- indefinições a nível de um quadro formal de planeamento em que procurem estabelecer metas como resultado de um exercício sistemático em que se relacionem fraquezas, capacidades e objectivos;
- dificuldade de acesso a fontes de informação externa;
- não é adequadamente suportada por um sistema integrado de informação de gestão;
- na ausência de informação quantitativa, são a experiência e a intuição que constituem as principais orientações; e
- dificuldades no estabelecimento de uma visão integrada da empresa.

6.4.2. Planeamento Operacional

A função Planeamento Operacional, também uma das funções do Sector Direcção Geral, é caracterizada na tabela 6.4.2.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Planeamento Operacional
Input	Relatórios Contabilísticos da Empresa Grandes Linhas de Actuação Informação sobre Mercados e Produtos Estratégia da Empresa Indicadores Financeiros
Output	Plano Anual Global Objectivos Sector Financeiro Objectivos Sector Comercial-Compras Objectivos Sector Comercial-Vendas Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Objectivos Sector Produção

Tabela 6.4.2.A - Planeamento Operacional

Com horizonte de 1 ano e período de revisão mensal, o Planeamento Operacional vive uma situação análoga à do Planeamento Estratégico. O planeamento a este nível tem também um carácter informal e resulta na definição de objectivos anuais, não sendo no entanto gerado um plano formal relativo ao horizonte temporal considerado (1 ano).

A formulação destes objectivos é baseada em regras empíricas e não considera os parâmetros do sistema instalado, verificando-se assim que a função tem um carácter unidireccional e não toma em consideração nomeadamente as restrições de produção.

Por ex., os objectivos de vendas e produção são expressos em quantidades por tipo de referência, para o ano inteiro e não incluem previsões relativas a tamanhos de encomendas, sazonalidades, tendências de mercado ou relacionamentos com clientes. Em consequência torna-se difícil ajustar:

- o dimensionamento da flexibilidade desejada
- a definição de lotes económicos de produção
- a definição de níveis óptimos de stocks ou políticas de aquisições

Conduzindo a respostas antagónicas à questão: Qual o objectivo da Empresa?

6.4.3. Gerência

A função Gerência, função do Sector Direcção Geral, é caracterizada na tabela 6.4.3.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gerência
Input	Informação Estado Tesouraria Estratégia da Empresa Plano Anual Global Relatório Acompanhamento Projecto Informação sobre Actividade dos diversos Sectores da Empresa Grandes Linhas de Actuação Indicadores Financeiros
Output	Regras Actuação Acções Correção Projectos

Tabela 6.4.3.A - Gerência

É exercida de uma forma informal, tal como as outras funções da Direcção Geral, o que se justifica de certa maneira dado o acumular de cargos por parte do Director Geral o qual é co-responsável na gestão e direcção da função financeira, actuando ainda ao nível da gestão e direcção comercial. A ausência de informação clara e de indicadores precisos sobre a performance da empresa é compensada pela experiência acumulada

Praticamente sem qualquer caracter anticipativo, esta função é caracterizada por funcionar de uma puramente reactiva.

6.4.4. Gestão Financeira

A função Gestão Financeira, função do Sector Direcção Financeira, é caracterizada na tabela 6.4.4.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão financeira
Input	Facturas Fornecedores Saldos Bancários Informação Mercados Financeiros Projectos Ordem Pagamento a Fornecedores Ordem Cobrança a Cliente Pagamento de Clientes Folha Salários Objectivos Sector-Financeiro
Output	Relatórios Contabilísticos da Empresa Indicadores Financeiros Relatório Acompanhamento Projecto Aplicações Facturas para Clientes Pagamentos a Fornecedores Informação Estado Tesouraria Documentação Fiscal Fundos

Tabela 6.4.4.A - Gestão Financeira

Dependendo directamente do Director Geral da empresa, a função de Gestão Financeira apresenta uma organização que funciona.

6.4.5. Gestão Vendas Linha Hotelaria

A função Gestão Vendas Linha Hotelaria, função do Sector Direcção Comercial-Vendas, é caracterizada na tabela 6.4.5.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão de Vendas Linha Hotelaria
Input	Encomendas Consultas Informação sobre Mercados e Produtos Informação sobre Clientes Produto Acabado Aprovado Custo Industrial Reclamação Devolução Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Encomendas Marca Cliente Propostas Confirmação de Encomenda Preçários Resposta a Reclamação Resposta a Devolução Inventário Produto Acabado Programa Necessidades Produto Acabado Produto Acabado Aprovado Guia Remessa Ordem Cobrança a Cliente Ideia Para novos Produtos Análise Concorrência Proposta Alteração Produto

Tabela 6.4.5.A - Gestão Vendas Linha Hotelaria

A Direcção de Vendas tem um apoio muito reduzido na estrutura da empresa e limitado ao apoio prestado pelo pessoal de escritório - contabilístico, informativo sobre clientes e tradução - e pelo pessoal do armazém de produtos acabados.

Tal situação resulta também do facto de no mercado nacional as vendas serem realizadas por outras empresas da área comercial do grupo no qual a INDOTEL se integra, limitando-se a INDOTEL a assegurar o encaminhamento das encomendas.

Nos mercados externos a função é exercida pelo Director Geral, ao qual cabem responsabilidades de prospecção e oportunidades de negócio e desenvolvimento de novos contactos.

Do exposto resulta que a organização comercial é formalmente inexistente e ineficaz.

A Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Vendas Linha Hotelaria é apresentada na Figura 6.4.5.A.

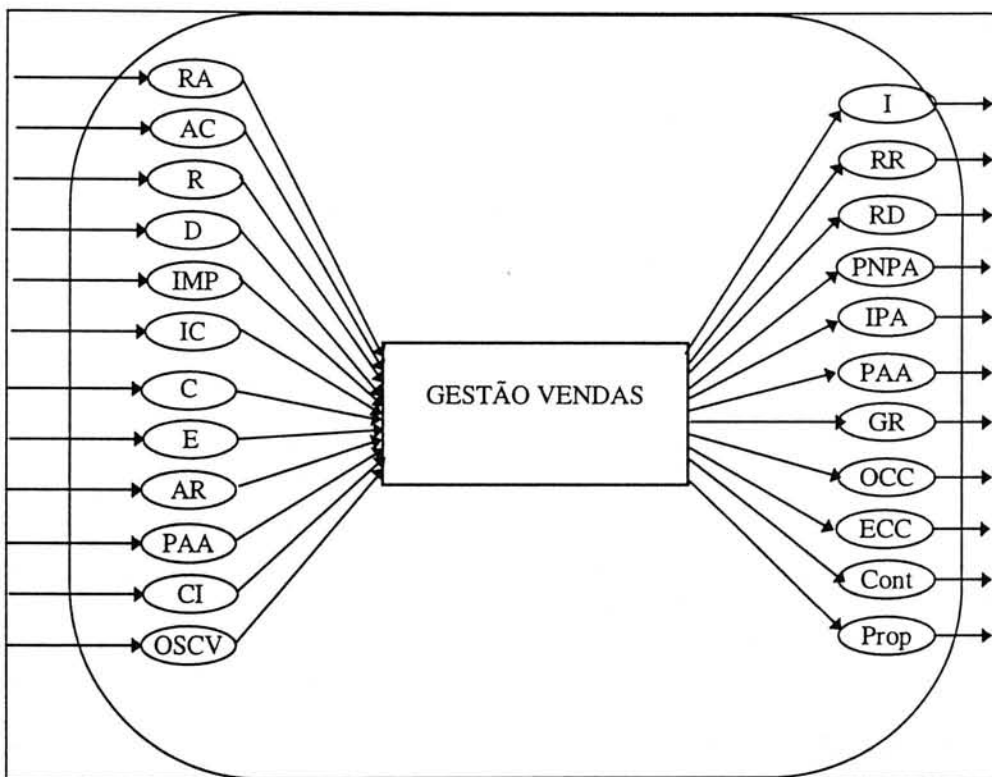


Figura 6.4.5.A.- Rede Organizacional Gestão de Vendas Linha Hotelaria (Nível 2)

A Função Gestão de Vendas Linha Hotelaria, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.5.B, é constituída por 9 Processos:

- Resposta a Consultas;
- Recepção e Confirmação Encomendas;
- Acompanhamento Mercado;
- Pesquisa Clientes;
- Definição Condições Venda;
- Reclamações e Devoluções;
- Gestão Stock Produto Acabado;
- Expedição; e
- Gestão de Clientes.



Figura 6.4.5.B - Arquitectura Funcional da Função Gestão de Vendas Linha Hotelaria

A Rede Organizacional Nível 3 da Função Gestão Vendas Linha Hotelaria é apresentada na Figura 6.4.5.C.

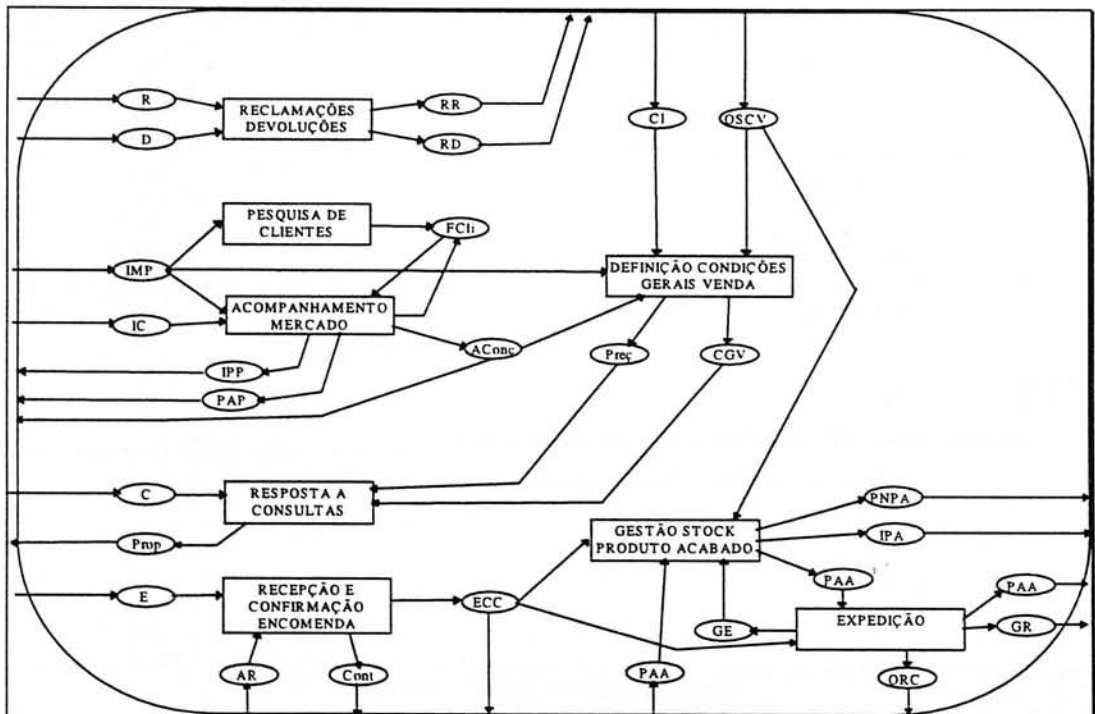


Figura 6.4.5.C.- Rede Organizacional Gestão de Vendas (Nível 3)

O Processo Resposta a Consultas é descrito na tabela 6.4.5.B.

Processo	Resposta a Consultas
Descrição	Por solicitação de clientes ou possíveis clientes, apresenta propostas de condições de fornecimento
Input	Consulta Preçário Condições Gerais de Venda
Output	Proposta

Tabela 6.4.5.B - Processo Resposta a Consultas

O Processo Recepção e Confirmação de Encomendas é descrito na tabela 6.4.5.C.

Processo	Recepção e Confirmação de Encomendas
Descrição	Recebe as encomendas, procede ao respectivo tratamento administrativo, e à sua confirmação para o cliente Comunica as condições da encomenda para o armazém de produto acabado
Input	Encomenda Avaliação de Requisitos
Output	Confirmação da Encomenda Contrato

Tabela 6.4.5.C - Processo Recepção e Confirmação de Encomendas

O Processo Acompanhamento do Mercado, descrito na tabela 6.4.5.D, é decomposto nas actividades:

- Gestão Clientes; e
- Análise Mercado.

Processo	Acompanhamento do Mercado
Descrição	Gestão de clientes, análise da concorrência, avaliação da satisfação dos clientes, proposta de novos produtos
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Informações sobre Clientes
Output	Ideia Para novo Produto Ficha Cliente Proposta de Alteração do Produto Análise da Concorrência

Tabela 6.4.5.D - Processo Acompanhamento do Mercado

A Actividade Gestão Clientes do Processo Acompanhamento do Mercado é caracterizada na tabela 6.4.5.E.

Actividade	Gestão Clientes
Descrição	Avaliação da satisfação dos clientes e actualização dos respectivos dados
Input	Informações sobre Clientes Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Fichas Clientes

Tabela 6.4.5.E - Actividade Gestão Clientes

A Actividade Análise Mercado do Processo Acompanhamento do Mercado é caracterizada na tabela 6.4.5.F.

Actividade	Análise Mercado
Descrição	Análise da concorrência, propostas de novos produtos ou de alteração de produtos já existentes em função das tendências de mercado
Input	Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Ideias Para novos Produtos Proposta de Alteração de Produto Análise da Concorrência

Tabela 6.4.5.F - Actividade Análise Mercado

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Acompanhamento Mercado é apresentada na Figura 6.4.5.D.

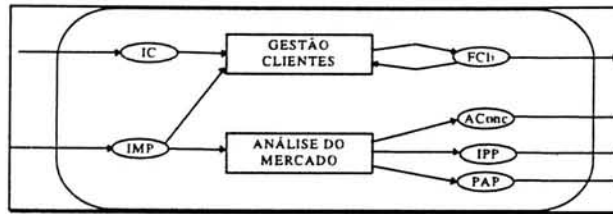


Figura 6.4.5.D.- Rede Organizacional Acompanhamento Mercado (Nível 4)

O Processo Pesquisa de Clientes é descrito na tabela 6.4.5.G.

Processo	Pesquisa de Clientes
Descrição	Procura de potenciais clientes e obtenção da respectiva informação
Input	Informação sobre Mercado e Produtos
Output	Ficha Cliente

Tabela 6.4.5.G - Processo Pesquisa de Clientes

O Processo Definição Condições de Venda é descrito na tabela 6.4.5.H.

Processo	Definição Condições de Venda
Descrição	Estabelecimento de preços e outras condições de venda Existem vários preçários Nacional e Internacional Problemas de actualização
Input	Custo Industrial Análise da Concorrência Informação sobre Mercados e Produtos Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Preçário Condições Gerais de Venda

Tabela 6.4.5.H - Processo Definição Condições Gerais de Venda

O Processo Reclamações e Devoluções é descrito na tabela 6.4.5.I.

Processo	Reclamações e Devoluções
Descrição	Recepção e tratamento de reclamações e devoluções Recepção e entrega de equipamento para reparação
Input	Reclamação Devolução
Output	Resposta a Reclamação Resposta a Devolução

Tabela 6.4.5.I - Processo Reclamações e Devoluções

O Processo Gestão Stock de Produto Acabado, descrito na tabela 6.4.5.J, é decomposto nas actividades:

- Gestão Armazém Produto Acabado; e
- Planeamento Necessidades.

Processo	Gestão Stock de Produto Acabado
Descrição	Procede ao planeamento de necessidades de produto acabado com base no plano de necessidade de produto acabado que lhe é transmitido, e nos objectivos anuais Gere o armazém de produto acabado
Input	Produto Acabado Aprovado Encomendas Confirmadas Objectivos Sector Comercial-Vendas Guia Entrega
Output	Produto Acabado Aprovado Inventário Produto Acabado Programa Necessidade Produto Acabado

Tabela 6.4.5.J - Processo Gestão Stock de Produto Acabado

A Actividade Gestão Armazém Produto Acabado do Processo Gestão Stock de Produto Acabado é caracterizada na tabela 6.4.5.K.

Actividade	Gestão Armazém Produto Acabado
Descrição	Garante o inventário permanente de produtos acabados
Input	Produto Acabado Aprovado Guia Entrega
Output	Produto Acabado Aprovado Inventário Produto Acabado

Tabela 6.4.5.K - Actividade Gestão Armazém Produto Acabado

A Actividade Planeamento de Necessidades do Processo Gestão Stock de Produto Acabado é caracterizada na tabela 6.4.5.L.

Actividade	Planeamento Necessidades
Descrição	Gera o programa de necessidades de produto acabado
Input	Encomendas Confirmadas Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Programa Necessidades Produto Acabado

Tabela 6.4.5.L - Actividade Planeamento de Necessidades

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Gestão Stock Produto Acabado é apresentada na Figura 6.4.5.E.

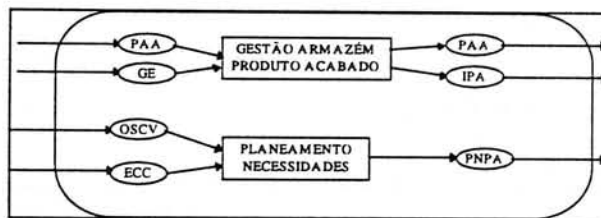


Figura 6.4.5.E.- Rede Organizacional Gestão Stock Produto Acabado (Nível 4)

O Processo Expedição é descrito na tabela 6.4.5.M.

Processo	Expedição
Descrição	Procede à preparação da documentação que acompanha os produtos Envia os produtos de acordo com as encomendas
Input	Produto Acabado Aprovado Encomendas Confirmadas
Output	Guia Entrega Guia Remessa Ordem Recebimento a Cliente Produto Acabado Aprovado

Tabela 6.4.5.M - Processo Expedição

6.4.6. Gestão de Aprovisionamentos

A função Gestão Aprovisionamentos, função do Sector Direcção Comercial-Compras, é caracterizada na tabela 6.4.6.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão de Aprovisionamentos
Input	Objectivos Sector Comercial-Compras Ficha Controlo Materiais Informação sobre Fornecedores Matérias Primas Aprovadas Requisição Matérias Primas Componentes Aprovados Requisição Componentes Inquérito a Fornecedor Procedimento Visita e Auditoria Relatório Avaliação Fornecedor Lista Comprovação
Output	Encomendas a Fornecedores Matérias Primas Componentes Ordem Pagamento Fornecedores

Tabela 6.4.6.A - Função Gestão Aprovisionamentos

A Direcção de Compras, à semelhança das Vendas, tem também um reduzido apoio em termos de estrutura e também limitado ao pessoal de escritório e do Armazém, neste caso de Componentes e Matérias Primas.

Trabalhando há vários anos com os mesmos fornecedores, as inconsistências de funcionamento têm no entanto sido esbatidas pela informalidade destas relações

De referir que não é gerado um plano formal relativo ao prazo de 1 ano e período de revisão mensal, tendo também a actividade de planeamento a este nível um carácter informal e resultando na definição de objectivos anuais. Em consequência torna-se difícil definir níveis óptimos de stocks ou políticas de aquisições, sendo o seu

planeamento baseado em dados históricos e em projecções da produção. A definição destes parâmetros é efectuada de forma conservadora por forma a tomar em consideração a incerteza do processo. Os horizontes de decisão e os períodos de actualização utilizados permitem corrigir desvios do planeamento efectuado.

Os produtos são assim normalmente aprovisionados com base nos requisitos de planeamento, nas revisões de consumo de componentes ou nas regras de gestão de inventários. A forma básica de planeamento, baseado em volume de vendas previstas para o ano inteiro, não pode ser utilizada para este efeito. Assim sendo, os objectivos de produção e a gestão de aprovisionamentos não são consistentes o que potencia a ocorrência de quebras de stocks e/ou inflação de inventários.

Num horizonte de 4 a 6 meses e um período de cerca de 1 mês, é estabelecido um plano de aquisições organizado em dois blocos: kits para máquinas de café e outros componentes diversos; chapa e tubo de aço e placas grelhadoras

A Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Aprovisionamentos é apresentada na Figura 6.4.6.A.

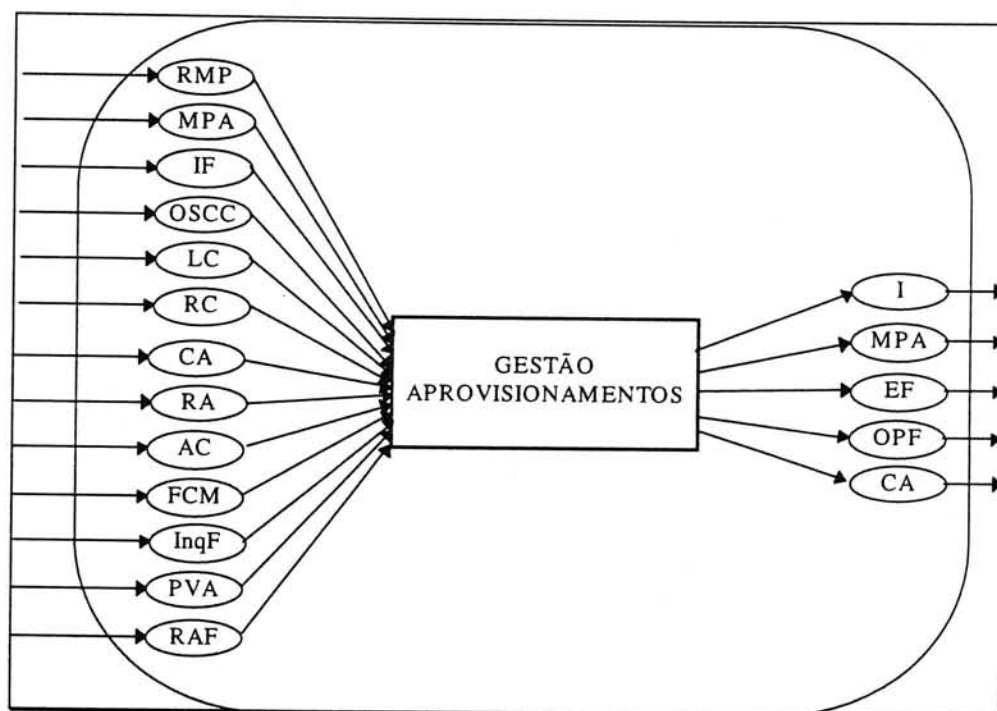


Figura 6.4.6.A.- Rede Organizacional Gestão de Aprovisionamentos (Nível 1)

A Função Gestão de Aprovisionamentos, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.6.A, é constituída por 5 Processos:

- Gestão Stocks Matérias Primas;
- Gestão Stocks Componentes;
- Planeamento de Necessidades Matéria Prima;
- Planeamento de Necessidades Componentes; e
- Avaliação e Qualificação de Fornecedores.

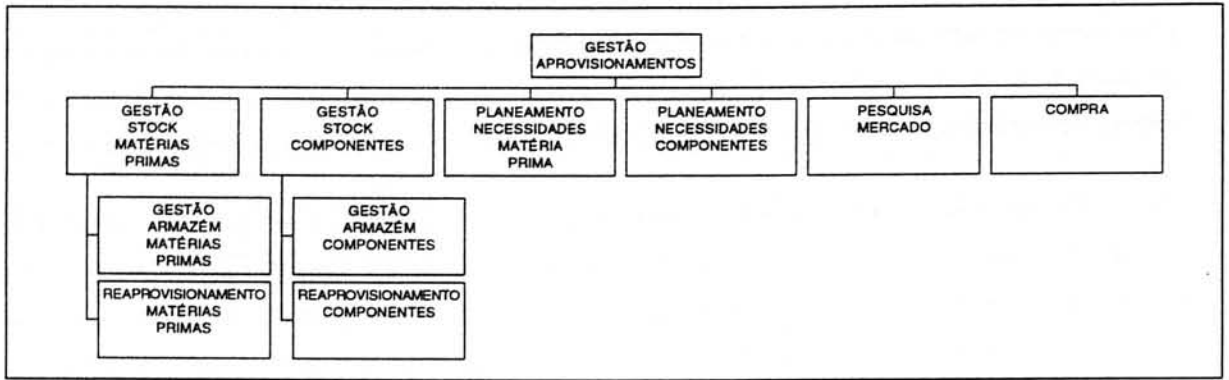


Figura 6.4.6.B - Arquitetura Funcional da Função Gestão de Aprovisionamentos

A Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Aprovisionamentos, apresentada na Figura 6.4.6.C resulta da composição das Redes Organizacionais Nível 3.

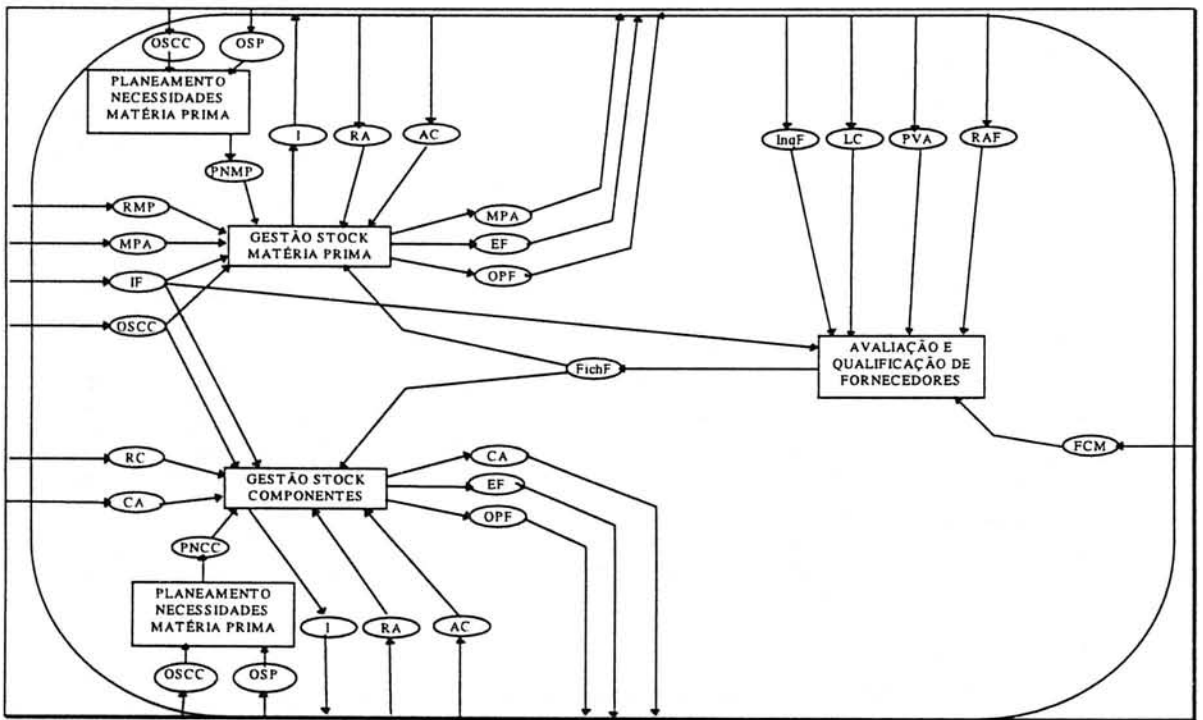


Figura 6.4.6.C.- Rede Organizacional Gestão Aprovisionamentos (Nível 3)

O Processo Gestão Stock Matérias Primas, descrito na tabela 6.4.6.B, é decomposto nas actividades:

- Reaprovisionamento Matéria Prima; e
- Gestão Armazém Matéria Prima.

Processo	Gestão Stock Matérias Primas
Descrição	Gestão do armazém de matérias primas Reaprovisionamento de matérias primas
Input	Plano Necessidades Matéria Prima Informação sobre Fornecedores Fichas de Fornecedores Objectivos Sector Comercial-Compras Matérias Primas Aprovadas Requisição de Matérias Primas
Output	Matéria Prima Ordem Pagamento Fornecedores Encomendas a Fornecedores

Tabela 6.4.6.B - Processo Gestão Stock Matérias Primas

A Actividade Reaprovisionamento Matéria Prima do Processo Gestão Stock Matérias Primas é caracterizada na tabela 6.4.6.C.

Actividade	Reaprovisionamento Matéria Prima
Descrição	Definição do programa de compras a curto prazo
Input	Objectivos Sector Comercial-Compras Plano Necessidades Matéria Prima Informação sobre Fornecedores Fichas de Fornecedores Inventário Matéria Prima
Output	Ordem Pagamento Fornecedores Encomendas a Fornecedores

Tabela 6.4.6.C - Actividade Reaprovisionamento Matéria Prima

A Actividade Gestão Armazém Matérias Primas do Processo Gestão Stock Matérias Primas é caracterizada na tabela 6.4.6.D.

Actividade	Gestão Armazém Matérias Primas
Descrição	Recepção e aviamento de matérias primas; inventário permanente de matérias primas; manutenção de matérias primas
Input	Matéria Prima Aprovada Requisição de Matéria Prima
Output	Matéria Prima Inventário Matéria Prima

Tabela 6.4.6.D - Actividade Gestão Armazém Matérias Primas

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Gestão Stock Matéria Prima é apresentada na Figura 6.4.6.D.

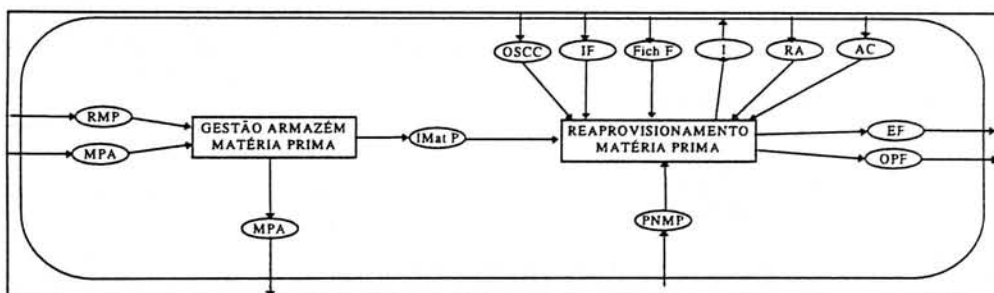


Figura 6.4.6.D.- Rede Organizacional Gestão Stock Matéria Prima (Nível 3)

O Processo Gestão Stock Componentes, descrito na tabela 6.4.6.E, é decomposto nas actividades:

- Reaprovisionamento Componentes; e
- Gestão Armazém Componentes.

Processo	Gestão Stock Componentes
Descrição	Gestão do armazém de componentes Reaprovisionamento de componentes
Input	Plano Necessidades Componentes Informação sobre Fornecedores Fichas de Fornecedores Objectivos Sector Comercial-Compras Componentes Aprovados Requisição de Componentes
Output	Componentes Ordem Pagamento Fornecedores Encomendas a Fornecedores

Tabela 6.4.6.E - Processo Gestão Stock Componentes

A Actividade Reaprovisionamento Componentes do Processo Gestão Stock Componentes é caracterizada na tabela 6.4.6.F.

Actividade	Reaprovisionamento Componentes
Descrição	Definição do programa de compras a curto prazo
Input	Objectivos Sector Comercial-Compras Plano Necessidades Componentes Informação sobre Fornecedores Fichas de Fornecedores Inventário Componentes
Output	Ordem Pagamento Fornecedores Encomendas a Fornecedores

Tabela 6.4.6.F - Actividade Reaprovisionamento Componentes

A Actividade Gestão Armazém Componentes do Processo Gestão Stock Componentes é caracterizada na tabela 6.4.6.G.

Actividade	Gestão Armazém Componentes
Descrição	Recepção e aviamento de componentes; inventário permanente de componentes; manutenção de componentes
Input	Componentes Aprovados Requisição de Componentes
Output	Componentes Inventário Componentes

Tabela 6.4.6.G - Actividade Gestão Armazém Componentes

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Gestão Stock Componentes é apresentada na Figura 6.4.6.E.

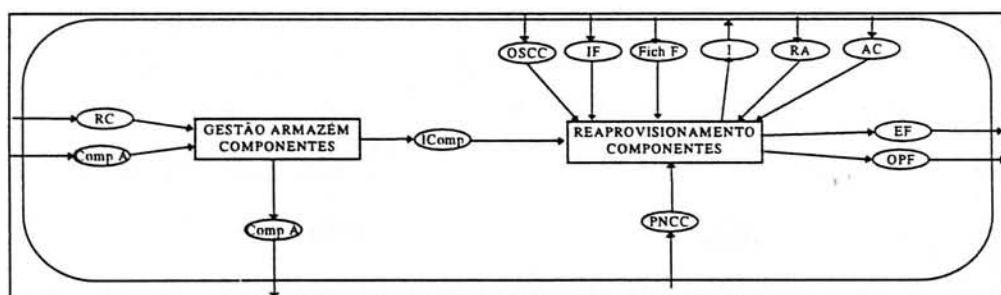


Figura 6.4.6.E.- Rede Organizacional Gestão Stock Componentes (Nível 4)

O Processo Planeamento Necessidades Matéria Prima é descrito na tabela 6.4.6.H.

Processo	Planeamento Necessidades Matéria Prima
Descrição	Faz o planeamento de necessidades de matéria prima com horizonte anual e período mensal.
Input	Objectivos Sector Produção Objectivos Sector Comercial-Compras
Output	Plano Necessidades Matérias Primas

Tabela 6.4.6.H - Processo Planeamento Necessidades Matéria Prima

O Processo Planeamento Necessidades Componentes é descrito na tabela 6.4.6.I.

Processo	Planeamento Necessidades Componentes
Descrição	Faz o planeamento de necessidades de componentes com horizonte anual e período mensal.
Input	Objectivos Sector Produção Objectivos Sector Comercial-Compras
Output	Plano Necessidades Componentes

Tabela 6.4.6.I - Processo Planeamento Necessidades Componentes

O Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores, descrito na tabela 6.4.6.J, é decomposto nas actividades:

- Pré-selecção;
- Inquérito;
- Visita;
- Qualificação Provisória; e
- Reavaliação da Qualificação.

Processo	Avaliação e Qualificação de Fornecedores
Descrição	Procede à avaliação e qualificação dos fornecedores de matérias primas e componentes. Faz a reavaliação periódica dos fornecedores
Input	Ficha Controlo de Materiais Informação sobre Fornecedores Inquérito a Fornecedor Procedimento Visita e Auditoria Relatório Avaliação Fornecedor Lista Comprovação
Output	Fichas de Fornecedores

Tabela 6.4.6.J - Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores

A Actividade Pré-Seleção do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é caracterizada na tabela 6.4.6.K.

Actividade	Pré-selecção
Descrição	Identificação e selecção de potenciais fornecedores com base nas informações sobre o mercado
Input	Informação sobre Fornecedores
Output	Lista de Potenciais Fornecedores

Tabela 6.4.6.K - Actividade Pré-Seleção

A Actividade Inquérito do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é caracterizada na tabela 6.4.6.L.

Actividade	Inquérito
Descrição	Envio, recepção e tratamento dos resultados de um inquérito enviado aos potenciais fornecedores para avaliação do seu sistema de qualidade
Input	Lista de Potenciais Fornecedores Inquérito
Output	Resultado do Inquérito

Tabela 6.4.6.L - Actividade Inquérito

A Actividade Visita do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é caracterizada na tabela 6.4.6.M.

Actividade	Visita
Descrição	Visita, e tratamento dos respectivos resultados, aos potenciais fornecedores
Input	Procedimento de Visita e Auditoria Lista de Potenciais Fornecedores Lista de Comprovações
Output	Resultado da Visita

Tabela 6.4.6.M - Actividade Visita

A Actividade Qualificação Provisória do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é caracterizada na tabela 6.4.6.N.

Actividade	Qualificação Provisória
Descrição	Definição dos coeficientes de satisfação estimados com base nos inquéritos e primeiras visitas
Input	Resultado Inquérito Resultado Visita
Output	Ficha do Fornecedor

Tabela 6.4.6.N - Actividade Qualificação Provisória

A Actividade Qualificação Provisória do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é caracterizada na tabela 6.4.6.O.

Actividade	Reavaliação da Classificação
Descrição	Procede à reavaliação dos coeficientes de satisfação com base nos fornecimentos efectuados
Input	Relatório Técnico de Recepção de Materiais Classificação do Fornecedor
Output	Classificação do Fornecedor

Tabela 6.4.6.O - Actividade Reavaliação da Classificação

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Avaliação e Qualificação de Fornecedores é apresentada na Figura 6.4.6.F.

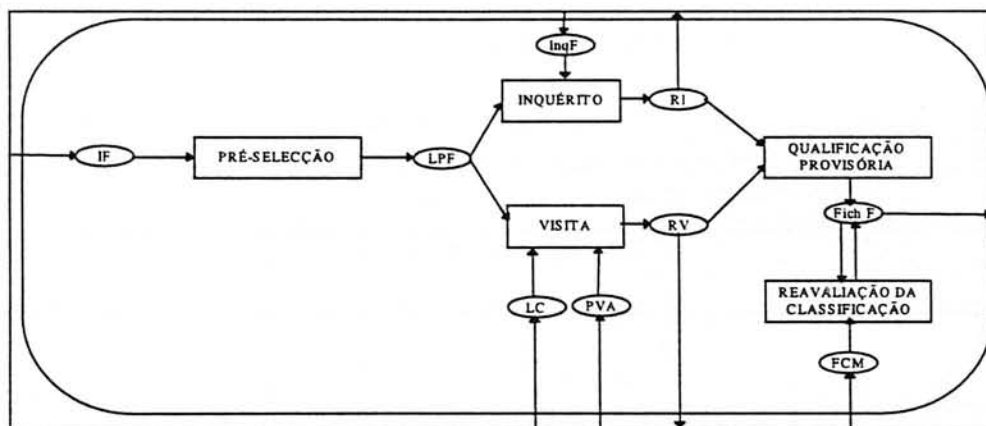


Figura 6.4.6.F.- Rede Organizacional Avaliação e Qualificação de Fornecedores (Nível 4)

6.4.7. Gestão Qualidade

A função Gestão Qualidade, função do Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento, é caracterizada na tabela 6.4.7.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão da Qualidade
Input	Ficha de Controlo de Materiais Comunicação de Não Conformidades Registo da Qualidade Requisitos Técnicos e de Qualidade Especificação de Produtos Descrição funcional Resultados Inquérito Resultados Visita Especificação de Matérias Primas Especificação de Componentes Certificados Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Normas
Output	Actuação sobre Não Conformidades Planos de Inspeção e Ensaio Especificação Técnica Relatório da Qualidade Avaliação dos Requisitos Catálogo Técnico Inquérito Lista Comprovação Procedimentos de Visita e Auditoria Relatório Avaliação Fornecedor Procedimento Inspeção e Ensaio Estruturas Normas Relatórios de Qualidade

Tabela 6.4.7.A - Função Gestão Qualidade

A certificação em qualidade da empresa constitui uma importante garantia a este nível. Contudo tal não é suficiente, a organização e a gestão da qualidade devem assentar num esforço contínuo, assumindo o relacionamento com entidades exteriores à empresa (clientes e fornecedores) um carácter de permanente desafio.

De destacar, pela negativa, o fraco envolvimento do sector comercial na área da qualidade.

6.4.8. Desenvolvimento de Produtos e Processos

A função Desenvolvimento de Produtos e Processos, função do Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento, é caracterizada na tabela 6.4.8.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Desenvolvimento de Produtos e de Processos
Input	Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento Design Linha Hotelaria Ideia Para novo Produto Proposta Alteração Produto
Output	Caderno Fabrico Descrição Funcional Requisitos Técnicos e de Qualidade Especificação de Produtos Especificação de Matérias Primas Especificação de Componentes

Tabela 6.4.8.A - Função Desenvolvimento de Produtos e Processos

Embora a certificação da empresa tenha contribuído para um maior rigor no estabelecimento e cumprimento de procedimentos, nomeadamente na área técnica e de desenvolvimento, verifica-se uma certa inadequação desses procedimentos à vivência real.

6.4.9. Recepção de Materiais

A função Recepção de Materiais, função do Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento, é caracterizada na tabela 6.4.9.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Recepção de Materiais
Input	Procedimentos de Inspeção e Ensaio Matérias Primas Componentes Actuação sobre Não Conformidades Encomendas a Fornecedores Documentação Normas
Output	Comunicação de Não Conformidades Ficha Controlo Materiais Matérias Primas Aprovadas Componentes Aprovados Matérias Primas Rejeitadas Componentes Rejeitados

Tabela 6.4.9.A - Função Recepção de Materiais

O facto da empresa ser certificada em qualidade induz elementos muito importantes para esta função, nomeadamente a existência de procedimentos bem definidos para a recepção de materiais. Detecta-se no entanto, falhas ao nível do sistema de informação de suporte

A Rede Organizacional de Nível 2 da Função Recepção dos Materiais é apresentada na Figura 6.4.9.B.

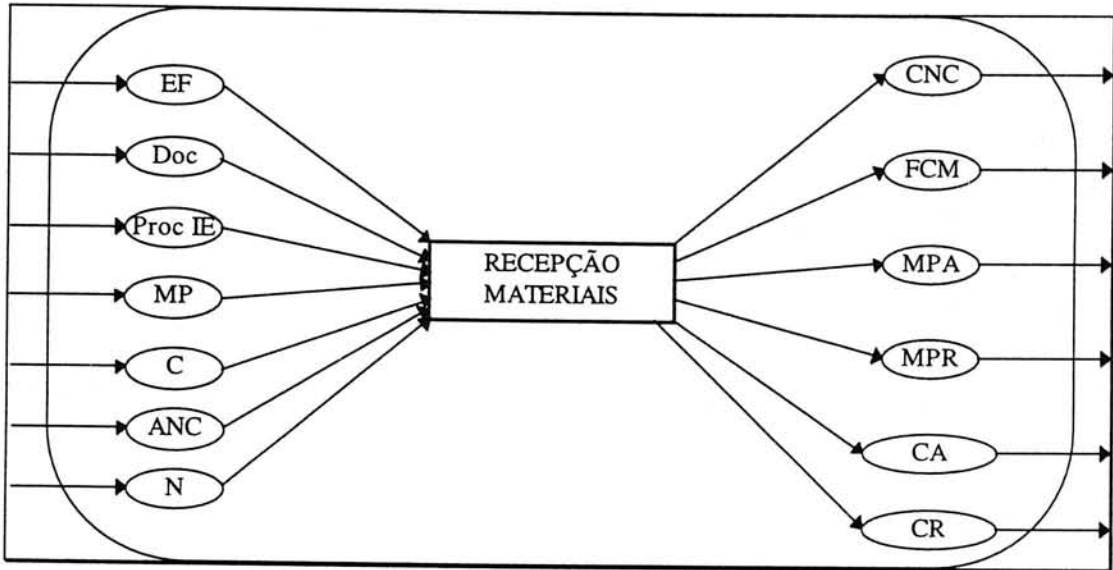


Figura 6.4.9.A.- Rede Organizacional Recepção Materiais (Nível 2)

A Função Recepção de Materiais, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.9.A, é constituída por 2 Processos:

- Verificação Documentação; e
- Verificação Materiais.

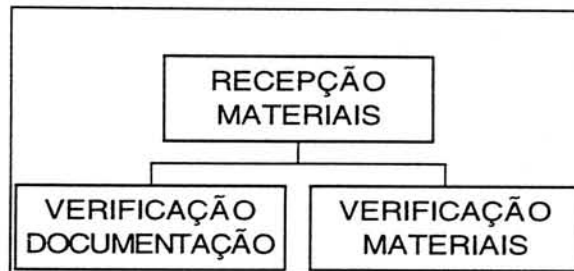


Figura 6.4.9.B - Arquitectura Funcional Função Recepção Materiais

A Rede Organizacional de Nível 3 da Função Recepção Materiais é apresentada na Figura 6.4.9.C.

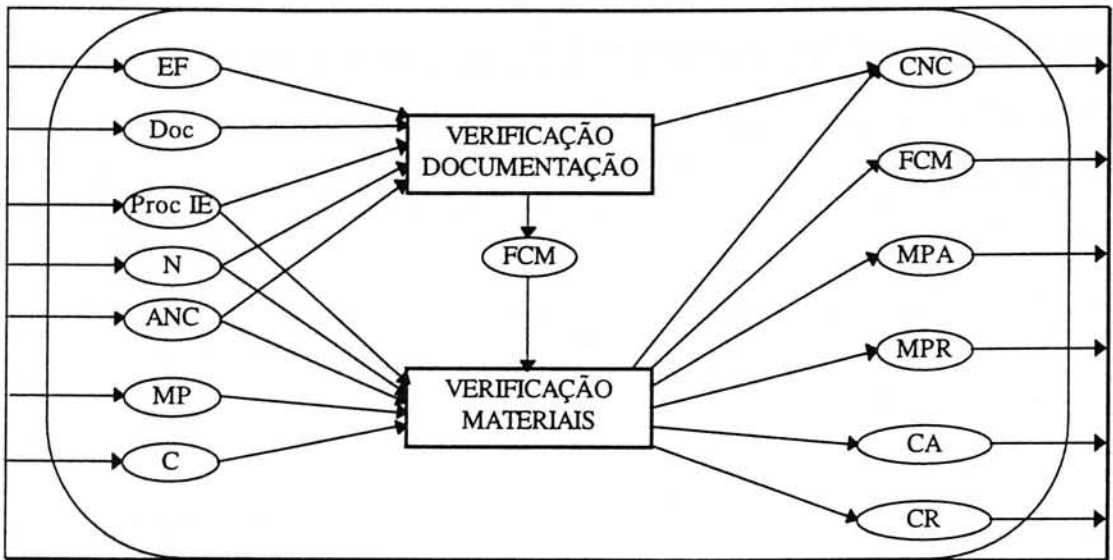


Figura 6.4.9.C.- Rede Organizacional Recepção Materiais (Nível 3)

O Processo Verificação Documentação é descrito na tabela 6.4.9.B.

Processo	Verificação Documentação
Descrição	Procede à verificação da consonância entre a guia de remessa e a nota de encomenda
Input	Documentação Procedimentos de Inspeção e Ensaio Encomendas a Fornecedores Normas Actuação sobre Não Conformidades
Output	Ficha de Controlo Materiais Relatórios de Não Conformidades

Tabela 6.4.9.B - Processo Verificação Documentação

O Processo Verificação de Materiais é descrito na tabela 6.4.9.C.

Processo	Verificação de Materiais
Descrição	Verifica se os materiais ou componentes cumprem os requisitos mínimos exigidos, consultando para tal as normas e desenhos, conforme situação específica caso a caso
Input	Procedimentos de Inspeção e Ensaio Matéria Primas Componentes Actuação sobre Não Conformidades Ficha Controlo de Materiais Normas
Output	Ficha Controlo Materiais Comunicação de Não Conformidades Matérias Primas Aprovadas Componentes Aprovados Matérias Primas Rejeitadas Componentes Rejeitados

Tabela 6.4.9.C - Processo Verificação de Materiais

A Rede Organizacional de Nível 3 da Função Recepção Materiais é apresentada na Figura 6.4.9.C.

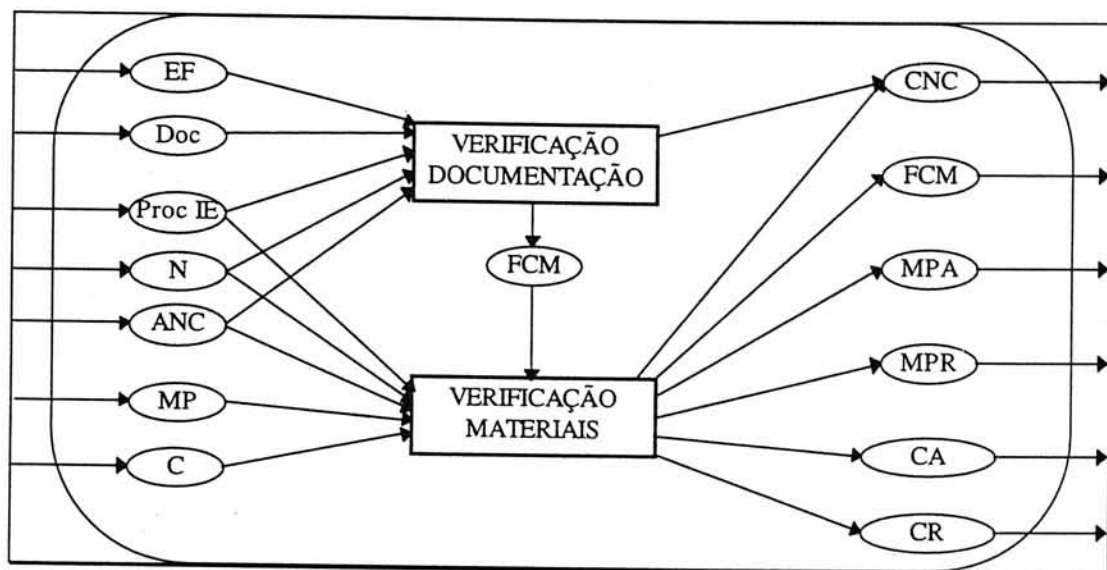


Figura 6.4.9.C.- Rede Organizacional Recepção Materiais (Nível 3)

6.4.10. Inspeção de Produto Acabado

A Função Inspeção de Produto Acabado, função do Sector Direcção Qualidade e Desenvolvimento, é caracterizada na tabela 6.4.10.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Inspeção produtos acabados
Input	Produto Acabado Procedimentos de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Comunicação de Não Conformidades Relatório Final de Ensaio Produtos Acabados Aprovados Produtos Acabados Rejeitados

Tabela 6.4.10.A - Função Inspeção Produto Acabado

A função está bem estruturada.

A Rede Organizacional Nível 2 da Função é apresentada na Figura 6.4.10.A.

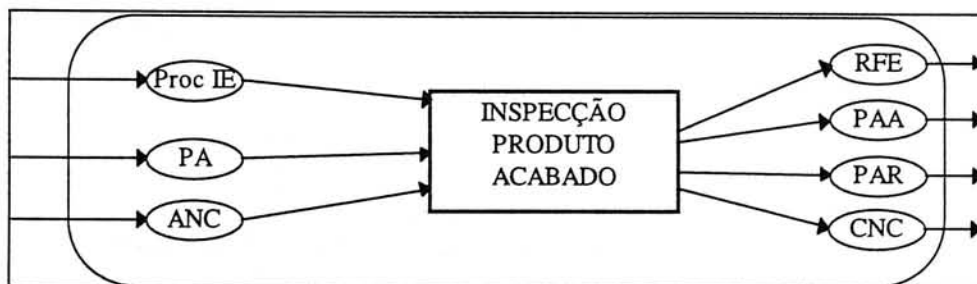


Figura 6.4.10.A.- Rede Organizacional Inspeção Produto Acabado (Nível 2)

6.4.11. Gestão Vendas Linha Industrial

A Função Gestão Vendas Linha Industrial, função do Sector Direcção Produção, é caracterizada na tabela 6.4.11.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão de Vendas Linha Industrial
Input	Encomendas Consultas Informação sobre Mercados e Produtos Informação sobre Clientes Produto Acabado Aprovado Custo Industrial Reclamação Devolução Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Encomendas Marca Cliente Propostas Confirmação de Encomenda Preçários Resposta a Reclamação Resposta a Devolução Inventário Produto Acabado Programa Necessidades Produto Acabado Produto Acabado Aprovado Guia Remessa Ordem Cobrança a Cliente Ideia Para novos Produtos Análise Concorrência Proposta Alteração Produto

Tabela 6.4.11.A - Função Gestão Vendas Linha Industrial

Sendo a função de Gestão de Vendas dos produtos da Linha Industrial assegurada pelo Director de Produção, as deficiências da organização comercial são por de mais evidentes. Na realidade não existe uma estrutura comercial própria da INDOTEL, resultando a actividade desenvolvida, no que diz respeito à linha industrial, do esforço individual do Director de Produção. As acções desencadeadas não resultam de qualquer esforço planeado, antes constituindo acções isoladas e por vezes desconexas.

A ausência de qualquer planeamento limita os ganhos que porventura se obteriam da integração das acções comercial e produtiva

A Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Vendas Linha Industrial é apresentada na Figura 6.4.11.A

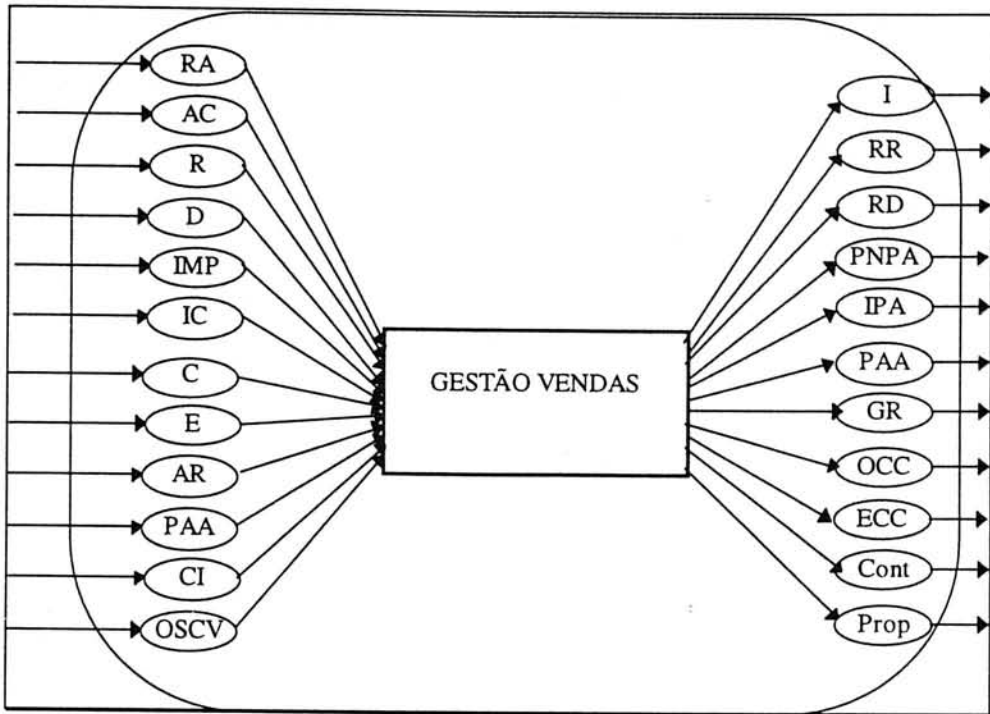


Figura 6.4.11.P.- Rede Organizacional Gestão de Vendas (Nível 2)

A Função Gestão de Vendas Linha Industrial, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.11.A, é constituída por 9 Processos:

- Resposta a Consultas;
- Recepção e Confirmação Encomendas;
- Acompanhamento Mercado;
- Pesquisa Clientes ;
- Definição Condições Venda;
- Reclamações e Devoluções;
- Gestão Stock Produto Acabado;
- Expedição; e
- Gestão de clientes.



Figura 6.4.11.B - Arquitectura Funcional da Função Gestão de Vendas Linha Industrial

Da composição dos vários Processo resulta a Rede Organizacional Nível 3 da Função Gestão Vendas Linha Industrial, apresentada na Figura 6.4.11.C.

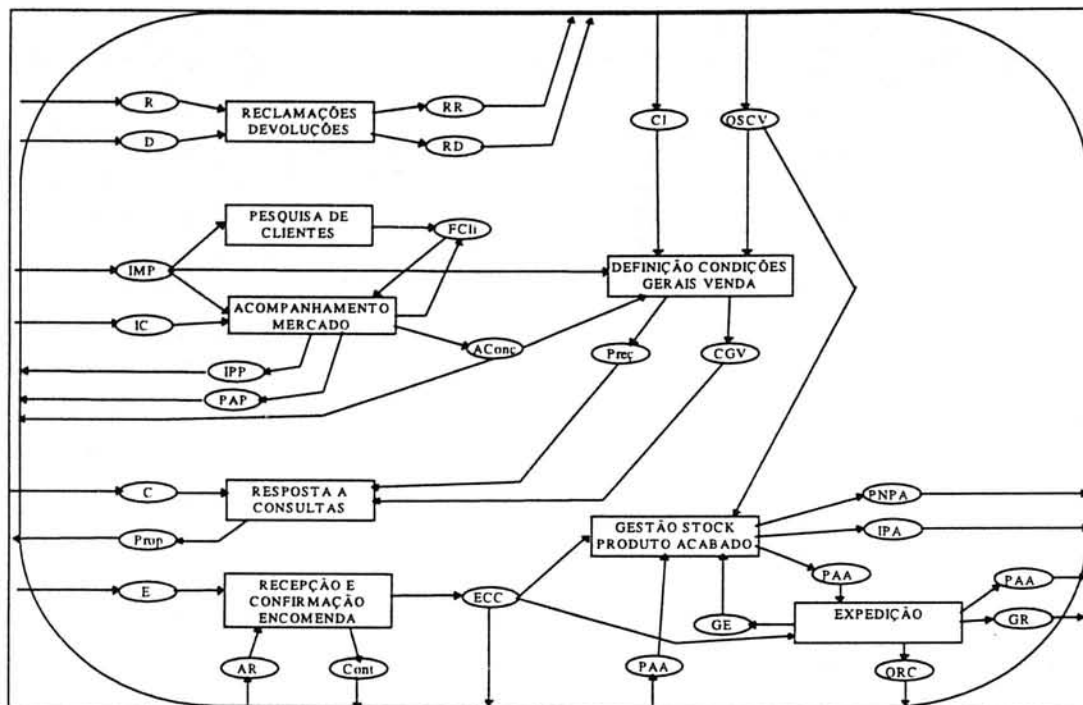


Figura 6.4.11.C.- Rede Organizacional Gestão de Vendas (Nível 3)

O Processo Resposta a Consultas é descrito na tabela 6.4.11.B.

Processo	Resposta a Consultas
Descrição	Por solicitação de clientes ou possíveis clientes, apresenta propostas de condições de fornecimento
Input	Consulta Preçário Condições Gerais de Venda
Output	Proposta

Tabela 6.4.11.B - Processo Resposta a Consultas

O Processo Recepção e Confirmação de Encomendas é descrito na tabela 6.4.11.C.

Processo	Recepção e Confirmação de Encomendas
Descrição	Recebe as encomendas, procede ao respectivo tratamento administrativo, e à sua confirmação para o cliente Comunica as condições da encomenda para o armazém de produto acabado
Input	Encomenda Avaliação de Requisitos
Output	Confirmação da Encomenda Contrato

Tabela 6.4.11.C - Processo Recepção e Confirmação de Encomendas

O Processo Acompanhamento do Mercado, descrito na tabela 6.4.11.D, é decomposto nas actividades:

- Gestão Clientes; e
- Análise Mercado.

Processo	Acompanhamento do Mercado
Descrição	Gestão de clientes, análise da concorrência, avaliação da satisfação dos clientes, proposta de novos produtos
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Informações sobre Clientes
Output	Ideia Para novo Produto Ficha Cliente Proposta de Alteração do Produto Análise da Concorrência

Tabela 6.4.11.D - Processo Acompanhamento do Mercado

A Actividade Gestão Clientes do Processo Acompanhamento do Mercado é caracterizada na tabela 6.4.11.E.

Actividade	Gestão Clientes
Descrição	Avaliação da satisfação dos clientes e actualização dos respectivos dados
Input	Informações sobre Clientes Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Fichas Clientes

Tabela 6.4.11.E - Actividade Gestão Clientes

A Actividade Análise Mercado do Processo Acompanhamento do Mercado é caracterizada na tabela 6.4.11.F.

Actividade	Análise Mercado
Descrição	Análise da concorrência, propostas de novos produtos ou de alteração de produtos já existentes em função das tendências de mercado
Input	Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Ideias Para novos Produtos Proposta de Alteração de Produto Análise da Concorrência

Tabela 6.4.11.F - Actividade Análise Mercado

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Acompanhamento Mercado é apresentada na Figura 6.4.11.D

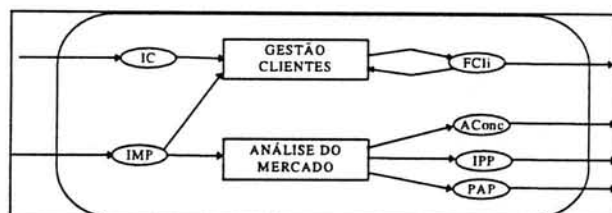


Figura 6.4.11.D.- Rede Organizacional Acompanhamento Mercado (Nível 4)

O Processo Pesquisa de Clientes é descrito na tabela 6.4.5.G.

Processo	Pesquisa de Clientes
Descrição	Procura de potenciais clientes e obtenção da respectiva informação
Input	Informação sobre Mercado e Produtos
Output	Ficha Cliente

Tabela 6.4.11.G - Processo Pesquisa de Clientes

O Processo Definição Condições de Venda é descrito na tabela 6.4.11.H.

Processo	Definição Condições de Venda
Descrição	Estabelecimento de preços e outras condições de venda Existem vários preços Nacionais e Internacionais Problemas de actualização
Input	Custo Industrial Análise da Concorrência Informação sobre Mercados e Produtos Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Preço Condições Gerais de Venda

Tabela 6.4.11.H - Processo Definição Condições Gerais de Venda

O Processo Reclamações e Devoluções é descrito na tabela 6.4.11.I.

Processo	Reclamações e devoluções
Descrição	Recepção e tratamento de reclamações e devoluções Recepção e entrega de equipamento para reparação
Input	Reclamação Devolução
Output	Resposta a Reclamação Resposta a Devolução

Tabela 6.4.11.I - Processo Reclamações e Devoluções

O Processo Gestão Stock de Produto Acabado, descrito na tabela 6.4.11.J, é decomposto nas actividades:

- Gestão Armazém Produto Acabado; e
- Planeamento Necessidades.

Processo	Gestão Stock de Produto Acabado
Descrição	Procede ao planeamento de necessidades de produto acabado com base no plano de necessidade de produto acabado que lhe é transmitido, e nos objectivos anuais Gere o armazém de produto acabado
Input	Produto Acabado Aprovado Encomendas Confirmadas Objectivos Sector Comercial-Vendas Guia Entrega
Output	Produto Acabado Aprovado Inventário Produto Acabado Programa Necessidade Produto Acabado

Tabela 6.4.11.J - Processo Gestão Stock de Produto Acabado

A Actividade Gestão Armazém Produto Acabado do Processo Gestão Stock de Produto Acabado é caracterizada na tabela 6.4.11.K.

Actividade	Gestão Armazém Produto Acabado
Descrição	Garante o inventário permanente de produtos acabados
Input	Produto Acabado Aprovado Guia Entrega
Output	Produto Acabado Aprovado Inventário Produto Acabado

Tabela 6.4.11.K - Actividade Gestão Armazém Produto Acabado

A Actividade Planeamento de Necessidades do Processo Gestão Stock de Produto Acabado é caracterizada na tabela 6.4.11.L.

Actividade	Planeamento Necessidades
Descrição	Gera o programa de necessidades de produto acabado
Input	Encomendas Confirmadas Objectivos Sector Comercial-Vendas
Output	Programa Necessidades Produto Acabado

Tabela 6.4.11.L - Actividade Planeamento de Necessidades

A Rede Organizacional do Processo Gestão Stock Produto Acabado é apresentada na Figura 6.4.11.E.

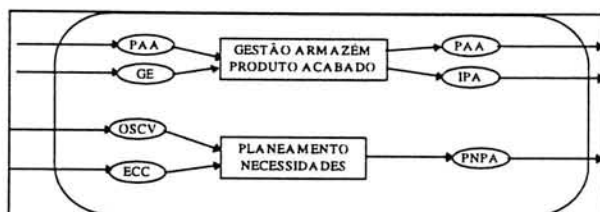


Figura 6.4.11.E.- Rede Organizacional Gestão Stock Produto Acabado (Nível 4)

O Processo Expedição é descrito na tabela 6.4.11.M.

Processo	Expedição
Descrição	Procede à preparação da documentação que acompanha os produtos Envia os produtos de acordo com as encomendas
Input	Produto Acabado Aprovado Encomendas Confirmadas
Output	Guia Entrega Guia Remessa Ordem Recebimento a Cliente Produto Acabado Aprovado

Tabela 6.4.11.M - Processo Expedição

6.4.12. Gestão Produção

A Função Gestão Produção, função do Sector Direcção Produção, é caracterizada na tabela 6.4.12.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão Produção
Input	Encomendas Marca Cliente Estruturas Objectivos Sector Produção Plano Necessidades Produto Acabado Relatório Final de Ensaio Catálogo Técnico Inventário Produto Acabado Actuação sobre Não Conformidades Registos Produção Registos Qualidade
Output	Custo Industrial Plano Necessidades Matéria Prima Plano Necessidades Componentes Comprados Comunicação de Não Conformidades Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.A - Função Gestão Produção

A arquitectura de decisão a médio prazo (horizonte de 4 a 6 meses e período de 1 mês) assenta em fundamentos minimamente sólidos, os quais estabelecem a base para operação fabril. Embora o problema do suporte de um sistema de informação se faça também sentir a este nível, o volume de informação envolvido e a organização de suporte de informação em papel minimizam as suas consequências. Muito contribui para esta situação a média dimensão da empresa. O crescimento previsto da produção e da complexidade operacional colocarão tremendos desafios a este nível. Para os ultrapassar, será necessária uma intervenção integrada a nível da organização e do sistema de informação.

A produção na INDOTEL está organizada em dois grandes blocos: montagem e secções a jusante. O tempo de ciclo das operações de montagem é da ordem de algumas semanas e os requisitos do mercado, fundamentalmente a nível do sector de hotelaria, não permitem efectuar o planeamento a tão longo prazo. Já no que se refere à gama industrial, a sazonalidade da procura e a estabilidade das relações com alguns clientes permitem efectuar o planeamento de algumas operações nos horizontes endereçados por este nível. Pode-se afirmar que a actividade de planeamento é fundamentalmente determinada pela necessidade de assegurar a alimentação das linhas de montagem no curto prazo e pela produção para stock de marca própria. Importa notar que a diversidade dos desafios que se colocam a este nível não é estabelecida por um plano formal de horizonte mais longo.

O exposto permite concluir que é possível definir, neste horizonte, planos de cargas relativos à produção de componentes críticos e que envolvam máquinas críticas. Não é possível, contudo, estender a definição deste plano a todos os componentes e a todas as máquinas. No entanto, a necessidade de otimizar o número de preparações de máquina, a utilização de máquina e o dimensionamento de lotes de produção circunscreve-se

apenas a um reduzido número de secções já que nas outras a elevada componente de mão-de-obra e a flexibilidade de operação associada não colocam grandes desafios a este nível. Um suporte de informação adequado permitiria obter alguns ganhos interessantes, não só pela possibilidade de tratamento de dados disponíveis mas também pelas eventuais facilidades oferecidas a nível de análises *what-if*.

A previsível evolução do perfil da carteira de encomendas, com o aumento da dimensão média imposta pelos requisitos de exportação, colocará novos desafios a este nível que implicarão uma alteração da estrutura de decisão actual.

A Rede Organizacional de Nível 2 da Função Gestão Produção é apresentada na Figura 6.4.12.A.

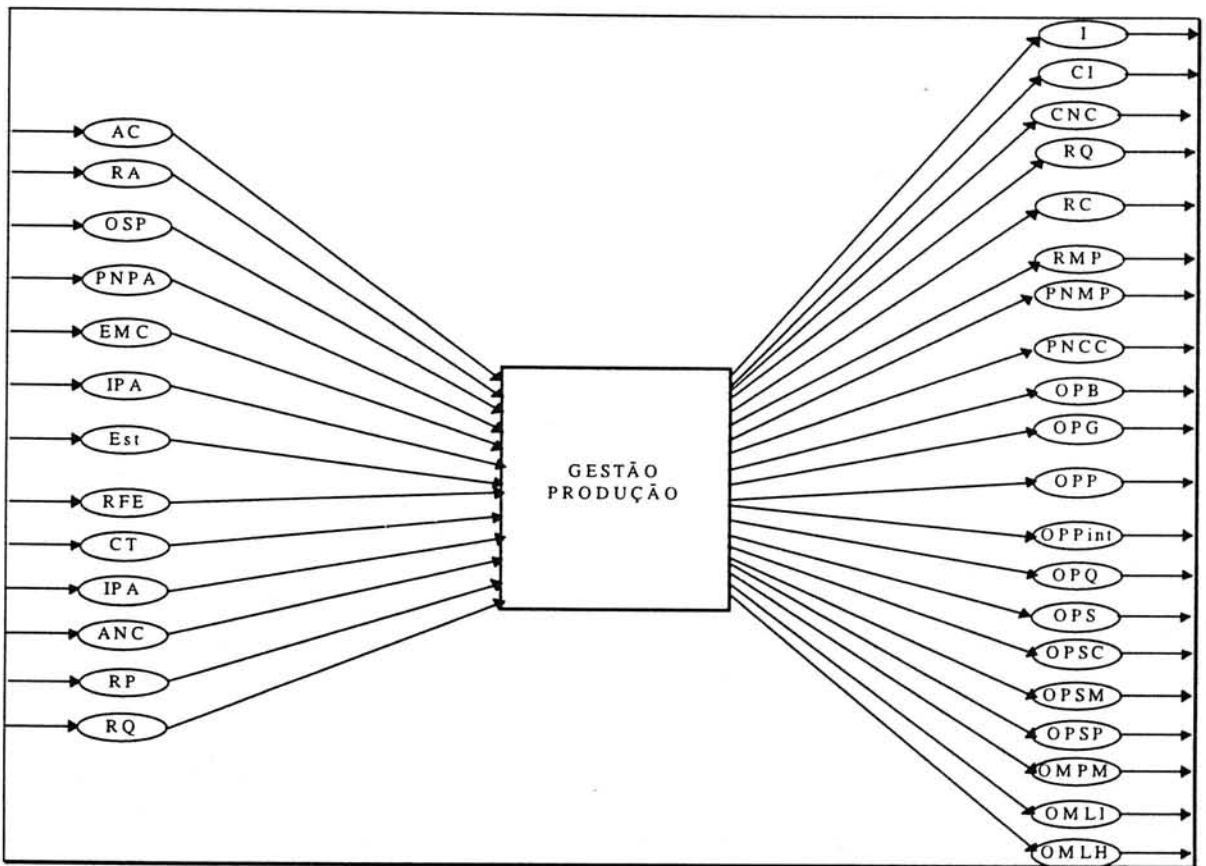


Figura 6.4.12.A.- Rede Organizacional Gestão Produção (Nível 2)

A Função Gestão Produção, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.12.B, é constituída por 4 Processos:

- Planeamento Produção;
- Programação Fabrico;
- Programação Montagem; e
- Controlo Produção.

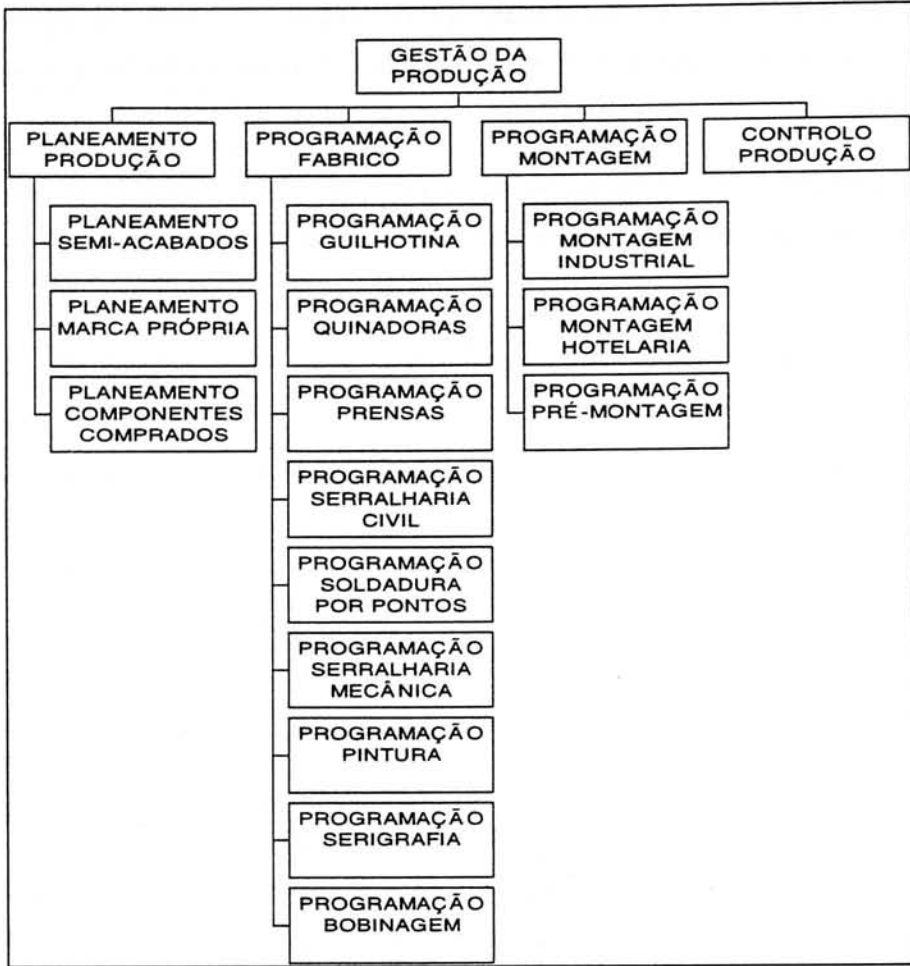


Figura 6.4.12.B - Arquitectura Funcional da Função Gestão Produção

Fazendo a composição das Redes Organizacionais dos vários Processos da Função Gestão Produção obtém-se a Rede Organizacional Nível 3 da Função (Figura 6.4.12.C)

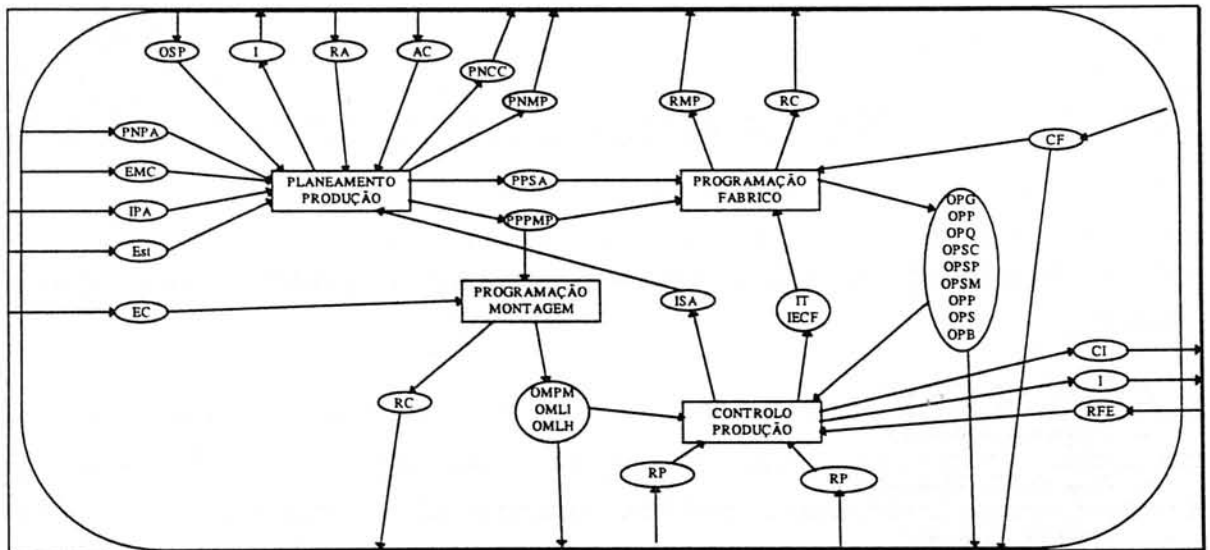


Figura 6.4.12.C.- Rede Organizacional Gestão Produção (Nível 3)

O Processo Planeamento Produção, descrito na tabela 6.4.12.B, é decomposto nas actividades:

- Planeamento Semi-Acabados;
- Planeamento Marca Própria;
- Planeamento Componentes Comprados; e
- Planeamento Matéria Prima.

Processo	Planeamento Produção
Descrição	Cobrimo um horizonte de 4 a 6 meses, e com período de 1 mês, determina o fundamental da performance produtiva da empresa. Define os níveis de stock de componentes semi-acabados que se destinam a acabamentos personalizados e os níveis de stock de produtos de marca própria. Define também o plano de aquisições que determina os principais aprovisionamentos. Estas actividades são baseadas, no que se refere à gama de hotelaria: no controlo de inventários de semi-acabados, monitorização dos inventários de componentes críticos, controlo de inventários de produtos com marca própria, encomendas de algumas referências especiais, dados históricos; e, no que respeita à gama industrial: relações com clientes, monitorização dos inventários de produtos críticos, dados históricos e análise da sazonalidade
Input	Inventários Semi-Acabados Inventários Produtos Acabados Marca Própria Encomendas Marca Cliente Estruturas Objectivos Sector Produção Plano Necessidades Produto Acabado
Output	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Plano Necessidades Componentes Comprados Plano Necessidades Matéria Prima

Tabela 6.4.12.B - Processo Planeamento Produção

A Actividade Planeamento de Semi-Acabados do Processo Planeamento Produção é caracterizada na tabela 6.4.12.C.

Actividade	Planeamento de Semi-Acabados
Descrição	Procede ao planeamento, com um horizonte de 4 a 6 meses e período mensal, da produção de semi-acabados para montagem e personalização, com base nos inventários de semi-acabados e nos dados históricos, não esquecendo eventuais encomendas especiais
Input	Inventários Semi-Acabados Encomendas Marca Cliente Objectivos Sector Produção
Output	Plano Produção Semi-Acabados

Tabela 6.4.12.C - Actividade Planeamento Semi-Acabados

A Actividade Planeamento Marca Própria do Processo Planeamento Produção é caracterizada na tabela 6.4.12.D.

Actividade	Planeamento Marca Própria
Descrição	Procede ao planeamento, com um horizonte de 4 a 6 meses e período mensal, com base nos stocks de produto acabado de marca própria, nos dados históricos e eventuais encomendas especiais
Input	Inventários Produtos Acabados Marca Própria Encomendas Marca Cliente
Output	Plano Produção Produtos Marca Própria

Tabela 6.4.12.D - Actividade Planeamento Marca Própria

A Actividade Planeamento Componentes Comprados do Processo Planeamento Produção é caracterizada na tabela 6.4.12.E.

Actividade	Planeamento Componentes Comprados
Descrição	Procede ao planeamento, com um horizonte de 4 a 6 meses e período mensal, das necessidades de componentes críticos adquiridos
Input	Plano de Produção Semi-Acabados Plano de Produção Produtos Marca Própria Estruturas
Output	Plano Necessidades Componentes Comprados

Tabela 6.4.12.E - Actividade Planeamento Componentes Comprados

A Actividade Planeamento Matéria Prima do Processo Planeamento Produção é caracterizada na tabela 6.4.12.F.

Actividade	Planeamento Matéria Prima
Descrição	Procede ao planeamento, com um horizonte de 4 a 6 meses e período mensal, das necessidades de matérias primas
Input	Plano de Produção Semi-Acabados Plano de Produção Produtos Marca Própria Estruturas
Output	Plano Necessidades Matéria Prima

Tabela 6.4.12.F - Actividade Planeamento Matéria Prima

O Processo Planeamento Produção é descrito pela Rede Organizacional Nível 4 apresentada na Figura 6.4.12.D.

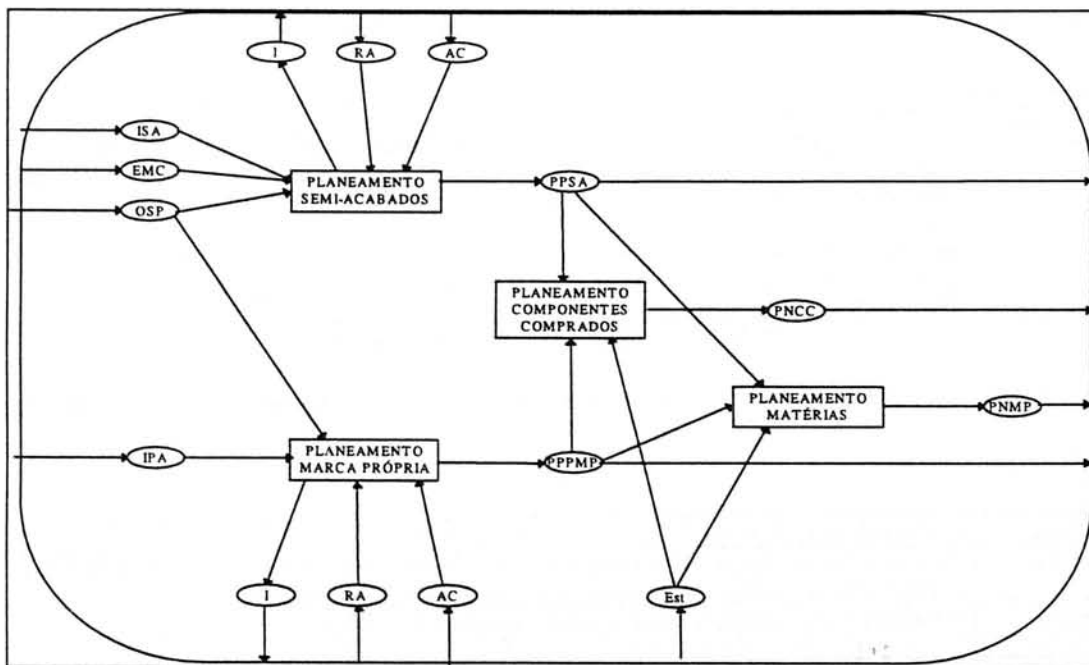


Figura 6.4.12.D.- Rede Organizacional Planeamento Produção (Nível 4)

O Processo Programação Fabrico, descrito na tabela 6.4.12.G, é decomposto nas actividades:

- Programação Guilhotina;
- Programação Prensas;
- Programação Quinadoras;
- Programação Serralharia Civil ;
- Programação Soldadura por Pontos;
- Programação Serralharia Mecânica;
- Programação Pintura;
- Programação Serigrafia; e
- Programação Bobinagem.

Processo	Programação Fabrico
Descrição	A programação de fabrico de componentes semi-acabados é realizada com horizonte de 1 mês e período diário ou semanal, para cada uma das secções a montante das linhas de montagem, com base nos planos de produção e inventários de em curso de fabrico, dando origem a ordens de produção
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Inventário Transformadores Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.G - Processo Programação Fabrico

A Actividade Programação Guilhotina do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.H.

Actividade	Programação Guilhotina
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção guilhotina, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Guilhotina Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.H - Actividade Programação Guilhotina

A Actividade Programação Prensas do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.I.

Actividade	Programação Prensas
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção prensas, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Prensas Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.1 - Actividade Programação Prensas

A Actividade Programação Quinadoras do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.J.

Actividade	Programação Quinadoras
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção quinadoras, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Quinadoras Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.1 - Actividade Programação Quinadoras

A Actividade Programação Serralharia Civil do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.K.

Actividade	Programação Serralharia Civil
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção serralharia civil, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Serralharia Civil Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.K - Actividade Programação Serralharia Civil

A Actividade Programação Soldadura por Pontos do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.L.

Actividade	Programação Soldadura por Pontos
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção soldadura por pontos, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Soldadura por Pontos Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.L - Actividade Programação Soldadura por Pontos

A Actividade Programação Serralharia Mecânica do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.M.

Actividade	Programação Serralharia Mecânica
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção serralharia mecânica, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano Produção Semi-Acabados Plano Produção Produtos Marca Própria Inventário de Em Curso de Fabrico
Output	Ordens Produção Serralharia Mecânica Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.M - Actividade Programação Serralharia Mecânica

A Actividade Programação Pintura do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.N.

Actividade	Programação Pintura
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção pintura, com horizonte semanal e período diário (atenção pois subcontratam pintura)
Input	Plano Produção Produtos Marca Própria Encomendas Marca Cliente Plano Produção de Semi-Acabados Caderno Fabrico
Output	Ordens Produção Pintura Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.N - Actividade Programação Pintura

A Actividade Programação Serigrafia do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.O.

Actividade	Programação Serigrafia
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção serigrafia, com horizonte semanal e período diário
Input	Plano produção produtos marca própria Encomendas cliente
Output	Ordens produção serigrafia

Tabela 6.4.12.O - Actividade Programação Serigrafia

A Actividade Programação Bobinagem do Processo Programação Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.12.P.

Actividade	Programação Bobinagem
Descrição	Realiza a programação de fabrico da secção bobinagem, com horizonte semanal e período diário, com base nos níveis de stock de transformadores no armazém de produtos acabados
Input	Inventário de Transformadores
Output	Ordens Produção Bobinagem Requisição de Matéria Prima Requisição de Componentes

Tabela 6.4.12.P - Actividade Programação Bobinagem

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Programação Fabricao é apresentada na Figura 6.4.12.E.

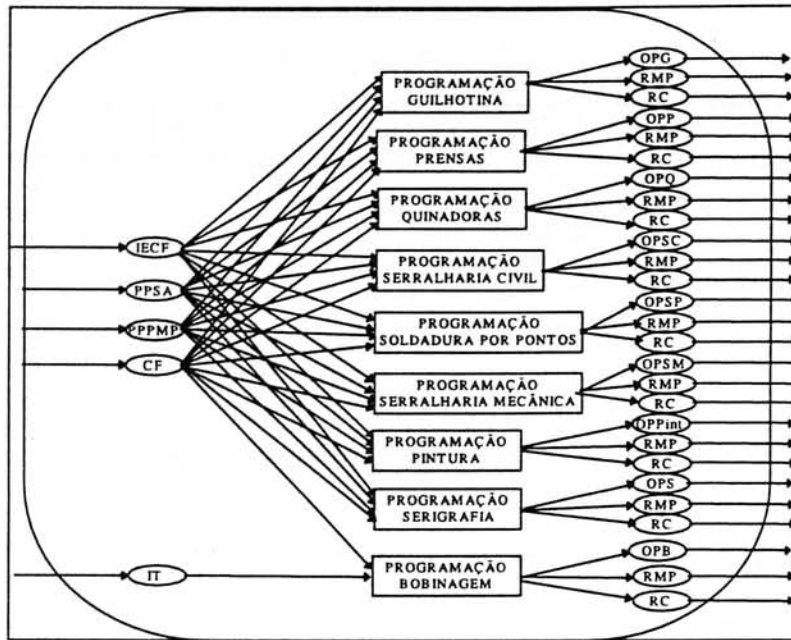


Figura 6.4.12.E.- Rede Organizacional Programação Fabricao (Nível 4)

O Processo Programação Montagem, descrito na tabela 6.4.12.Q, é decomposto nas actividades:

- Programação Pré-Montagem;
- Programação Montagem Industrial; e
- Programação Montagem Hotelaria.

Processo	Programação Montagem
Descrição	A programação das linhas de montagem é realizada com horizonte de 1 mês e período diário ou semanal, para cada uma das linhas de montagem e para a pré-montagem, com base no plano de produção produtos marca própria e nas encomendas cliente
Input	Plano Produção Produtos Marca Própria Encomendas Confirmadas
Output	Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria Requisição Componentes

Tabela 6.4.12.Q - Processo Programação Montagem

A Actividade Programação Pré-Montagem do Processo Programação Montagem é caracterizada na tabela 6.4.12.Q.

Actividade	Programação Pré-Montagem
Descrição	Realiza a programação da pré-montagem em articulação com a programação da montagem, com horizonte de 1 mês e período diário
Input	Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria
Output	Ordens Montagem Pré-Montagem Requisição Componentes

Tabela 6.4.12.Q - Processo Programação Montagem

A Actividade Programação Montagem Industrial do Processo Programação Montagem é caracterizada na tabela 6.4.12.R.

Actividade	Programação Montagem Industrial
Descrição	Realiza a programação das linhas de montagem dos produtos industriais, com horizonte de 1 mês e período diário
Input	Plano Produção Produtos Marca Própria Encomendas Confirmadas
Output	Ordens Montagem para Linha Industrial Requisição Componentes

Tabela 6.4.12.R - Actividade Programação Montagem Industrial

A Actividade Programação Montagem Hotelaria do Processo Programação Montagem é caracterizada na tabela 6.4.12.S.

Actividade	Programação Montagem Hotelaria
Descrição	Realiza a programação das linhas de montagem dos produtos de hotelaria, com horizonte de 1 mês e período diário
Input	Plano Produção Produtos Marca Própria Encomendas Confirmadas
Output	Ordens Montagem Linha Hotelaria Requisição Componentes

Tabela 6.4.12.S - Actividade Programação Montagem Hotelaria

A Rede Organizacional Nível 4 do Processo Programação Montagem é apresentada na Figura 6.4.12.F.

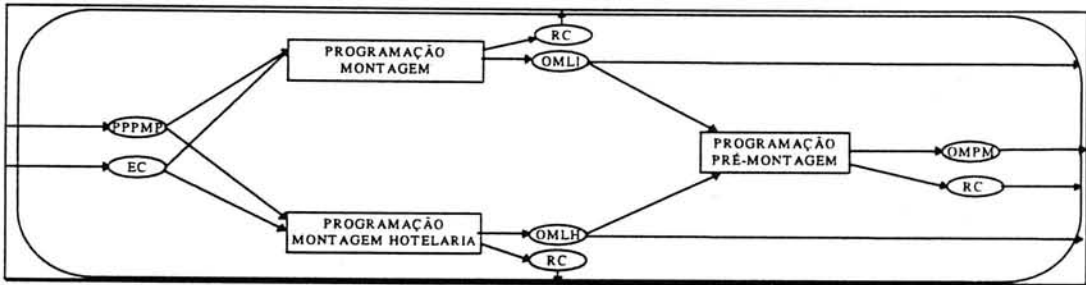


Figura 6.4.12.F- Rede Organizacional Programação Montagem (Nível 4)

O Processo Controlo Produção é descrito na tabela 6.4.12.T.

Processo	Controlo Produção
Descrição	Procede ao acompanhamento da produção e inventário de em curso de fabrico
Input	Registos Produção Relatório Final de Ensaio Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria
Output	Custo Industrial Inventário de Em Curso de Fabrico Inventário de Semi-Acabados

Tabela 6.4.12.T - Processo Controlo Produção

6.4.13. Produção

A Função Produção, função do Sector Direcção Produção, é caracterizada na tabela 6.4.13.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Produção
Input	Planos de Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Produto Acabado Rejeitado Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Pressas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria
Output	Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Produto Acabado Registos Produção Componentes

Tabela 6.4.13.A - Função Produção

A organização adoptada na produção, através da constituição de células dedicadas, garante um nível de flexibilidade significativo, ainda que residindo parcialmente na mão-de-obra utilizada. Dada a ausência de qualquer plano formal de médio ou longo prazo, este factor é de primordial importância, permitindo a manutenção de inventários de em curso de fabrico com dimensão aceitável, e garantindo o cumprimento dos prazos de entrega.

A Rede Organizacional Nível 2 da Função Produção é apresentada na Figura 6.4.13.A.

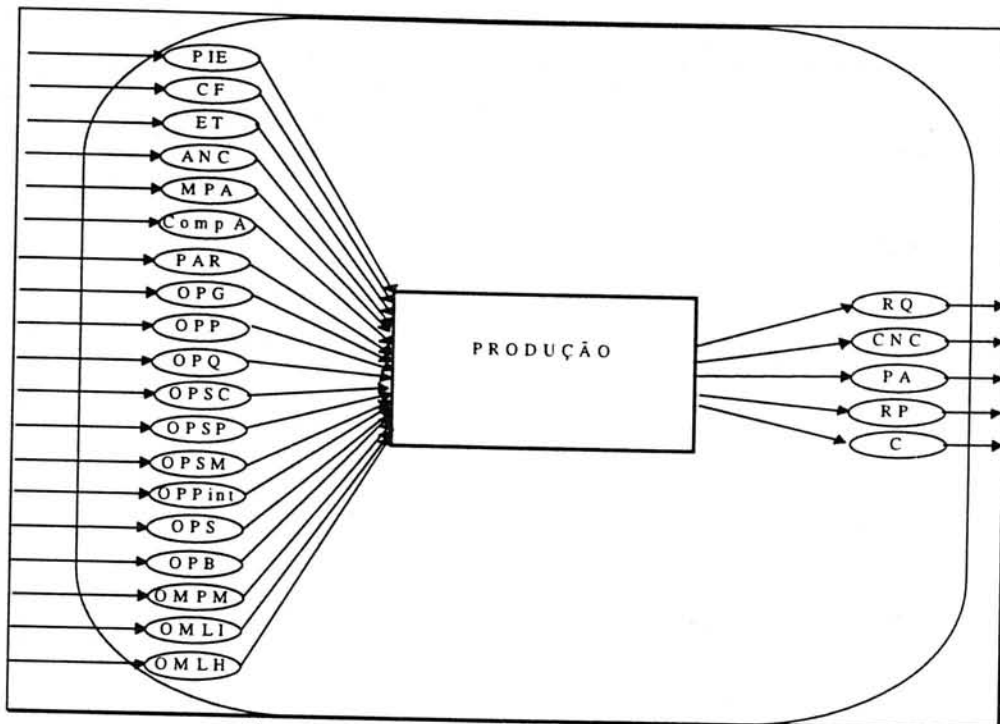


Figura 6.4.13.A.- Rede Organizacional Produção (Nível 2)

A Função Gestão Produção, cuja Arquitectura Funcional é apresentada na Figura 6.4.13.A, é constituída por 2 Processos:

- Fabrico; e
- Montagem.

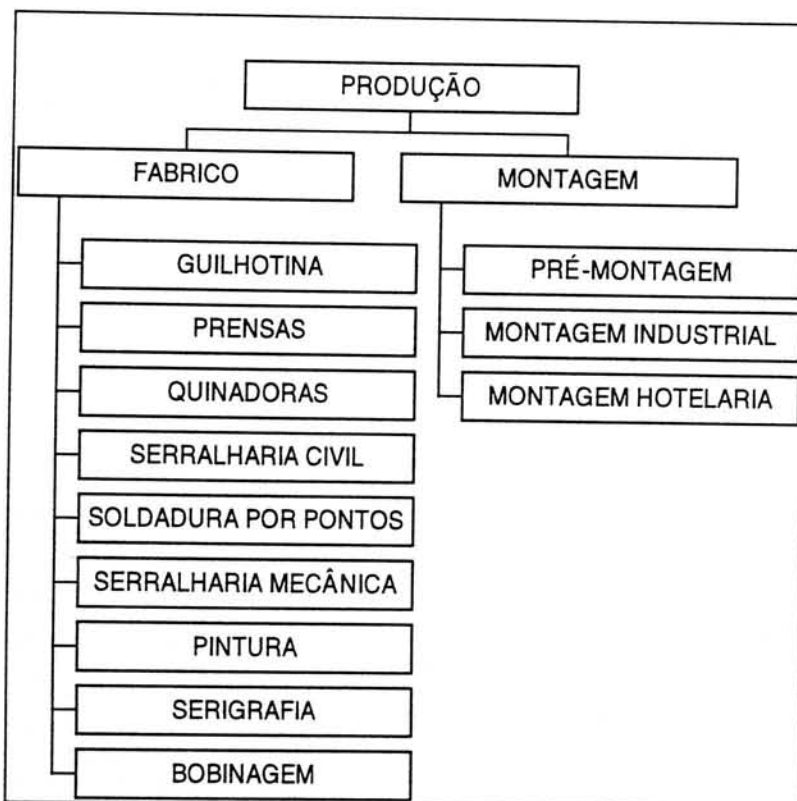


Figura 6.4.13.B - Arquitectura Funcional da Função Produção

A Rede Organizacional Nível 3 da Função Produção é apresentada na Figura 6.4.13.C.

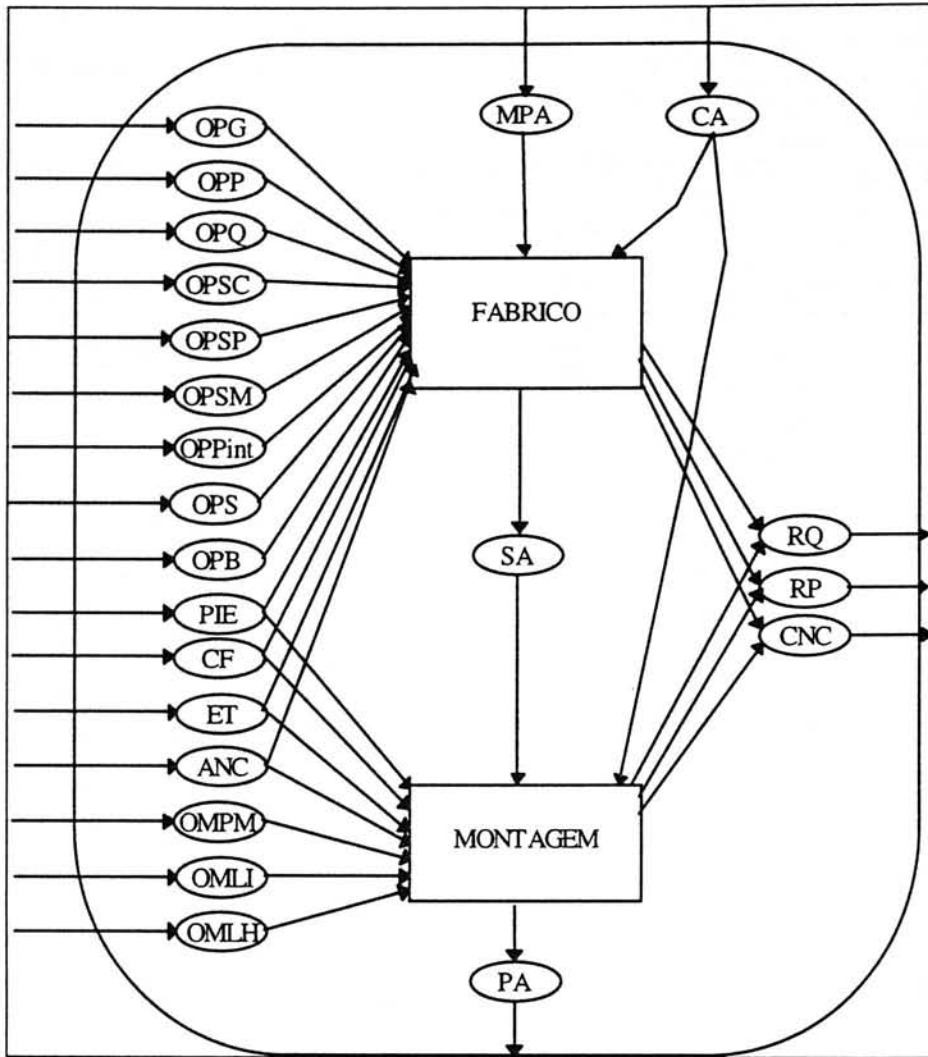


Figura 6.4.13.C.- Rede Organizacional Produção (Nível 3)

O Processo Fabrico, descrito na tabela 6.4.13.B, é decomposto nas actividades:

- Guilhotina;
- Prensas;
- Quinadoras;
- Serralharia Civil ;
- Soldadura por Pontos;
- Serralharia Mecânica;
- Pintura;
- Serigrafia; e
- Bobinagem.

Processo	Fabrico
Descrição	Executa as Ordens de Produção recebidas seguindo as indicações do Caderno de Fabrico de cada produto e obedecendo aos respectivos Planos de Inspeção e Ensaio
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Pressas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Produção Bobinagem
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Semi-Acabados

Tabela 6.4.13.B - Processo Fabrico

A Actividade Guilhotina do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.C.

Actividade	Guilhotina
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Guilhotina
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.C - Actividade Guilhotina

A Actividade Quinadoras do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.D.

Actividade	Quinadoras
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Quinadoras
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.D. - Actividade Quinadoras

A Actividade Prensas do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.E.

Actividade	Prensas
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Prensas
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.E. - Actividade Guilhotina

A Actividade Serralharia Civil do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.F.

Actividade	Serralharia Civil
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Serralharia Civil
Output:	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.F - Actividade Serralharia Civil

A Actividade Soldadura por Pontos do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.G.

Actividade	Soldadura por Pontos
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Soldadura por Pontos
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.G. - Actividade Soldadura por Pontos

A Actividade Serralharia Mecânica do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.H.

Actividade	Serralharia Mecânica
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Serralharia Mecânica
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.H - Actividade Serralharia Mecânica

A Actividade Pintura do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.I.

Actividade	Pintura
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Pintura
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.I - Actividade Pintura

A Actividade Serigrafia do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.J.

Actividade	Serigrafia
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Serigrafia
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.J - Actividade Serigrafia

A Actividade Bobinagem do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.K.

Actividade	Bobinagem
Descrição	Executa as Ordens de Produção seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Matéria Prima Aprovada Componentes Aprovados Ordens Produção Bobinagem
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Em Curso de Fabrico

Tabela 6.4.13.K - Actividade Bobinagem

O Processo Montagem, descrito na tabela 6.4.13.L, é decomposto nas actividades:

- Pré-Montagem ;
- Montagem Industrial; e
- Montagem Hotelaria.

Processo	Montagem
Descrição	Executa as Ordens de Montagem recebidas seguindo as indicações do Caderno de Fabrico de cada produto e obedecendo aos respectivos Planos de Inspeção e Ensaio
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Semi-Acabados Componentes Aprovados Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Linha Industrial Ordens Montagem Linha Hotelaria
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Produto Acabado

Tabela 6.4.13.L - Processo Montagem

A Actividade Pré-Montagem do Processo Montagem é caracterizada na tabela 6.4.13.M.

Actividade	Pré-Montagem
Descrição	Executa as Ordens de Montagem seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Semi-Acabados Componentes Aprovados Ordens Montagem Pré-Montagem
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Pré-Montado

Tabela 6.4.13.M - Actividade Pré-Montagem

A Actividade Montagem Industrial do Processo Montagem é caracterizada na tabela 6.4.13.N.

Actividade	Montagem Industrial
Descrição	Executa as Ordens de Montagem seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Semi-Acabados Componentes Aprovados Ordens Montagem Industrial
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Produto Acabado

Tabela 6.4.13.N - Actividade Montagem Industrial

A Actividade Montagem Hotelaria do Processo Fabrico é caracterizada na tabela 6.4.13.O.

Actividade	Montagem Hotelaria
Descrição	Executa as Ordens de Montagem seguindo o Caderno de Fabrico e o Plano de Inspeção e Ensaio do produto
Input	Plano Inspeção e Ensaio Caderno Fabrico Especificação Técnica Actuação sobre Não Conformidades Semi-Acabados Componentes Aprovados Ordens Montagem Hotelaria
Output	Registos Produção Registos Qualidade Comunicação de Não Conformidades Produto Acabado

Tabela 6.4.13.O - Actividade Montagem Hotelaria

6.4.14. Gestão Pessoal

A função Gestão de Pessoal, função do Sector Direcção Financeira, é caracterizada na tabela 6.4.14.A, seguindo-se o respectivo diagnóstico.

Função	Gestão de pessoal
Input	Necessidades Formação Ficha Curricular Individual Registos de Presença
Output	Plano Formação Folha Salários

Tabela 6.4.14.A - Função Gestão Pessoal

Não funcionando autonomamente, esta função é considerada como menor, e resume-se praticamente às tarefas administrativas e burocráticas

6.5. Diagrama Funcional Geral

O Diagrama Funcional Geral (Figura 6.5.A) apresenta os principais canais de informação e de decisão entre as várias Funções.

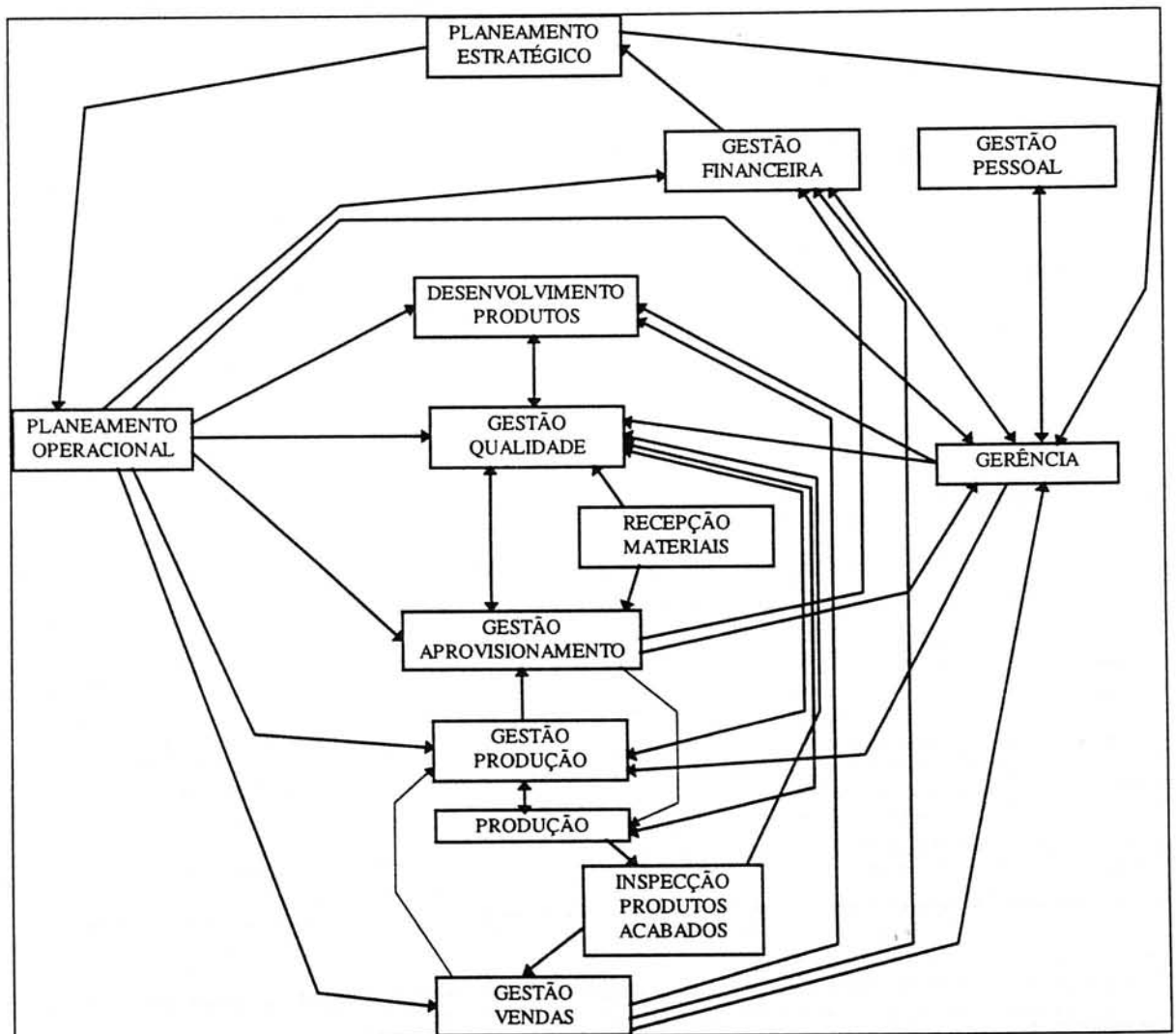


Figura 6.5.A. - Diagrama Funcional Geral

6.6. Rede Organizacional Global

Por composição das Redes Organizacionais das várias Funções obtêm-se as Redes Organizacionais Globais (Nível 0 e Nível 1).

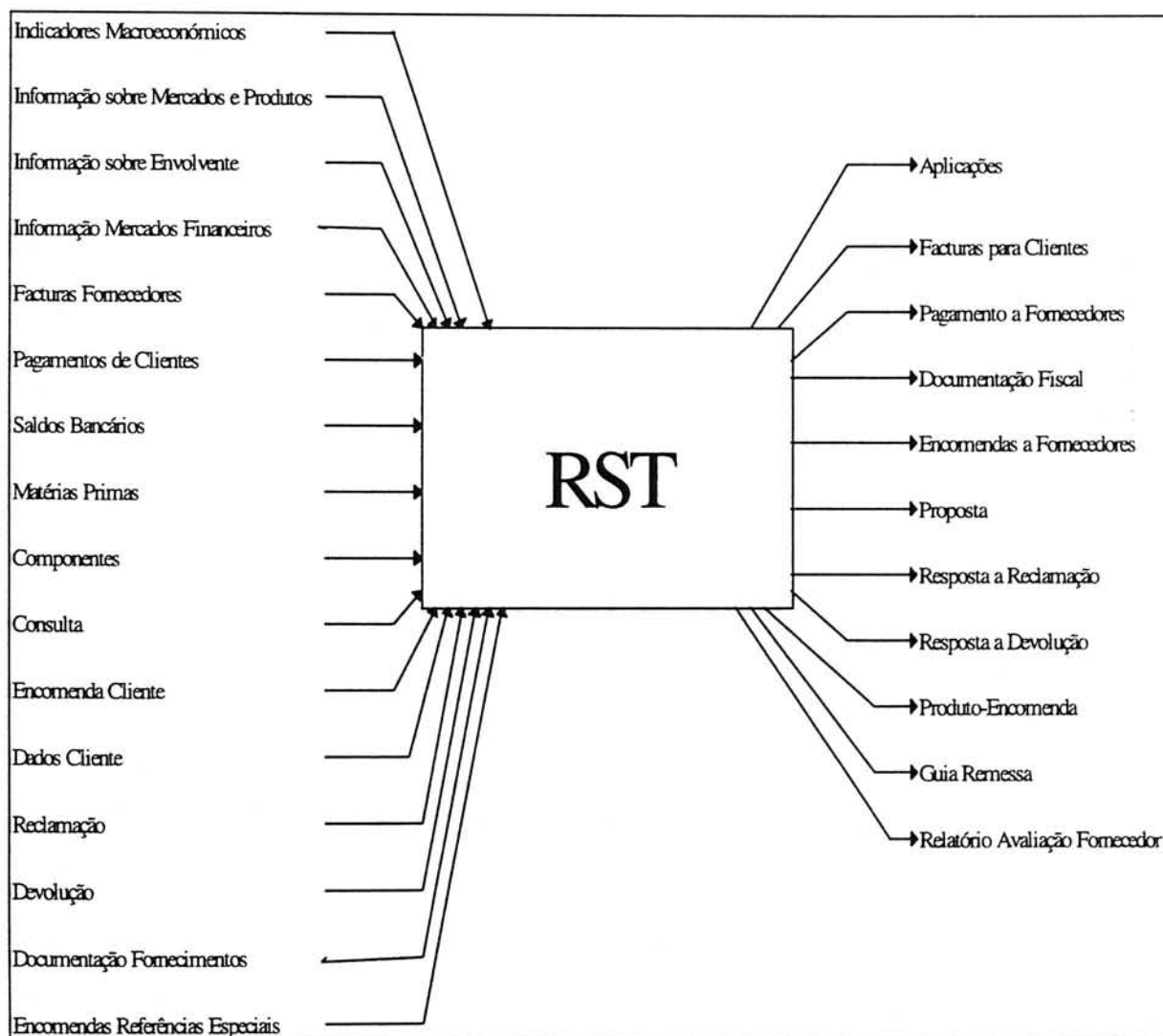


Figura 6.6.A.- Rede Organizacional Global (Nível 0)

6.7. Ciclos de Vida

Após a análise das Funções alvo deste estudo, ou seja:

- Recepção de Materiais;
- Gestão Produção;
- Inspeção Produto Acabado;
- Gestão de Aprovisionamentos; e
- Gestão de Vendas.

Foram identificados os seguintes principais componentes:

- Encomenda Cliente;
- Encomenda Fornecedor;
- Matéria Prima;
- Componente;
- Produto Acabado;
- Plano Necessidades Componentes Comprados;
- Plano Necessidades Matéria Prima;
- Plano Necessidades Produto Acabado;
- Requisição Matéria Prima;
- Requisição Componentes;
- Ordens Produção; e
- Ordens Montagem.

Para os componentes principais procedeu-se à construção dos respectivos Ciclos de Vida:



Figura 6.5.A.- Ciclo de Vida da Encomenda Cliente

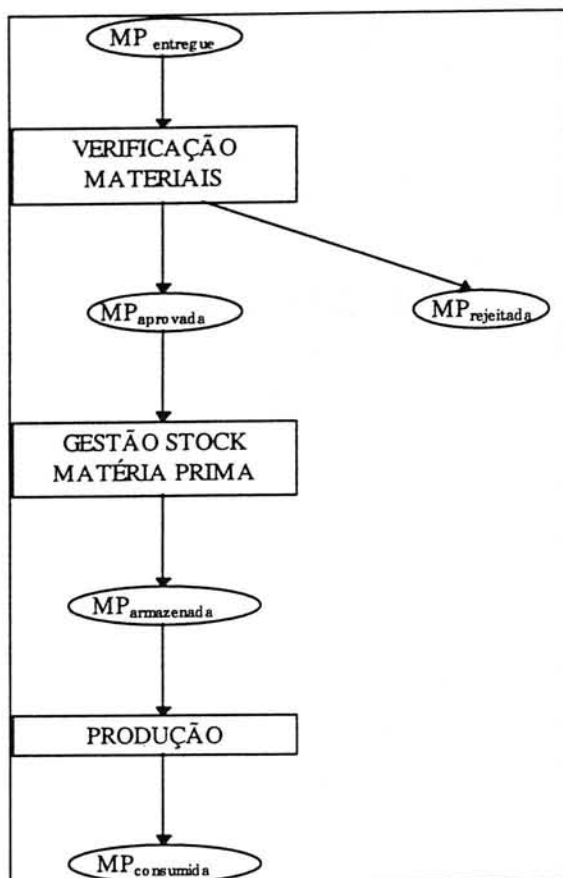


Figura 6.5.C.- Ciclo de Vida da Matéria Prima

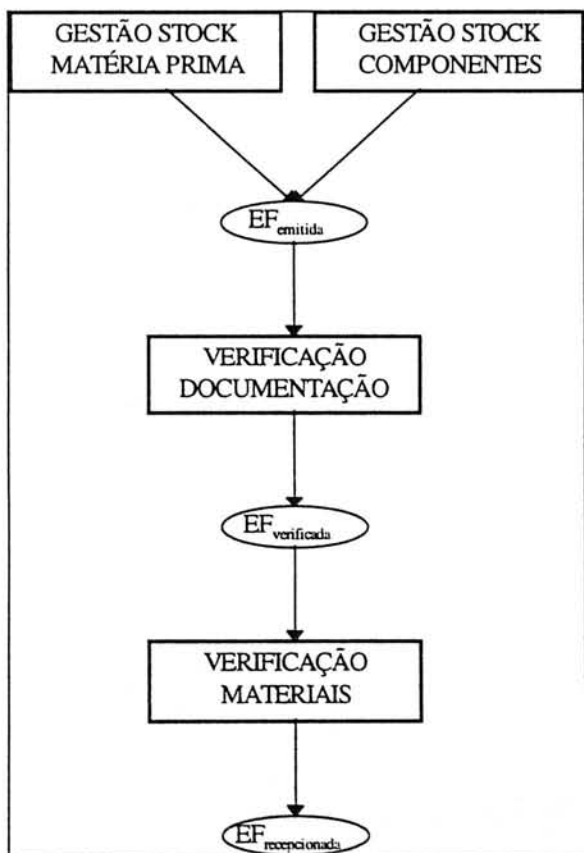


Figura 6.5.B.- Ciclo de Vida da Encomenda Fornecedor

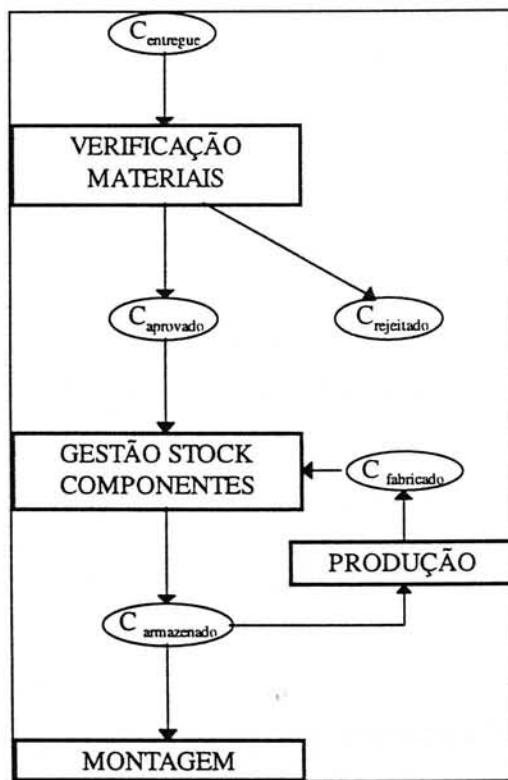


Figura 6.5.D.- Ciclo de Vida de Componente

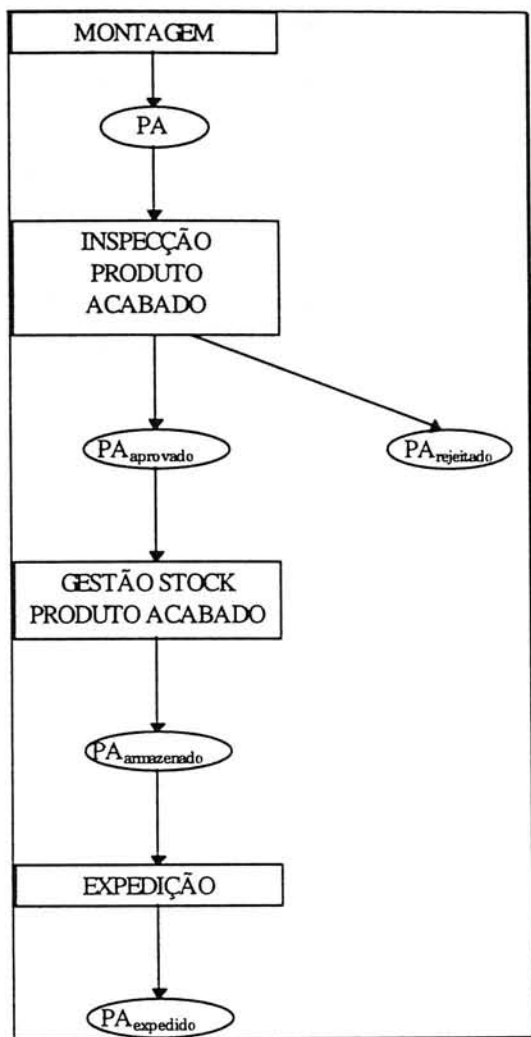


Figura 6.5.E.- Ciclo de Vida de Produto Acabado

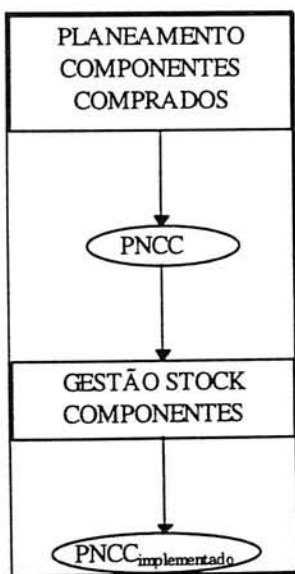


Figura 6.5.F.- Ciclo de Vida de Plano Necessidades Componentes Comprados

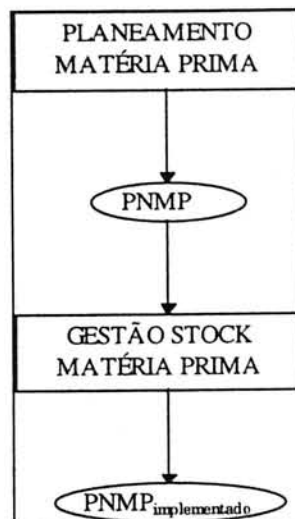


Figura 6.5.G.- Ciclo de Vida de Plano Necessidades Matéria Prima

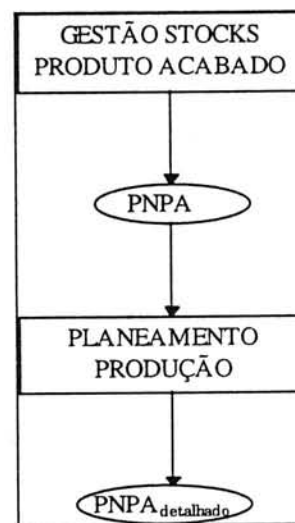


Figura 6.5.H.- Ciclo de Vida de Plano Necessidades Produto Acabado

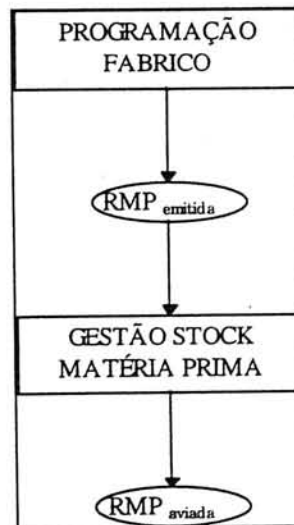


Figura 6.5.I.- Ciclo de Vida de Requisição Matéria Prima



Figura 6.5.J.- Ciclo de Vida de Requisição Componentes

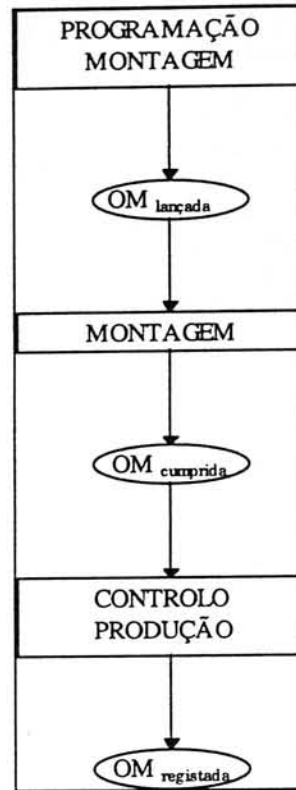


Figura 6.5.L.- Ciclo de Vida de Ordem de Montagem

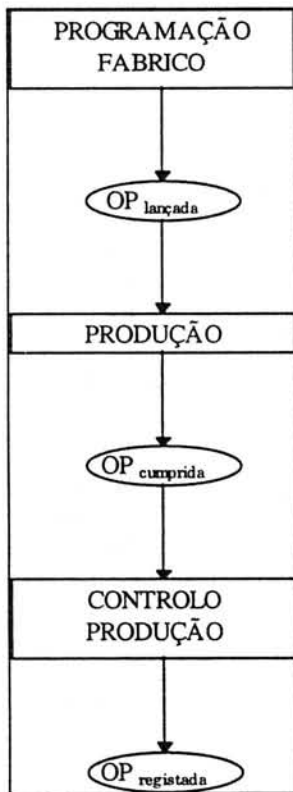


Figura 6.5.K.- Ciclo de Vida de Ordem de Produção

6.8. Relatório Situação Actual

No final da Análise da Situação Actual é gerado o Relatório da Situação Actual, o qual é constituído por:

- Esquema Organizacional Actual; e
- Diagnóstico da Situação Actual.

Sendo o Esquema Organizacional Actual composto pelas Redes Organizacionais e tendo estas sido já apresentadas, optou-se por não as repetir. Assim, será apenas apresentada a estrutura do Esquema Organizacional Actual e indicado onde se encontra cada um dos seus elementos.

6.8.1. Esquema Organizacional Actual

A estrutura de Redes Organizacionais é apresentada na Figura 6.8.1.A., sendo indicada a Figura da Análise Bottom-Up que corresponde a cada elemento dessa estrutura.

Rede Organizacional Global Nível 0 Figura 6.6.A.						
Rede Organizacional Global Nível 1 Figura 6.6.B.						
RO - Nível 2 Gestão Vendas Linha Hotelaria Figura 6.4.5.A	RO - Nível 2 Gestão Aprovisionamen- -tos Figura 6.4.6.A	RO - Nível 2 Recepção Materiais Figura 6.4.9.A	RO - Nível 2 Inspeção Produto Acabado Figura 6.4.10.A	RO - Nível 2 Gestão Vendas Linha Industrial Figura 6.4.11.A	RO - Nível 2 Gestão Produção Figura 6.4.12.A	RO - Nível 2 Produção Figura 6.4.13.A
RO - Nível 3 Gestão Vendas Linha Hotelaria Figura 6.4.5.C	RO - Nível 3 Gestão Aprovisionamen- -tos Figura 6.4.6.C	RO - Nível 3 Recepção Materiais Figura 6.4.9.C		RO - Nível 3 Gestão Vendas Linha Industrial Figura 6.4.11.C	RO - Nível 3 Gestão Produção Figura 6.4.12.C	RO - Nível 3 Produção Figura 6.4.13.C
RO - Nível 4 Acompanhament o Mercado Figura 6.4.5.D RO - Nível 4 Gestão Stock Produto Acabado Figura 6.4.5.E	RO - Nível 4 Gestão Stock Matéria Prima Figura 6.4.6.D RO - Nível 4 Gestão Stock Componentes Figura 6.4.6.E RO - Nível 4 Avaliação e Qualificação de Fornecedores Figura 6.4.6.F			RO - Nível 4 Acompanhament o Mercado Figura 6.4.11.D RO - Nível 4 Gestão Stock Produto Acabado Figura 6.4.11.E	RO - Nível 4 Planeamento Produção Figura 6.4.12.D RO - Nível 4 Programação Fabricao Figura 6.4.12.E RO - Nível 4 Programação Montagem Figura 6.4.12.F	

6.8.2. Diagnóstico da Situação Actual

A INDOTEL é, pelo volume da sua facturação e do pessoal que emprega, uma PME que apresenta uma estrutura organizacional do tipo elementar e funcional. A organização da empresa encontra-se suportada num organigrama das funções principais, de características tradicionais.

No entanto, esse organigrama não espelha a situação real vivida na INDOTEL. Tal como na maior parte das PMEs nacionais, há uma ou duas pessoas que implícita ou explicitamente assumem diversas funções.

Este facto leva, quando não é formalmente assumido, tal como acontece na INDOTEL, a uma desresponsabilização generalizada, e a cargas de trabalho muito díspares, sendo muito difícil, para não dizer impossível impor alguma disciplina interna, bem como quaisquer regras de funcionamento.

Esta situação de vazio e ambiguidade de responsabilidade acompanhado do grande informalismo com que as funções são desempenhadas, conduz a que todas as decisões resultem não na sequência de algum plano preestabelecido, mas sim como reacção a algum acontecimento (interno ou externo).

A ausência de qualquer planeamento de médio ou longo prazo, no âmbito dos sectores Comercial-Compras, Comercial-Vendas e Produção, leva a que as decisões sobre planos de aquisição de matérias primas e de componentes, e sobre ocupação da capacidade produtiva sejam tomadas com base nos dados históricos. Dadas as variações sentidas nos mercados, e as diferenças entre as características do mercado nacional e dos mercados externos (a INDOTEL aposta num forte crescimento das exportações) verificam-se, ou poderão verificar-se, situações de:

- constituição de stocks de “monos”, seja de componentes, seja de produto acabado;
- de ruptura de stocks de matéria prima ou componentes; ou,
- sobrecarga da capacidade produtiva.

Na realidade pode-se dizer que os sectores Comercial-Vendas e Comercial-Compras não funcionam, a não ser como Armazéns de produto acabado e de matéria prima e componentes, respectivamente.

As acções de vendas da linha hoteleira são realizadas no mercado nacional por outras empresas do grupo no qual a INDOTEL se integra, e nos mercados externos pelo Director Geral, enquanto as da linha industrial são realizadas pelo Director de Produção.

Quanto ao programa de aprovisionamentos é também realizado pelo Director de Produção.

Nestes dois sectores (Vendas e Compras) verifica-se a total ausência de um planeamento de longo prazo.

A confusão e o informalidade reinantes a nível da organização reflectem-se também ao nível da gestão de informação. Verifica-se não existir uma abordagem estratégica integrada à recolha de informação e sua gestão, não existindo um sistema de informação formal da INDOTEL.

No limite, poder-se-à dizer que cada responsável tem o seu próprio mini sistema de informação, criado de acordo com as suas necessidades. Verifica-se no entanto, que mesmo assim a maior parte dos dados recolhidos não são transformados em informação (isto é, não são nem tratados, nem analisados), pelo que representam um custo que não traz proveitos para a empresa.

Mesmo ao nível da recolha de informação verifica-se uma inadequação e inadaptação, porque incompletos, dos suportes físicos (formulários).

A utilização do material informático existente é, no mínimo, insuficiente, limitando-se em muitos casos ao mero processamento de texto. Por outro lado o *software* instalado revela-se inadaptado à empresa e pouco flexível, o que obriga a que os utilizadores recorram a subterfúgios pouco ortodoxos para dele tirarem o proveito pretendido.

Naturalmente que neste cenário não existem medidas de performance formais, à excepção da facturação.

6.9. Conclusão

A Análise da Situação Actual da INDOTEL foi limitada, na Análise *Bottom-Up*, às funções identificadas no âmbito das áreas produtiva e comercial: Recepção de Materiais, Gestão Produção, Produção, Inspeção Produto Acabado, Gestão Aprovisionamentos, Gestão de Vendas Linha Industrial e Gestão Vendas Linha Hotelaria.

Ao construir os modelos estático e dinâmico da organização actual foram recolhidos dados para o diagnóstico da situação actual. Globalmente a organização actual é caracterizada por uma falta de interligação, excesso de informalidade, ausência de planeamento, deficiências na recolha e tratamento de informação e concentração de responsabilidades

O diagnóstico da situação actual constitui a base de partida para a Análise da Situação Futura, apresentada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 7

ANÁLISE SITUAÇÃO FUTURA

7.1. INTRODUÇÃO	195
7.2. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO REALIZADO	196
7.3. ANÁLISE DE ANOMALIAS	197
7.3.1. Identificação de Anomalias / Oportunidades de Melhoria	197
7.3.1.1. Anomalias Estruturais	197
7.3.1.2. Anomalias Operacionais	199
7.3.1.3. Anomalias Informacionais	200
7.3.2. Plano de Correção	201
7.4. ESPECIFICAÇÃO DA NOVA ORGANIZAÇÃO	202
7.4.1. Identificação de Actividades	203
7.4.2. Integração das Actividades em Processos	214
7.4.2.1. Armazenagem Matérias Primas e Componentes	214
7.4.2.2. Produção Semi-Acabados	215
7.4.2.3. Produção Montagem	217
7.4.2.4. Produção Transformadores	218
7.4.2.5. Armazenagem Produto Acabado	219
7.4.2.6. Reaprovisionamento	220
7.4.2.7. Planeamento e Gestão Produção	220
7.4.2.8. Programação Fabrico	221
7.4.2.9. Controlo Produção	222
7.4.2.10. Programação Encomendas	223
7.4.2.11. Expedição	224
7.4.2.12. Planeamento Comercial	225
7.4.2.13. Encomenda	225
7.4.2.14. Gestão Comercial	226
7.4.2.15. Relações com Clientes - Mercado Externo	228
7.4.2.16. Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria	229
7.4.2.17. Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial	230

7.4.2.18. Qualificação de Fornecedores	231
7.4.2.19. Classificação de Fornecedores	232
7.4.2.20. Compras	232
7.4.2.21. Recepção Materiais	233
7.4.2.22. Inspeção Produto Acabado	234
7.4.3. Integração dos Processos em Funções	235
7.4.3.1. Relações com Clientes - Mercado Externo	235
7.4.3.2. Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria	236
7.4.3.3. Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial	237
7.4.3.4. Gestão Comercial	238
7.4.3.5. Planeamento	240
7.4.3.6. Programação Produção	241
7.4.3.7. Controlo Produção	243
7.4.3.8. Gestão Entregas	244
7.4.3.9. Inspeção Produto Acabado	245
7.4.3.10. Avaliação de Fornecedores	246
7.4.3.11. Recepção Materiais	247
7.4.3.12. Gestão Materiais	248
7.4.3.13. Compras	250
7.4.3.14. Produção	251
7.5. DIAGRAMA FUNCIONAL GERAL	253
7.6. REDE ORGANIZACIONAL GLOBAL	254
7.7. CICLOS DE VIDA	256
7.7.1. Encomenda Cliente	257
7.7.2. Encomenda Fornecedor	258
7.7.3. Matéria Prima	258
7.7.4. Componente	259
7.7.5. Produto Acabado	259
7.7.6. Ordem Produção	260

7.7.7. Ordem Montagem	260
7.7.8. Ordem Expedição	261
7.8. ARQUITECTURA ORGANIZACIONAL	262
7.8.1. Direcção de Compras	263
7.8.2. Direcção de Vendas	264
7.8.3. Direcção Operações	265
7.9. INDICADORES DE PERFORMANCE	266
7.9.1. Identificação dos Objectivos da Função e Análise da sua Coerência	266
7.9.2. Identificação das Variáveis de Decisão de cada Função e de Conflitos entre Elas	270
7.9.3. Identificação dos Indicadores de Performance de cada Função e Análise da Coerência Interna	272
7.9.4. Desenho do Sistema de Indicadores de Performance	276
7.10. PLANO DE MIGRAÇÃO	288
7.11. CONCLUSÃO	290

7.1. Introdução

A fase de Análise Organizacional da metodologia é dividida em duas sub-fases: a Análise da Situação Actual e a Análise da Situação Futura.

Assim, a aplicação da metodologia à INDOTEL, limitada a esta primeira fase, divide-se naturalmente em duas partes. A primeira, a Análise da Situação Actual foi apresentada no capítulo anterior. A segunda, a Análise da Situação Futura será apresentada neste capítulo.

Terminada a análise da organização actual e realizado o respectivo diagnóstico, segue-se a fase de análise da organização futura, tendo como base de partida precisamente esse diagnóstico e análise da situação actual.

O âmbito desta análise foi, tal como o da Análise *Bottom-Up*, limitado às áreas comercial (compras e vendas) e produção, instanciadas nas funções:

- Gestão Vendas Linha Industrial;
- Gestão Vendas Linha Hotelaria;
- Inspeção Produto Acabado;
- Produção;
- Gestão Produção;
- Recepção Materiais; e
- Gestão Aprovisionamentos.

Na secção 7.3 é apresentada a Análise de Anomalias da organização actual. Segue-se a Especificação da Nova Organização na secção 7.4, sendo o respectivo Diagrama Funcional Geral apresentado na secção 7.5 e as Redes Organizacionais e os Ciclos de Vida nas secções 7.6 e 7.7 respectivamente

7.2. Apresentação do Trabalho Realizado

Nesta segunda parte da Análise Organizacional, as reuniões com elementos da INDOTEL foram alargadas aos responsáveis pelas Unidades Organizacionais.

A Análise da Situação Futura teve como ponto de partida o modelo da organização actual e o seu diagnóstico, global e de cada função em particular. Foi com esta base que se procedeu à Análise das Anomalias da organização actual, e se partiu para a definição do plano de correcção da organização.

Também neste ponto o maior esforço pertenceu ao analista externo, dada a dificuldade dos elementos da INDOTEL em se abstrárem do seu quotidiano.

O Plano de Correcção indicou as principais linhas a seguir na especificação da nova organização.

A Especificação da nova organização foi realizada da parte para o todo, ou seja da Actividade para a função.

7.3. Análise de Anomalias

Antes de avançar para a especificação da nova organização é necessário proceder à identificação de anomalias da actual organização, e à definição do respectivo plano de correcção.

7.3.1. Identificação de Anomalias / Oportunidades de Melhoria

As anomalias são divididas em três categorias:

- estruturais;
- operacionais; e
- informacionais.

Estas serão, por seu turno, apresentadas para cada uma das funções alvo da modelização detalhada na Análise da Situação Actual.

7.3.1.1. Anomalias Estruturais

Quanto às anomalias estruturais foram identificadas as seguintes situações:

- Função Gestão de Vendas Linha Industrial
 - função formalmente não existente, ou englobada numa função de Gestão de Vendas global, sendo na realidade executada pelo Director de Produção.

- Função Gestão de Vendas Linha Hotelaria

- na realidade a função não se estende aos contactos com os clientes, consistindo apenas no trabalho administrativo de recepção e registo de encomendas; e
- no mercado externo esses contactos são processados pelo Director Geral, em acumulação com uma série de outras responsabilidades.

- Função Inspecção de Produto Acabado

- não foram identificadas anomalias estruturais.

- Função Produção

- a necessidade de movimentar peças com peso significativo, nomeadamente nas áreas de montagem, recorrendo apenas a força de braços revela-se ineficiente e improdutivo; e
- a falta de disciplina interna conduz a situações frequentes de interrupção de operações, para trabalhar em lotes considerados prioritários, com a consequente perda de tempo em *set-up* das máquinas e na movimentação de peças, componentes e matérias primas.

- Função Gestão Produção

- a ausência de uma forte interligação com as funções comerciais (Gestão de Vendas Linha Industrial, Gestão de Vendas Linha Hotelaria e Gestão Aprovisionamentos), impede a realização de qualquer plano de suporte à gestão da produção, sendo as decisões tomadas com base em dados históricos; e
- a interligação comercial-planeamento da produção é inexistente.

- Recepção Materiais

- não foram identificadas anomalias estruturais

- Função Gestão Aprovisionamentos

- estando formalmente separada da produção esta função carece de uma forte interligação com a gestão da produção e a gestão de vendas; e
- na realidade é o Director de Produção que informalmente realiza os planos de aprovisionamento de matéria prima e de componentes.

7.3.1.2. Anomalias Operacionais

As anomalias operacionais identificadas foram as seguintes:

- Função Gestão Vendas Linha Industrial

- o recurso ao Director de Produção para manutenção dos contactos comerciais da linha de produtos industriais revela-se ineficiente e mesmo contraproducente, dada a falta de disponibilidade para tais tarefas por parte do Director de Produção; e
- a ausência de qualquer prática de planeamento ou de previsão de vendas impede qualquer antecipação de encomendas.

- Função Gestão Vendas Linha Hotelaria

- o não estabelecimento de contactos directos com os clientes, no mercado interno, e o seu carácter irregular e inconstante no mercado externo, não tem favorecido o estabelecimento de planos de vendas, um instrumento essencial à condução da empresa.

- Inspeção de Produto Acabado

- não foram identificadas anomalias operacionais.

- Função Produção

- a ausência de equipamentos de movimentação de materiais constitui, a par da reduzida automatização de equipamentos de produção, um dos principais factores conducentes à elevada utilização de mão de obra.

- Função Gestão Produção

- sendo baseadas em dados históricos, as decisões de produção a montante da pré-montagem, conduzem a situações de ruptura de stocks de Semi-Acabados e constituição de stocks de monos; e
- não é possível definir planos de carga para todos os equipamentos.

- Função Recepção de Materiais

- não foram identificadas anomalias operacionais.

- Função Gestão Aprovisionamentos

- não foram identificadas anomalias operacionais.

7.3.1.3. Anomalias Informacionais

Por último, foram identificadas as seguintes anomalias informacionais:

- Função Gestão de Vendas Linha Industrial
 - não existe informação disponível em tempo real por forma a avaliar a viabilidade das condições em termos de prazo de cada encomenda; e
 - não existe um formulário para registo de encomenda, nem um tratamento informático da mesma.
- Função Gestão de Vendas Linha Hotelaria
 - não existe informação disponível em tempo real por forma a avaliar a viabilidade das condições em termos de prazo de cada encomenda; e
 - não existe um formulário para registo de encomenda, nem um tratamento informático da mesma.
- Função Inspeção Produto Acabado
 - não existe um sistema de informação que permita acompanhar os níveis de rejeição de produto acabado, bem como manter a sua rastreabilidade.
- Função Produção
 - o sistema de informação de suporte à produção é inadequado ou inexistente. verificando-se um défice de informação sobre a produção;
 - não é feito qualquer tratamento ou análise dos dados recolhidos na produção; e
 - não existem suportes físicos adequados para recolha de dados na produção.
- Função Gestão Produção
 - não existe informação sobre as acções comerciais;
 - não existe informação sobre a produção; e
 - não existe informação que permita efectuar um planeamento de carga a 6 meses.
- Função Recepção Materiais
 - verifica-se a inadequação da documentação de registo de dados; e
 - não existe um sistema de informação integrado com a Gestão de Aprovisionamentos.
- Função Gestão Aprovisionamentos
 - não existe um sistema de informação integrado que permita estabelecer a ligação com a Gestão da Produção nem com a Recepção de Materiais.

7.3.2. Plano de Correção

Em face das anomalias identificadas, e mesmo do diagnóstico da situação actual em geral e de cada uma das funções em particular, foi decidido:

- proceder à reestruturação dos sectores Comercial-Vendas, Comercial-Compras e Produção;
- estabelecer uma forte interligação entre as acções comerciais e do planeamento da produção;
- definir os requisitos básicos de um sistema integrado de informação colocados pelas áreas abordadas;
- definir indicadores de performance para as áreas a reformular;
- proporcionar meios de movimentação de materiais à produção; e
- definir uma metodologia de planeamento.

A reestruturação dos sectores Comercial-Vendas, Comercial-Compras e Produção será baseada não só na situação realmente vivida actualmente na empresa mas também nas oportunidades de melhoria do funcionamento destas áreas que poderão advir da utilização de um sistema integrado de informação, proporcionando uma maior interligação entre as diferentes funções.

A interligação entre as acções comerciais e do planeamento da produção será alvo de uma especial atenção neste processo de reestruturação da organização e definição dos requisitos do sistema de informação.

Os requisitos básicos do sistema integrado de informação serão definidos a partir da especificação da nova organização.

A reformulação da organização passa não só pela sua estrutura mas também pela definição de indicadores de performance para a área crítica da Produção.

O reforço da interligação entre as acções comerciais e de produção passa também pela definição e estabelecimento de hábitos e metodologias de planeamento a todos os níveis.

Não se pretende de forma alguma obter uma solução final e fechada para a organização da INDOTEL, mas antes pelo contrário proceder a uma primeira iteração em termos de definição da organização em geral e da arquitectura de planeamento em particular.

Para tal é necessário definir indicadores de performance, a partir dos quais seja possível identificar o “gradiente” a seguir na melhoria continua da organização.

7.4. Especificação da Nova Organização

A especificação da nova arquitectura funcional da INDOTEL foi realizada em três fases:

- identificação e definição de actividades elementares (secção 7.4.1.);
- agregação das actividades em processos (secção 7.4.2.); e
- agregação dos processos em funções (secção 7.4.3.).

Nas segundas e terceiras fases seguiu-se o princípio de integração empresarial, tal como apresentado em capítulos anteriores.

Cada actividade identificada é caracterizada através de uma tabela contendo:

Actividade	Designação da actividade
Descrição	Caracterização da actividade
Input	Componentes fornecidos à actividade
Output	Componentes fornecidos pela actividade

Tabela 7.4.A. - Actividade

Os processos são descritos por uma tabela contendo:

Processo	Designação do processo
Actividades	Lista das actividades englobadas no processo
Descrição	Caracterização do processo
Input	Componentes fornecidos ao processo
Output	Componentes fornecidos pelo processo

Tabela 7.4.B. - Processo

Finalmente as funções são apresentadas individualmente numa tabela contendo:

Função	Designação da função
Processos	Lista dos processos englobados na função
Descrição	Caracterização da função
Input	Componentes fornecidos à função
Output	Componentes fornecidos pela função

Tabela 7.4.C. - Função

7.4.1. Identificação de Actividades

As Actividades identificadas e caracterizadas nas tabelas indicadas, são as seguintes:

- Fabrico-Guilhotina
(Tabela 7.4.1.A)
- Fabrico-Prensas
(Tabela 7.4.1.B)
- Fabrico-Quinadoras
(Tabela 7.4.1.C)
- Fabrico-Serralharia Civil
(Tabela 7.4.1.D)
- Fabrico-Soldadura por Pontos
(Tabela 7.4.1.E)
- Fabrico-Serralharia Mecânica
(Tabela 7.4.1.F)
- Fabrico-Pintura
(Tabela 7.4.1.G)
- Fabrico-Serigrafia
(Tabela 7.4.1.H)
- Fabrico-Bobinagem
(Tabela 7.4.1.I)
- Pré-Montagem
(Tabela 7.4.1.J)
- Montagem
(Tabela 7.4.1.K)
- Controlo Produção
(Tabela 7.4.1.X)
- Planeamento Fabrico
(Tabela 7.4.1.Y)
- Gestão Produção
(Tabela 7.4.1.Z)
- Vendas
(Tabela 7.4.1.AA)
- Recepção e Registo de Encomenda
(Tabela 7.4.1.AB)
- Confirmação Encomenda
(Tabela 7.4.1.AC)
- Contacto com Cliente
(Tabela 7.4.1.AD)
- Planeamento Comercial
(Tabela 7.4.1.AE)
- Resposta a Consultas
(Tabela 7.4.1.AF)
- Gestão Carteira Clientes
(Tabela 7.4.1.AG)
- Análise de Oportunidades
(Tabela 7.4.1.AH)

- Stock de Matérias Primas
(Tabela 7.4.1.L)
- Stock de Componentes Comprados
(Tabela 7.4.1.M)
- Stock de Semi-Acabados
(Tabela 7.4.1.N)
- Stock de Transformadores
(Tabela 7.4.1.O)
- Stock de Produto Acabado
(Tabela 7.4.1.P)
- Reaprovisionamento de Matérias Primas
(Tabela 7.4.1.Q)
- Reaprovisionamento de Componentes Comprados
(Tabela 7.4.1.R)
- Compras
(Tabela 7.4.1.S)
- Programação de Fabrico Semi-Acabados
(Tabela 7.4.1.T)
- Programação Fabrico Transformadores
(Tabela 7.4.1.U)
- Programação Encomendas
(Tabela 7.4.1.V)
- Reclamações e Devoluções
(Tabela 7.4.1.AI)
- Definição de Condições Gerais de Venda
(Tabela 7.4.1.AJ)
- Programação de Entregas/Expedição
(Tabela 7.4.1.AK)
- Expedição
(Tabela 7.4.1.AL)
- Pré-Seleção
(Tabela 7.4.1.AM)
- Inquérito
(Tabela 7.4.1.AN)
- Visita a Fornecedor
(Tabela 7.4.1.AO)
- Auditoria a Fornecedor
(Tabela 7.4.1.AP)
- Classificação de Fornecedores
(Tabela 7.4.1.AQ)
- Recepção de Materiais
(Tabela 7.4.1.AR)
- Inspeção de Produto Acabado
(Tabela 7.4.1.AS)

Daqui até à página 197 são descritas em detalhe as actividades identificadas.

Actividade	Fabrico-Guilhotina
Descrição	Corte das chapas utilizadas na construção de estruturas e chassis Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Guilhotina Matéria Prima Requisição Interna Plano Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Peças Requisição Interna Comunicação de Não Conformidades

Tabela 7.4.1.A - Actividade Fabrico-Guilhotina

Actividade	Fabrico-Prensas
Descrição	Transforma a chapa cortada, realizando diversos tipos de operações de furar e de estampagem Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Prensas Peças Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Peças Requisição Interna Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.B - Actividade Fabrico-Prensas

Actividade	Fabrico-Quinadoras
Descrição	Transforma a chapa proveniente das secções a montante ou adquirida cortada As peças são dobradas e quinadas segundo as formas constantes do seu plano de produção Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Quinadoras Peças Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Peças Requisição Interna Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.C - Actividade Fabrico-Quinadoras

Actividade	Fabrico-Serralharia Civil
Descrição	Tarefas de serralharia civil que incluem: montagem de chassis de máquinas, soldaduras, polimentos e corte Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordens Produção Serralharia Civil Peças Matéria Prima Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Peças Requisição Interna Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.D - Actividade Fabrico-Serralharia Civil

Actividade	Fabrico-Soldadura por Pontos
Descrição	Soldadura de duas peças por fusão do material Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordens Produção Soldadura por Pontos Peças Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Peças Soldadas Requisição Interna Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.E - Actividade Fabrico-Soldadura por Pontos

Actividade	Fabrico-Serralharia Mecânica
Descrição	Trabalhos de serralharia mecânica Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico Envio para stock de Semi-Acabados
Input	Ordens Produção Serralharia Mecânica Peças Matéria Prima Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Semi-Acabados Requisição Interna Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.F - Actividade Fabrico-Serralharia Mecânica

Actividade	Fabrico-Pintura
Descrição	Pintura de painéis das máquinas e de outros componentes Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordens Produção Pintura Semi-Acabados Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Semi-Acabados Requisição Interna Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.G - Actividade Fabrico-Pintura

Actividade	Fabrico-Serigrafia
Descrição	Serigrafia dos painéis das máquinas As serigrafias incluem marcas e outras indicações Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Serigrafia Semi-Acabados Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Semi-Acabados Requisição Interna Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.H - Actividade Fabrico-Serigrafia

Actividade	Fabrico-Bobinagem
Descrição	Operações relacionadas com a construção dos transformadores utilizados em diversos produtos Inspeção em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Bobinagem Matéria Prima Componentes Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Requisição Interna Transformadores Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.I - Actividade Fabrico-Bobinagem

Actividade	Pré-Montagem
Descrição	Montagem de pequenos conjuntos que serão incorporados no produto final (por ex. cablagens) Funciona de uma forma articulada com a Montagem Stockagem de em curso de fabrico Inspeção de em curso de fabrico
Input	Ordem Montagem Pré-Montagem Componentes Semi-Acabados Requisição Interna Plano de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Conjuntos Requisição Interna Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.J - Actividade Pré-Montagem

Actividade	Montagem
Descrição	Montagem da linha industrial e da linha de hotelaria Utiliza os componentes provenientes de outras actividades e do Armazém No final da montagem, os produtos são embalados de acordo com a especificação da encomenda
Input	Ordem Montagem Transformadores Componentes Conjuntos Semi-Acabados Actuação sobre Não Conformidades
Output	Boletim de Produção Produtos Acabados Requisição Interna Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.K - Actividade Montagem

Actividade	Stock de Matérias Primas
Descrição	Recepção e aviamento de Matérias Primas Inventário permanente de Matérias Primas Manutenção das Matérias Primas
Input	Guia Entrada Requisição Interna Matérias Primas
Output	Inventário Matérias Primas Matérias Primas Ordem Pagamento Fornecedores

Tabela 7.4.1.L - Actividade Stock Matérias Primas

Actividade	Stock de Componentes Comprados
Descrição	Recepção e aviamento de Componentes Comprados Inventário permanente de Componentes Comprados Manutenção dos Componentes Comprados
Input	Guia Entrada Requisição Interna Componentes Comprados
Output	Inventário Componentes Comprados Componentes Comprados Ordem Pagamento Fornecedores

Tabela 7.4.1.M - Actividade Stock de Componentes Comprados

Actividade	Stock de Semi-Acabados
Descrição	Recepção e aviamento de Semi-Acabados Inventário permanente de Semi-Acabados Manutenção das Semi-Acabados
Input	Guia Entrada Requisição Interna Semi-Acabados
Output	Inventário Semi-Acabados Semi-Acabados

Tabela 7.4.1.N- Stock de Semi-Acabados

Actividade	Stock de Transformadores
Descrição	Recepção e aviamento de Transformadores Inventário permanente de Transformadores Manutenção dos Transformadores
Input	Guia Entrada Requisição Interna Transformadores
Output	Inventário Transformadores Transformadores

Tabela 7.4.1.O - Actividade Stock de Transformadores

Actividade	Stock de Produto Acabado
Descrição	Recepção e aviamento de Produto Acabado Inventário permanente de Produto Acabado Manutenção dos Produtos Acabados
Input	Guia Entrada Produto Acabado Requisição Interna
Output	Inventário Produto Acabado Produto Acabado

Tabela 7.4.1.P - Actividade Stock de Produto Acabado

Actividade	Reaprovisionamento de Matérias Primas
Descrição	Definição do programa de compras de Matérias Primas a curto prazo em função do plano de necessidades de matéria prima, do inventário de matéria prima e das encomendas já colocadas aos fornecedores
Input	Inventário Matérias Primas Encomendas Fornecedores Plano Necessidades Matérias Primas
Output	Programa de Compras Matéria Prima

Tabela 7.4.1.Q - Actividade Reaprovisionamento de Matérias Primas

Actividade	Reaprovisionamento de Componentes Comprados
Descrição	Definição do programa de compras de Componentes a curto prazo em função do plano de necessidades de componentes comprados, do inventário de componentes comprados e das encomendas já colocadas aos fornecedores
Input	Inventário Componentes Comprados Encomendas Fornecedores Plano Necessidades Componentes Comprados
Output	Programa de Compras Componentes

Tabela 7.4.1.R - Actividade Reaprovisionamento de Componentes Comprados

CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO FUTURA

Actividade	Compras
Descrição	Formaliza em encomendas a fornecedores as necessidades de matéria prima e componentes que lhe são comunicadas, seguindo as regras definidas pela gerência
Input	Ficha Fornecedor Programa Compras Matéria Prima Programa Compras Componentes Regras de Actuação
Output	Encomendas a Fornecedores

Tabela 7.4.1.S - Actividade Compras

Actividade	Programação de Fabrico Semi-Acabados
Descrição	Programação da produção das secções: Guilhotina; Prensas; Quinadoras; Serralharia Civil; Soldadura por Pontos; e, Serralharia Mecânica
Input	Inventário Semi-Acabados Inventário Peças Fabricadas Plano Necessidades Semi-Acabados Relatório Produção
Output	Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Reservas Componentes Comprados Reservas Matérias Primas

Tabela 7.4.1.T - Actividade Programação de Fabrico Semi-Acabados

Actividade	Programação de Fabrico de Transformadores
Descrição	Programação da produção da secção de Bobinagem
Input	Inventário de Transformadores Plano Necessidades Transformadores Relatório Produção
Output	Ordens Produção Bobinagem Reservas Componentes Comprados Reservas Matérias Primas

Tabela 7.4.1.U - Actividade Programação de Fabrico de Transformadores

Actividade	Programação de Encomendas
Descrição	Programação das secções: Pintura; Serigrafia; Pré-Montagem; e, Montagem
Input	Carteira Encomendas Relatório Produção Plano Montagem
Output	Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Reservas Semi-Acabados Reservas Componentes Comprados Encomenda

Tabela 7.4.1.V - Actividade Programação de Encomendas

Actividade	Controlo Produção
Descrição	Recolhe e trata os dados de produção e qualidade
Input	Boletins Produção
Output	Relatório Qualidade Relatório Produção Inventário Peças Fabricadas

Tabela 7.4.1.X - Actividade Controlo Produção

CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO FUTURA

Actividade	Planeamento Fabrico
Descrição	Transforma o plano de produção a médio prazo em planos de necessidades a curto prazo
Input	Plano Produção Estruturas
Output	Plano Necessidades Matérias Primas Plano Necessidades Componentes Comprados Plano Necessidades Semi-Acabados Plano Necessidades Transformadores

Tabela 7.4.1.Y - Actividade Planeamento Fabrico

Actividade	Gestão Produção
Descrição	Transforma o plano de vendas a médio/longo prazo no plano de produção a médio prazo Analisa os relatórios de produção e determina custos de produção
Input	Plano Vendas Relatório Produção Regras Actuação Acções Correção
Output	Plano Produção Plano Montagem Custos Produção Informação

Tabela 7.4.1.Z - Actividade Gestão Produção

Actividade	Vendas
Descrição	Consumação de uma venda e colocação da respectiva encomenda na empresa
Input	Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta Preçário
Output	Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta

Tabela 7.4.1.AA - Actividade Vendas

Actividade	Recepção e Registo da Encomenda
Descrição	Procede à recepção e registo da encomenda na carteira de encomendas, independentemente do seu canal de entrada
Input	Encomenda Carteira Encomendas
Output	Encomenda Carteira Encomendas

Tabela 7.4.1.AB - Actividade Recepção e Registo da Encomenda

Actividade	Confirmação Encomenda
Descrição	Procede à análise da viabilidade de cumprimento das condições da encomenda e à análise da situação de crédito do cliente, optando pela confirmação ou pelo cancelamento da encomenda
Input	Encomenda Carteira Encomendas Ficha Cliente
Output	Confirmação Encomenda Cancelamento Encomenda Carteira Encomendas

Tabela 7.4.1.AC - Actividade Confirmação Encomenda

Actividade	Contacto com Cliente
Descrição	Contactos de caracter comercial com actuais ou potenciais clientes
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Plano Vendas Plano Acções
Output	Ficha Contacto Ideia

Tabela 7.4.1.AD - Actividade Contacto com Cliente

Actividade	Planeamento Comercial
Descrição	Em função dos objectivos traçados pela gerência, das condições do mercado e das carteiras de encomendas e de clientes define o plano de vendas a médio prazo e o respectivos plano de acções
Input	Carteira Encomendas Carteira Clientes Informações sobre Mercados e Produtos Objectivos Vendas
Output	Plano Vendas Plano Acções

Tabela 7.4.1.AE - Actividade Planeamento

Actividade	Resposta a Consultas
Descrição	Analisa uma consulta efectuada por um cliente e, em função do cliente e da carteira de encomendas, emite uma resposta
Input	Consulta Ficha Cliente Carteira Encomendas Preçário Plano Vendas
Output	Resposta a Consulta

Tabela 7.4.1.AF - Actividade Resposta a Consultas

Actividade	Gestão Carteira Clientes
Descrição	Procede à manutenção e actualização da carteira de encomendas e da carteira de clientes
Input	Ficha Contacto Ficha Anomalia Carteira Encomendas Preçário
Output	Carteira Encomendas Carteira Clientes Ficha Cliente

Tabela 7.4.1.AG - Actividade Gestão Carteira Clientes

Actividade	Análise de Oportunidades
Descrição	Em função de ideias surgidas do contacto com clientes e de informações sobre necessidades do mercado e de produtos lançados pela concorrência, propõe alterações a produtos existentes e novos produtos
Input	Ideia Informação sobre Mercados e Produtos
Output	Proposta Alteração Produto Ideia para Novo Produto Análise Concorrência

Tabela 7.4.1.AH - Actividade Análise Oportunidades

CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO FUTURA

Actividade	Reclamações e Devoluções
Descrição	Trata as reclamações e devoluções
Input	Reclamação Devolução
Output	Ficha Anomalia

Tabela 7.4.1.AI - Actividade Reclamações e Devoluções

Actividade	Definição de Condições Gerais de Venda
Descrição	Determina as condições gerais de venda em função de indicações de actuação e dos custos de produção de cada tipo de produto
Input	Custos Produção Regras Actuação
Output	Preçário

Tabela 7.4.1.AJ - Actividade Definição Condições Gerais de Venda

Actividade	Programação de Entregas/Expedição
Descrição	Faz a programação das entregas com os transportadores Emite as ordens de expedição em função do programa de entregas e do estado das encomendas
Input	Encomenda Carteira Encomendas
Output	Ordem Expedição Programa Entregas

Tabela 7.4.1.AK - Actividade Programação de Entregas/Expedição

Actividade	Expedição
Descrição	Procede ao <i>picking</i> e embalagem final dos produtos, cumprindo as ordens de expedição e seguindo o programa de entregas
Input	Ordem Expedição Programa Entregas Produto Acabado
Output	Requisição Interna Guia Remessa Factura Produto Acabado Ordem Cobrança a Cliente

Tabela 7.4.1.AL - Actividade Expedição

Actividade	Pré-Seleção
Descrição	Listagem e caracterização de potenciais fornecedores da INDOTEL
Input	
Output	Ficha Fornecedor

Tabela 7.4.1.AM - Actividade Pré-Seleção

Actividade	Inquérito
Descrição	Primeiro passo na avaliação de fornecedores
Input	Inquérito Ficha Fornecedor
Output	Ficha Fornecedor Resultado Inquérito

Tabela 7.4.1.AN - Actividade Inquérito

CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO FUTURA

Actividade	Visita a Fornecedor
Descrição	Visita a fornecedor para avaliação da sua capacidade em cumprir os requisitos impostos pela INDOTEL
Input	Procedimento de Visita Ficha Fornecedor
Output	Relatório Visita

Tabela 7.4.1.AO - Actividade Visita a Fornecedor

Actividade	Auditoria a Fornecedor
Descrição	Realização de auditoria a fornecedor para avaliação da sua capacidade para cumprir os requisitos impostos pela INDOTEL
Input	Procedimento de Auditoria a Fornecedor Ficha Fornecedor
Output	Resultados Auditoria

Tabela 7.4.1.AP - Actividade Auditoria a Fornecedor

Actividade	Classificação de Fornecedores
Descrição	Procede à classificação dos fornecedores em função dos resultados do inquérito, visita e da auditoria, e à sua revisão com base nas fichas de controlo de materiais
Input	Relatório Visita Resultado Auditoria Ficha Controlo Materiais Ficha Fornecedor Lista Comprovação
Output	Ficha Fornecedor

Tabela 7.4.1.AQ - Actividade Classificação de Fornecedores

Actividade	Recepção de Materiais
Descrição	Procede à recepção técnica das matérias primas e componentes comprados, seguindo os procedimentos definidos pela Qualidade Envia para o stock matérias primas e componentes comprados os materiais aprovados e devolve ao fornecedor os rejeitados
Input	Matéria Prima Componentes Comprados Documentação Encomendas Fornecedores Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades
Output	Matéria Prima Aprovada Componentes Comprados Aprovados Guia Entrada Ficha Controlo Materiais Comunicação Não Conformidades Matéria Prima Rejeitada Componentes Comprados Rejeitados Devolução

Tabela 7.4.1.AR - Actividade Recepção de Materiais

Actividade	Inspeção Produto Acabado
Descrição	Verifica a qualidade final dos produtos antes da entrada em stock de produto acabado de acordo com os planos definidos pela Qualidade
Input	Produto Acabado Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades
Output	Produto Acabado Aprovado Guia Entrada Ficha Controlo Produto Acabado Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.1.AS - Actividade Inspeção Produto Acabado

7.4.2. Integração das Actividades em Processos

Da agregação e integração das Actividades (apresentadas em 7.4.1.) resultaram 22 Processos:

- Armazenagem Matérias Primas e Componentes
- Produção Semi-Acabados
- Produção Montagem
- Produção Transformadores
- Armazenagem Produto Acabado
- Reaprovisionamento
- Planeamento e Gestão Produção
- Programação Fabrico
- Controlo Produção
- Programação Encomendas
- Expedição
- Planeamento Comercial
- Encomenda
- Gestão Comercial
- Relações com Clientes - Mercado Externo
- Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria
- Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial
- Qualificação de Fornecedores
- Classificação de Fornecedores
- Compras
- Recepção Materiais
- Inspeção Produto Acabado

Cada Processo será caracterizado pela respectiva Rede Organizacional e por uma tabela:

Processo	Designação do processo
Descrição	Caracterização do processo
Input	Componentes fornecidos ao processo
Output	Componentes fornecidos pelo processo

Tabela 7.4.2.A. - Processo

7.4.2.1. Armazenagem Matérias Primas e Componentes

O Processo Armazenagem Matérias Primas e Componentes, apresentado na tabela 7.4.2.1.A, integra as Actividades:

- Stock Matéria Prima
- Stock Componentes Comprados

Processo	Armazenagem Matérias Primas e Componentes
Descrição	Gestão do armazém de matérias primas e componentes incluindo recepção e aviamento, inventário permanente e manutenção de matérias primas e componentes
Input	Guia Entrada Requisição Interna Matérias Primas Componentes Comprados
Output	Inventário Matérias Primas Inventário Componentes Comprados Matérias Primas Componentes Comprados Ordem Pagamento a Fornecedor

Tabela 7.4.2.1.A - Processo Armazenagem Matérias Primas e Componentes

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.1.A) completa a descrição do Processo Armazenagem Matérias Primas e Componentes.

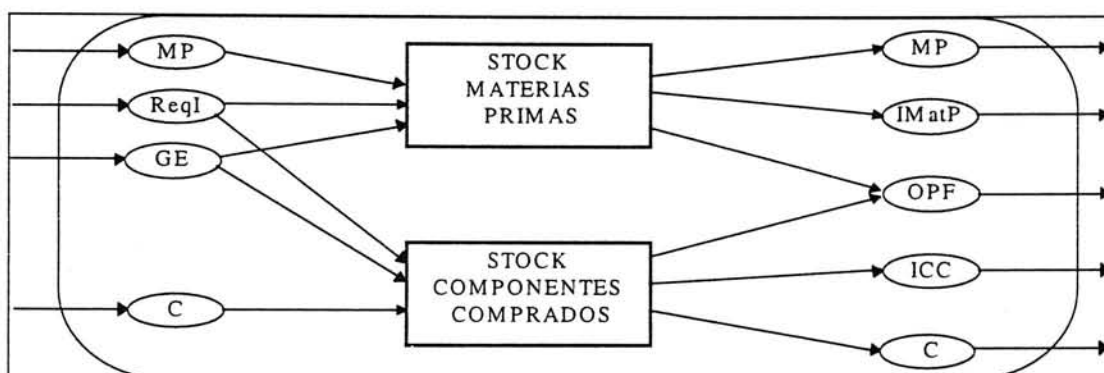


Figura 7.4.2.1.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Armazenagem Matérias Primas e Componentes

7.4.2.2. Produção Semi-Acabados

O Processo Produção Semi-Acabados, apresentado na tabela 7.4.2.2.A, integra as Actividades:

- Fabrico-Guilhotina
- Fabrico-Prensas
- Fabrico-Quinadoras
- Fabrico-Serralharia Civil
- Fabrico-Soldadura por Pontos
- Fabrico-Serralharia Mecânica

Processo	Produção Semi-Acabados
Descrição	Transformação de matérias primas e componentes comprados em Semi-Acabados utilizando tecnologia de guilhotina, prensas, quinadoras, serralharia civil, soldadura por pontos e serralharia mecânica, seguindo as ordens de produção recebidas Stockagem e inspeção do em curso de fabrico
Input	Ordem Produção Guilhotina Ordem Produção Prensas Ordem Produção Quinadoras Ordem Produção Serralharia Civil Ordem Produção Soldadura por Pontos Ordem Produção Serralharia Mecânica Matérias Primas Plano Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades Caderno Fabrico
Output	Boletim Produção Semi-Acabados Requisição Interna Guia Entrada Comunicação de Não Conformidades

Tabela 7.4.2.2.A - Processo Produção Semi-Acabados

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.2.A) completa a descrição do Processo Produção Semi-Acabados.

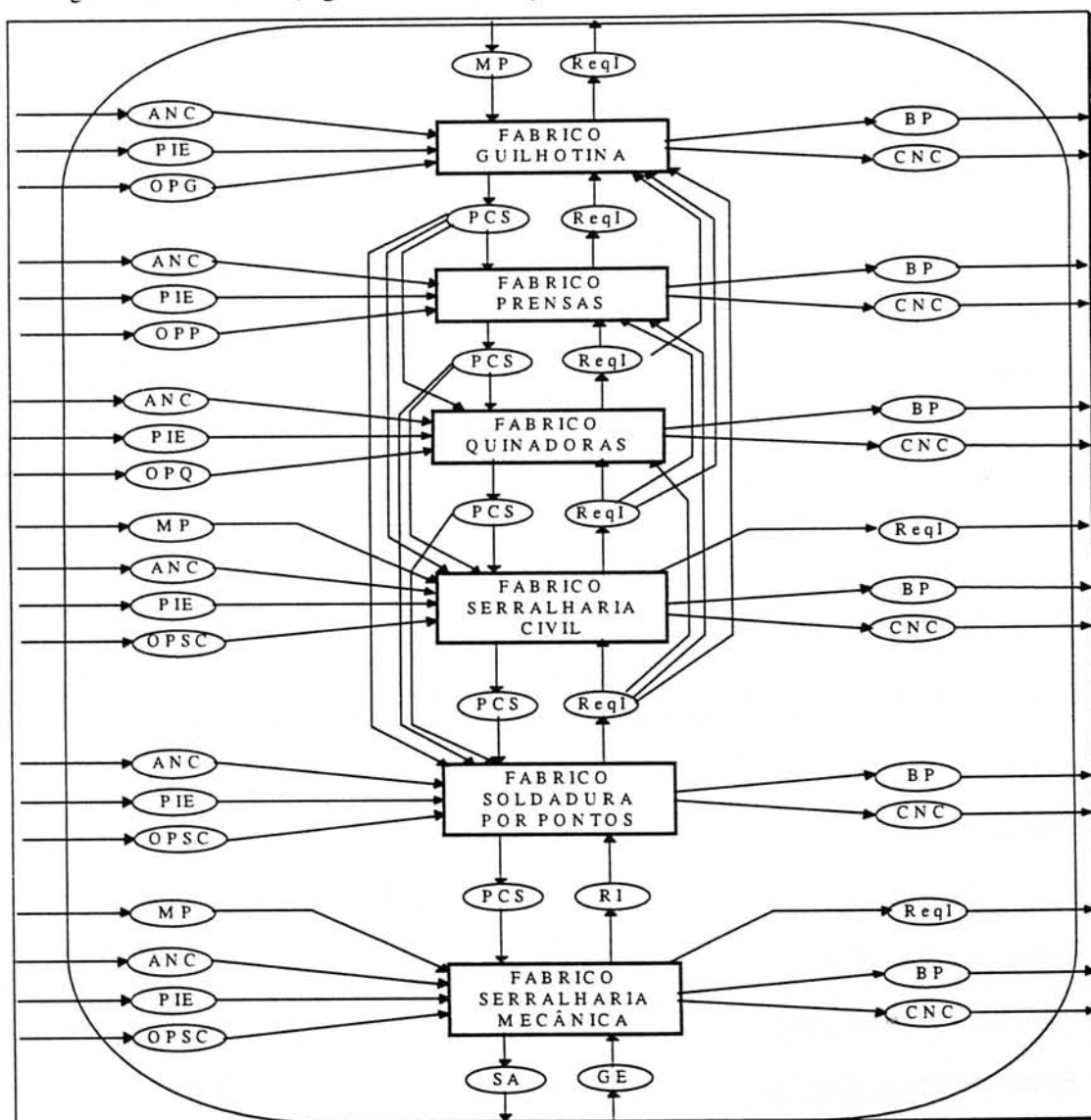


Figura 7.4.2.2.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Produção Semi-Acabados

7.4.2.3. Produção Montagem

O Processo Produção Montagem, apresentado na tabela 7.4.2.3.A, integra as Actividades:

- Fabrico-Pintura
- Fabrico-Serigrafia
- Stock Semi-Acabados
- Pré-Montagem
- Montagem
- Stock Transformadores

Processo	Produção Montagem
Descrição	Manutenção do stock de Semi-Acabados Pintura dos Semi-Acabados e sua transformação em conjuntos Manutenção do stock de transformadores Montagem de produtos em função das ordens de montagem recebidas
Input	Ordem Produção Pintura Ordem Produção Serigrafia Ordem Montagem Pré-Montagem Ordem Montagem Componentes Semi-Acabados Transformadores Guia Entrada Plano Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades Caderno Fabrico
Output	Boletim Produção Guia Entrada Produtos Acabados Comunicação Não Conformidades Inventário Semi-Acabados Inventário Transformadores

Tabela 7.4.2.3.A - Processo Produção Montagem

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.3.A) completa a descrição do Processo Produção Montagem.

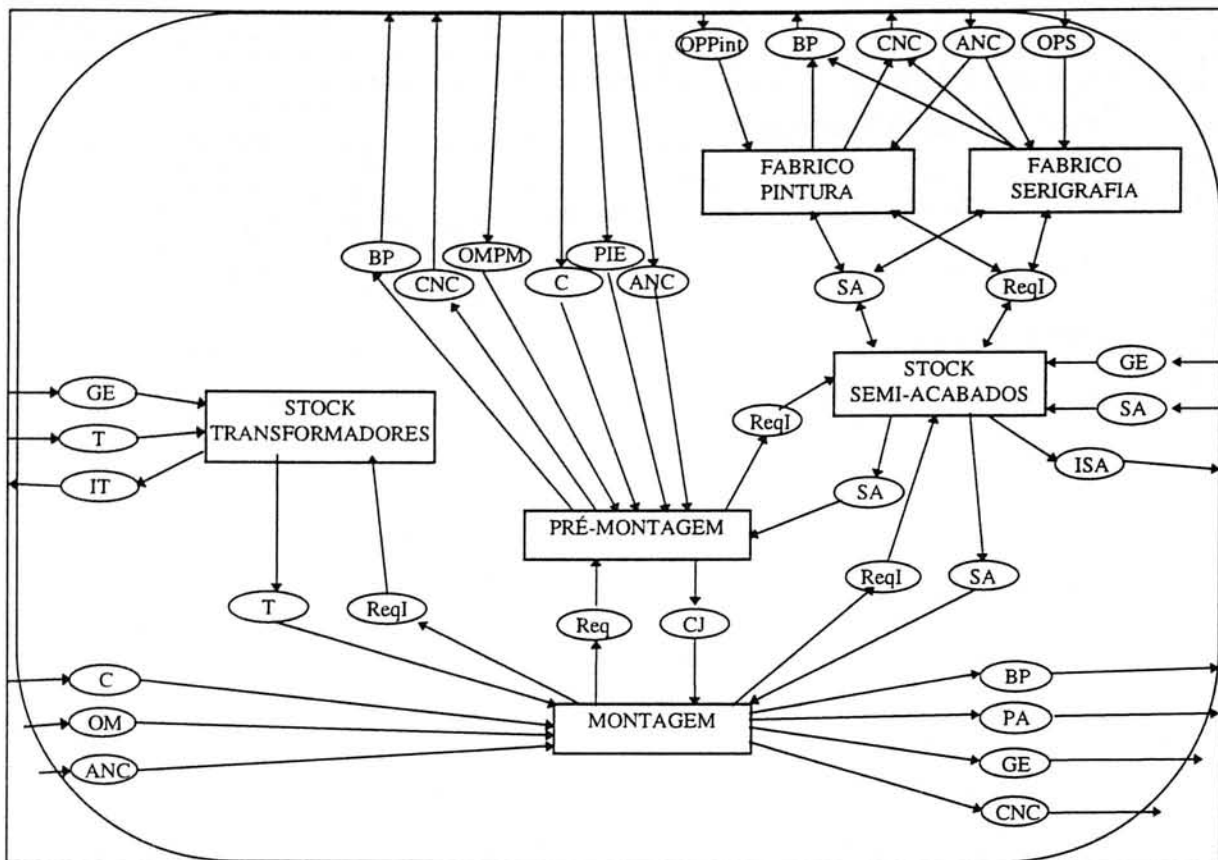


Figura 7.4.2.3.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Produção Montagem

7.4.2.4. Produção Transformadores

O Processo Produção Transformadores, apresentado na tabela 7.4.2.4.A, integra apenas a Actividade:

- Fabrico-Bobinagem

Processo	Produção Transformadores
Descrição	Transformação de matéria prima e componentes comprados em transformadores utilizando os recursos da bobinagem
Input	Ordem Produção Bobinagem Matéria Prima Componentes Plano Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades Caderno Fabrico
Output	Boletim Produção Requisição Interna Transformadores Guia Entrada Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.2.4.A - Processo Produção Transformadores

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.4.A) completa a descrição do Processo Produção Transformadores.

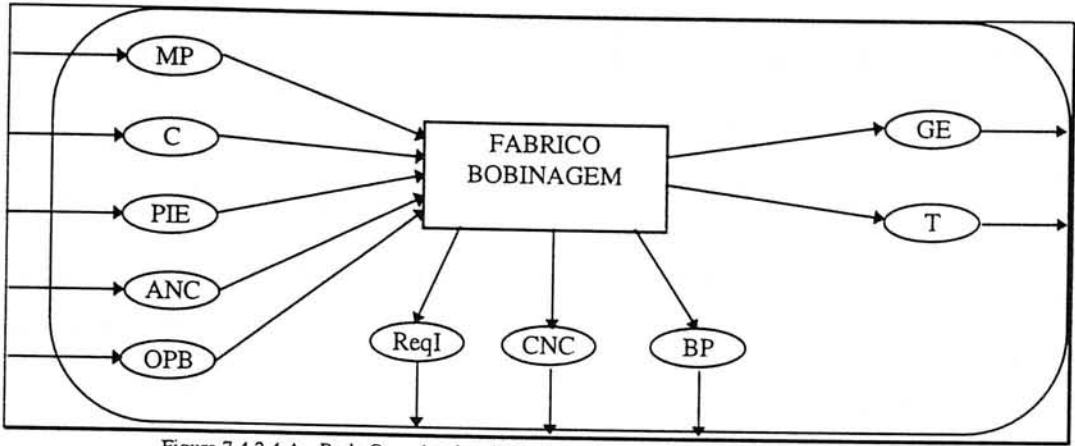


Figura 7.4.2.4.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Produção Transformadores

7.4.2.5. Armazenagem Produto Acabado

O Processo Armazenagem Produto Acabado, apresentado na tabela 7.4.2.5.A, integra apenas a Actividade:

- Stock Produto Acabado

Processo	Armazenagem Produto Acabado
Descrição	Gestão do armazém de produto acabado
Input	Guia Entrada Produto Acabado Requisição Interna
Output	Inventário Produto Acabado Produto Acabado

Tabela 7.4.2.5.A - Processo Armazenagem Produto Acabado

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.5.A) completa a descrição do Processo Armazenagem Produto Acabado.

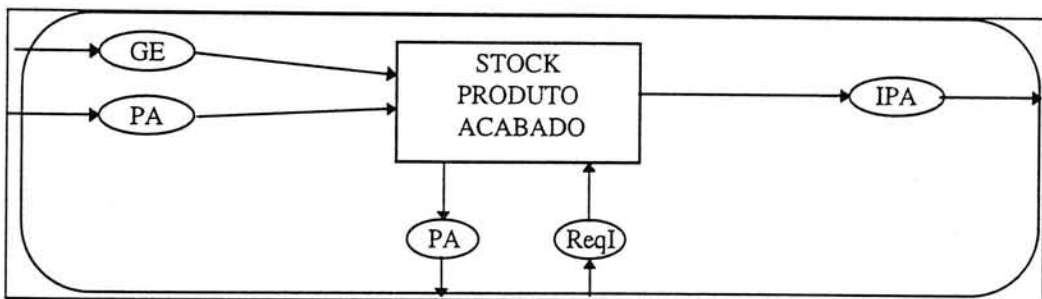


Figura 7.4.2.5.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Armazenagem Produto Acabado

7.4.2.6. Reaprovisionamento

O Processo Reaprovisionamento, apresentado na tabela 7.4.2.6.A, integra as Actividades:

- Reaprovisionamento Matérias Primas
- Reaprovisionamento Componentes

Processo	Reaprovisionamento
Descrição	Formulação dos programas de compras de matérias primas e componentes em função das necessidades e das existências reais e virtuais
Input	Inventário Matérias Primas Inventário Componentes Comprados Encomendas Fornecedores Plano Necessidades Matérias Primas Plano Necessidades Componentes Comprados
Output	Programa Compras Matérias Primas Programa Compras Componentes Comprados

Tabela 7.4.2.6.A - Processo Reaprovisionamento

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.6.A) completa a descrição do Processo Reaprovisionamento.

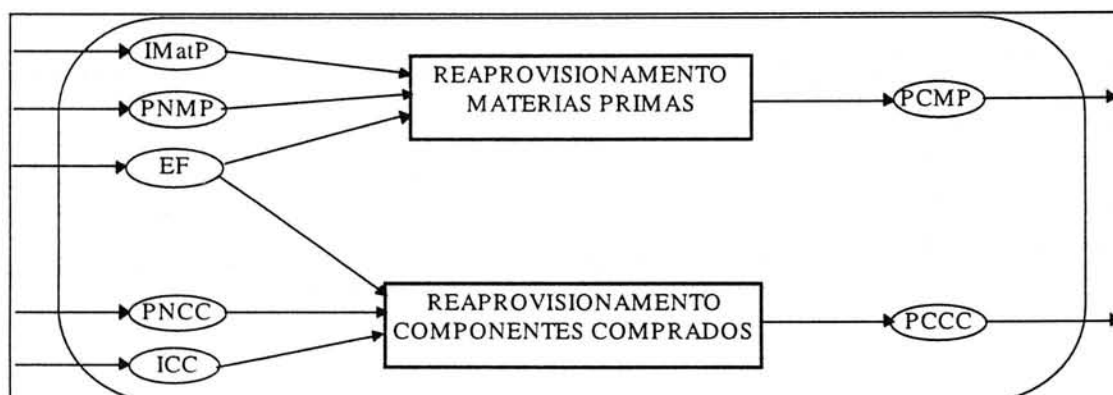


Figura 7.4.2.6.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Reaprovisionamento

7.4.2.7. Planeamento e Gestão Produção

O Processo Planeamento e Gestão Produção, apresentado na tabela 7.4.2.7.A, integra as Actividades:

- Planeamento Fabrico
- Gestão Produção

Processo	Planeamento e Gestão Produção
Descrição	Transformação do plano de vendas a médio/longo prazo em planos de necessidades a curto prazo Análise dos relatórios de produção e avaliação do desempenho
Input	Estruturas Relatório Produção Regras Actuação Acções Correção
Output	Plano Necessidades Matérias Primas Plano Necessidades Componentes Comprados Plano Necessidades Semi-Acabados Plano Necessidades Transformadores Plano Montagem Custos Produção Informação

Tabela 7.4.2.7.A - Processo Planeamento e Gestão Produção

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.7.A) completa a descrição do Processo Planeamento e Gestão Produção.

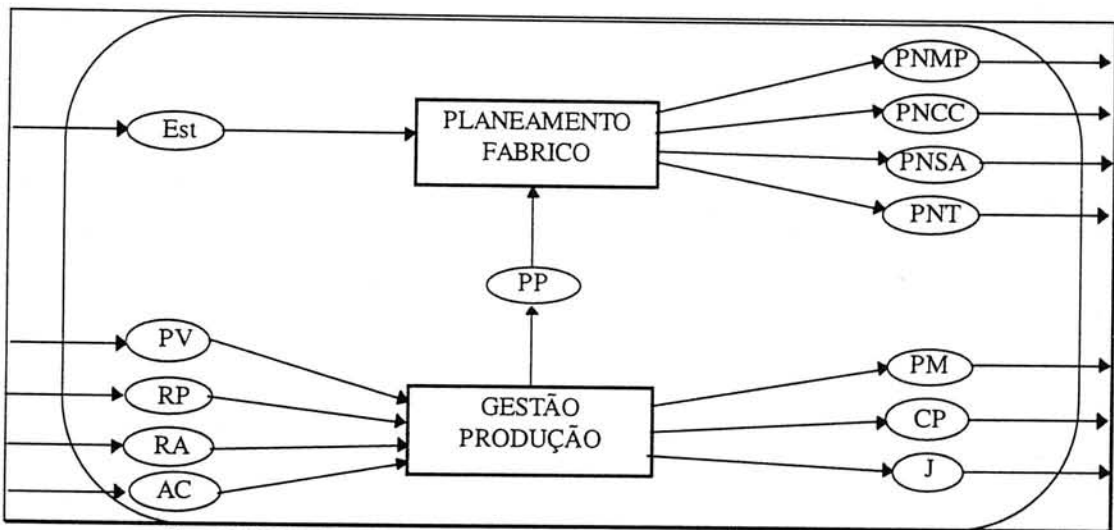


Figura 7.4.2.7.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Planeamento e Gestão Produção

7.4.2.8. Programação Fabrico

O Processo Programação Fabrico, apresentado na tabela 7.4.2.8.A, integra as Actividades:

- Programação Fabrico Semi-Acabados
- Programação Fabrico Transformadores

Processo	Programação Fabricao
Descrição	Emissão das ordens de produção de Semi-Acabados e de transformadores
Input	Inventário Semi-Acabados Inventário Peças Fabricadas Inventário Transformadores Plano Necessidades Semi-Acabados Plano Necessidades Transformadores Relatório Produção
Output	Ordem Produção Bobinagem Ordem Produção Guilhotina Ordem Produção Pressas Ordem Produção Quinadoras Ordem Produção Serralharia Civil Ordem Produção Soldadura por Pontos Ordem Produção Serralharia Mecânica Reservas Componentes Comprados Reservas Matérias Primas

Tabela 7.4.2.8.A - Processo Programação Fabricao

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.8.A) completa a descrição do Processo Programação Fabricao.

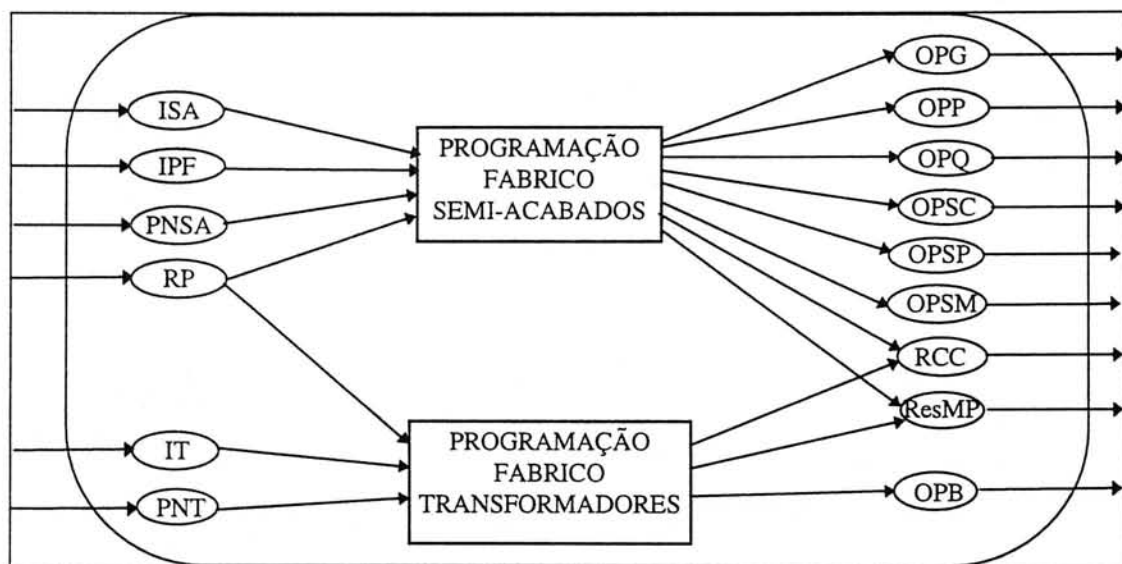


Figura 7.4.2.8.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Programação Fabricao

7.4.2.9. Controlo Produção

O Processo Controlo Produção, apresentado na tabela 7.4.2.9.A, integra apenas a Actividade:

- Controlo Produção

Processo	Controlo Produção
Descrição	Recolha e tratamento dos dados de produção e qualidade
Input	Boletim Produção
Output	Relatório Qualidade Relatório Produção Inventário Peças Fabricadas

Tabela 7.4.2.9.A - Processo Controlo Produção

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.9.A) completa a descrição do Processo Controlo Produção.

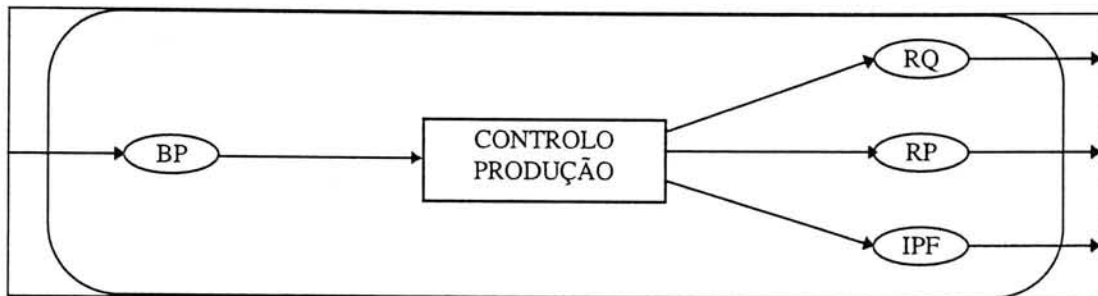


Figura 7.4.2.9.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Controlo Produção

7.4.2.10. Programação Encomendas

O Processo Programação Encomendas, apresentado na tabela 7.4.2.10.A, integra apenas a Actividade:

- Programação Encomendas

Processo	Programação Encomendas
Descrição	Lançamento da produção a jusante dos semi-acabados e transformadores
Input	Carteira Encomendas Relatório Produção Plano Montagem
Output	Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Reservas Semi-Acabados Reservas Componentes Comprados Encomendas

Tabela 7.4.2.10.A - Processo Programação Encomendas

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.10.A) completa a descrição do Processo Programação Encomendas.

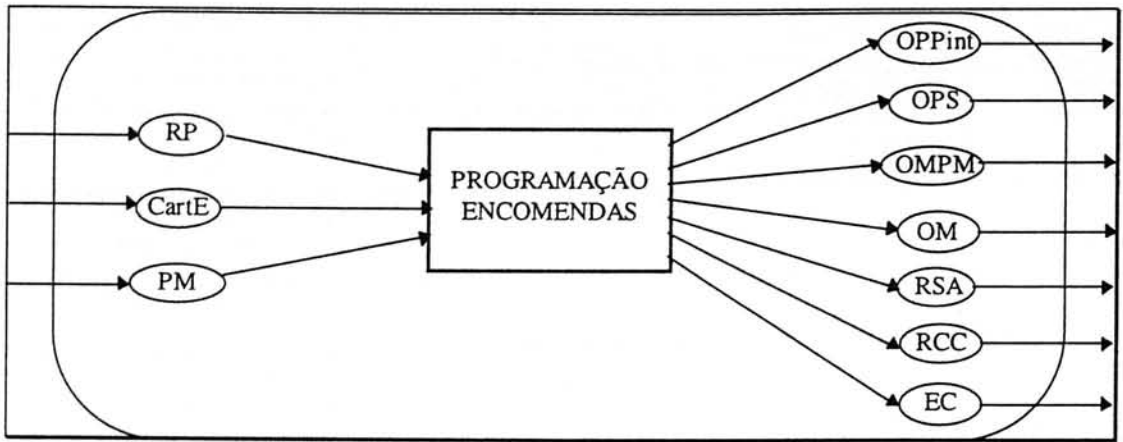


Figura 7.4.2.10.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Programação Encomendas

7.4.2.11. Expedição

O Processo Expedição, apresentado na tabela 7.4.2.11.A, integra as Actividades:

- Programação Entregas/Expedição
- Expedição

Processo	Expedição
Descrição	Preparação das entregas e expedição das mesmas
Input	Encomenda Carteira Encomendas Produto Acabado
Output	Requisição Interna Guia Remessa Factura Produto Acabado Ordem Cobrança a Cliente

Tabela 7.4.2.11.A - Processo Expedição

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.11.A) completa a descrição do Processo Expedição.

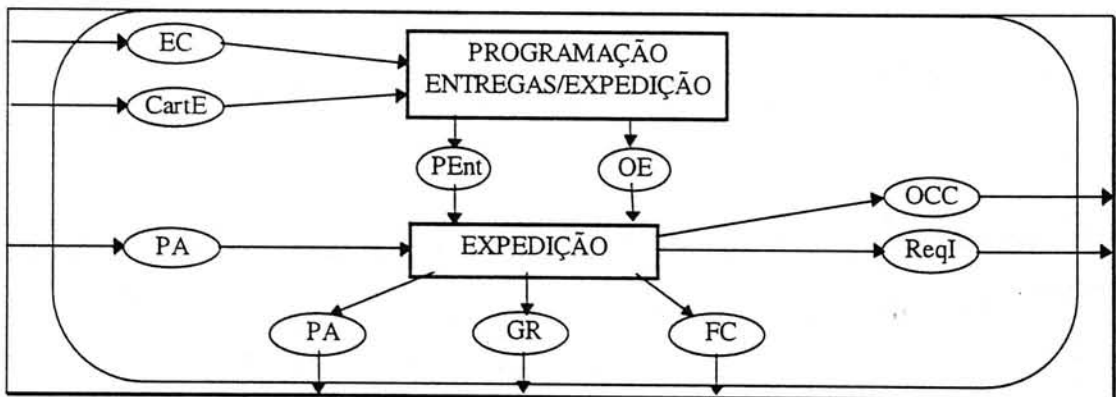


Figura 7.4.2.11.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Expedição

7.4.2.12. Planeamento Comercial

O Processo Planeamento Comercial, apresentado na tabela 7.4.2.12.A, integra as Actividades:

- Planeamento Comercial
- Definição Condições Gerais de Venda

Processo	Planeamento Comercial
Descrição	Seguindo as grandes linhas de actuação, define as condições e o plano de vendas a médio prazo, e a estratégia de implementação de tal plano
Input	Carteira Encomendas Carteira Clientes Informações sobre Mercados e Produtos Objectivos Vendas Custos Produção Regras Actuação
Output	Plano Vendas Plano Acções Preçário

Tabela 7.4.2.12.A - Processo Planeamento Comercial

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.12.A) completa a descrição do Processo Planeamento Comercial.

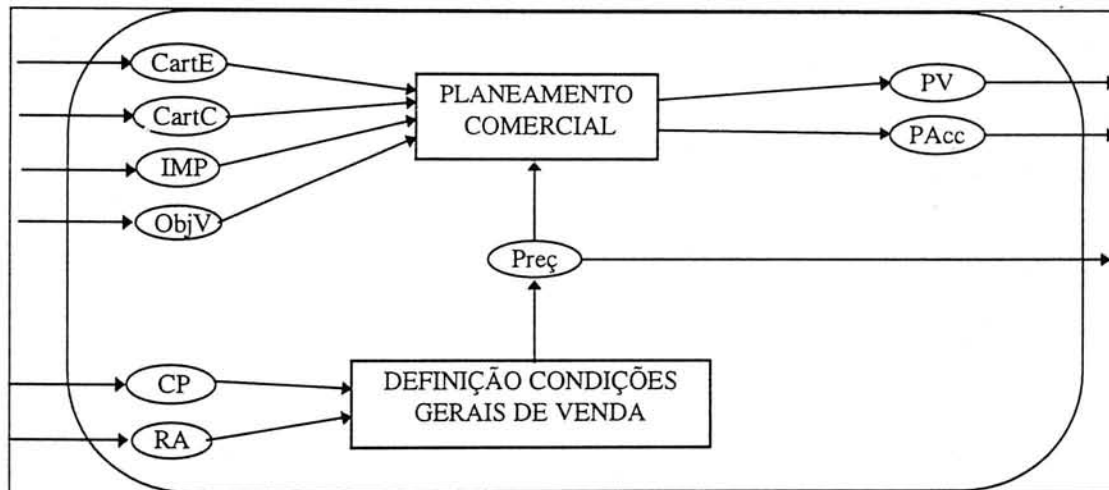


Figura 7.4.2.12.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Planeamento Comercial

7.4.2.13. Encomenda

O Processo Encomenda, apresentado na tabela 7.4.2.13.A, integra as Actividades:

- Recepção e Registo Encomenda
- Confirmação Encomenda

Processo	Encomenda
Descrição	Procedimentos administrativos internos de tratamento de encomendas e sua confirmação, ou cancelamento, ao cliente
Input	Encomenda Carteira Encomendas Ficha Cliente
Output	Encomenda Carteira Encomendas Confirmação Encomendas Cancelamento Encomendas

Tabela 7.4.2.13.A - Processo Encomenda

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.13.A) completa a descrição do Processo Encomenda.

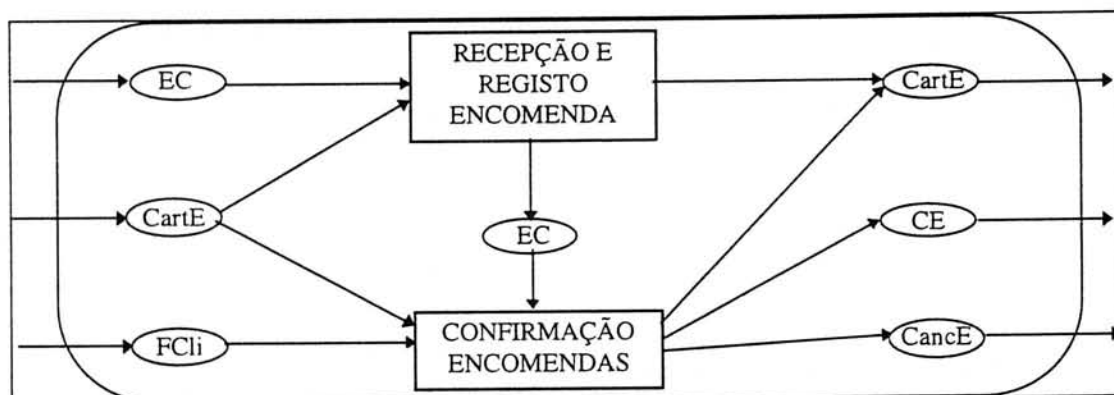


Figura 7.4.2.13.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Encomenda

7.4.2.14. Gestão Comercial

O Processo Gestão Comercial, apresentado na tabela 7.4.2.14.A, integra as Actividades:

- Gestão Carteira Clientes
- Análise Oportunidades
- Reclamações e Devoluções
- Resposta a Consultas

Processo	Gestão Comercial
Descrição	Atendimento e resposta a questões e problemas colocados pelos clientes, despistagem de ideias para novos produtos ou alterações Manutenção da carteira de clientes
Input	Ficha Contacto Carteira Encomendas Preçário Ideia Informação sobre Mercados e Produtos Reclamação Devolução Consulta Plano Vendas Plano Acções
Output	Carteira Encomendas Carteira Clientes Ficha Cliente Proposta Alteração Produto Ideia para Novo Produto Resposta a Consultas Análise Concorrência

Tabela 7.4.2.14.A - Processo Gestão Comercial

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.14.A) completa a descrição do Processo Gestão Comercial

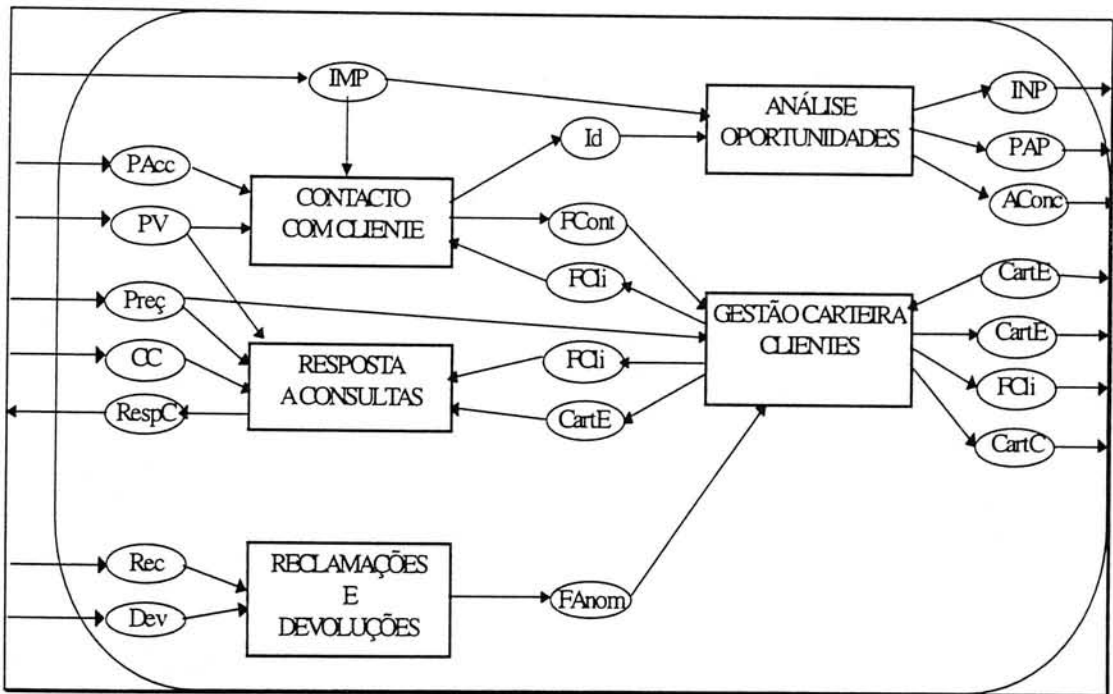


Figura 7.4.2.14.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Gestão Comercial

7.4.2.15. Relações com Clientes - Mercado Externo

O Processo Relações com Clientes - Mercado Externo, apresentado na tabela 7.4.2.15.A, integra as Actividades:

- Contacto com Clientes - Mercado Externo
- Vendas - Mercado Externo

Processo	Relações com Clientes - Mercado Externo
Descrição	Procede às acções de despistagem comercial e de vendas nos mercados externos, quer para os produtos da linha hotelaria, quer para os produtos da linha industrial
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta

Tabela 7.4.2.15.A - Processo Relações com Clientes - Mercado Externo

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.15.A) completa a descrição do Processo Relações com Clientes - Mercado Externo.

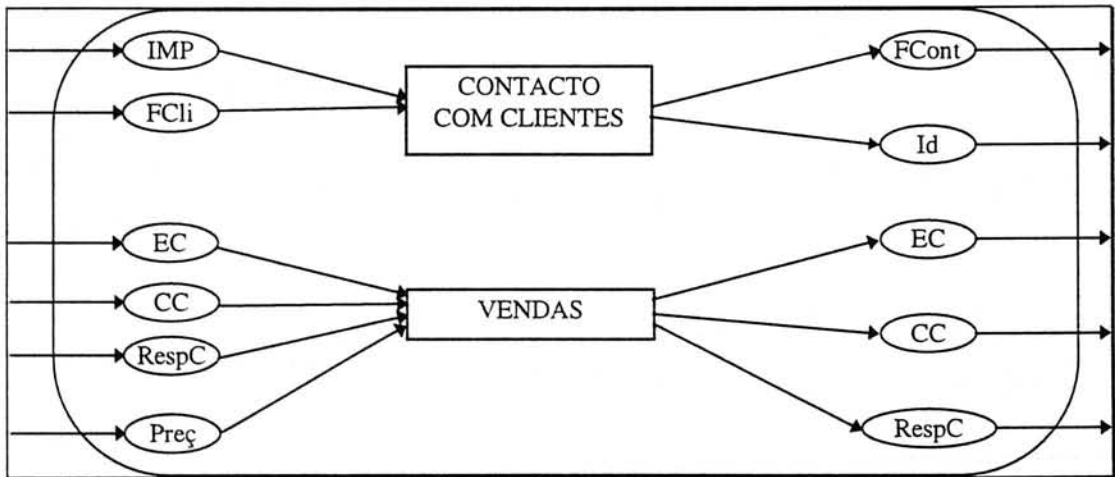


Figura 7.4.2.15.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Relações com Clientes - Mercado Externo

7.4.2.16. Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

O Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria, apresentado na tabela 7.4.2.16.A, integra as Actividades:

- Contacto com Clientes - Mercado Interno Hotelaria
- Vendas - Mercado Interno Hotelaria

Processo	Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria
Descrição	Procede às acções de despistagem comercial e de vendas no mercado interno dos produtos da linha hotelaria
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta

Tabela 7.4.2.16.A - Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.16.A) completa a descrição do Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria.

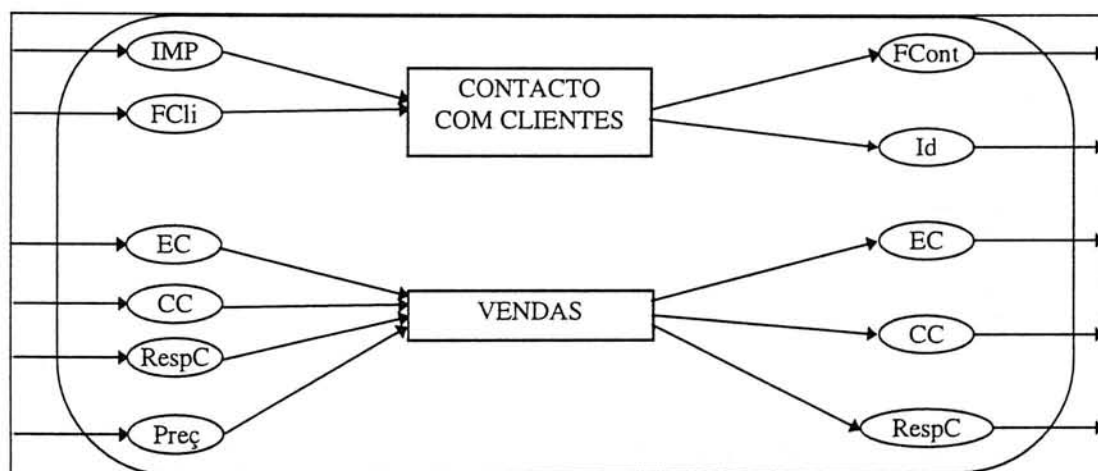


Figura 7.4.2.16.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

7.4.2.17. Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

O Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial, apresentado na tabela 7.4.2.17.A, integra as Actividades:

- Contacto com Clientes - Mercado Interno Industrial
- Vendas - Mercado Interno Industrial

Processo	Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial
Descrição	Procede às acções de despistagem comercial e de vendas no mercado interno dos produtos da linha industrial
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta

Tabela 7.4.2.17.A - Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.17.A) completa a descrição do Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial.

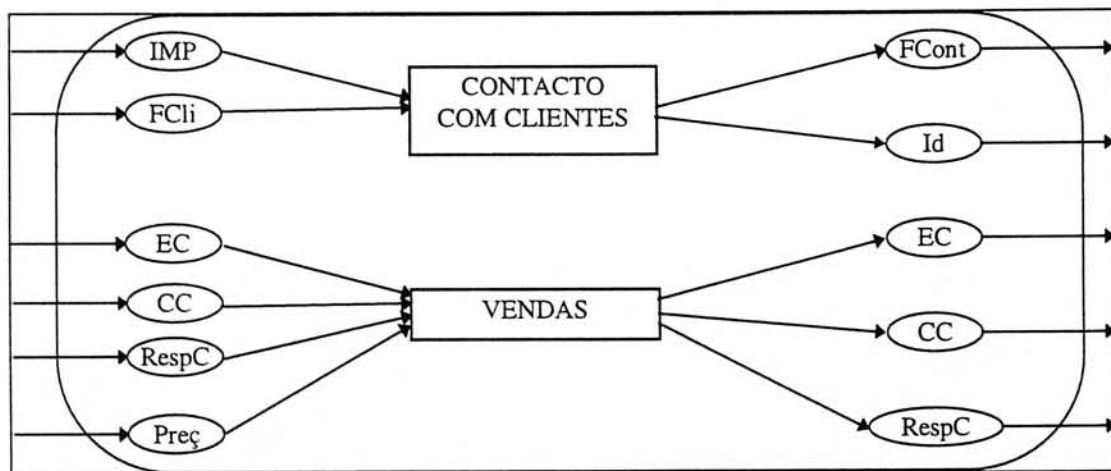


Figura 7.4.2.17.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

7.4.2.18. Qualificação de Fornecedores

O Processo Qualificação de Fornecedores, apresentado na tabela 7.4.2.18.A, integra as Actividades:

- Pré-Seleção
- Inquérito
- Auditoria
- Visita

Processo	Qualificação de Fornecedores
Descrição	Procedimentos de selecção de fornecedores para qualificação como fornecedor da INDOTEL
Input	Procedimento Visita a Fornecedor Procedimento Auditoria a Fornecedor Inquérito
Output	Relatório Visita Resultado Auditoria

Tabela 7.4.2.18.A - Processo Qualificação de Fornecedores

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.18.A) completa a descrição do Processo Qualificação de Fornecedores.

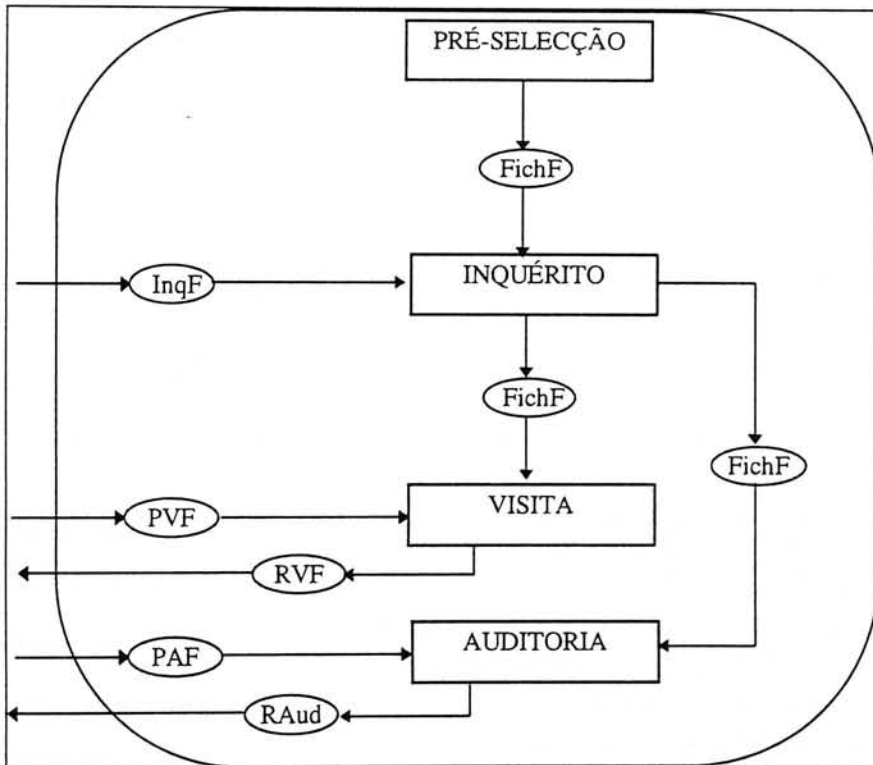


Figura 7.4.2.18.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Qualificação de Fornecedores

7.4.2.19. Classificação de Fornecedores

O Processo Classificação de Fornecedores, apresentado na tabela 7.4.2.19.A, integra apenas a Actividade:

- Classificação de Fornecedores

Processo	Classificação de Fornecedores
Descrição	Avaliação dos fornecedores em função dos resultados obtidos na sua qualificação e do cumprimento das condições acordadas nos fornecimentos
Input	Relatório Visita Resultado Auditoria Ficha Controlo Materiais Ficha Fornecedor
Output	Ficha Fornecedor

Tabela 7.4.2.19.A - Processo Classificação de Fornecedores

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.19.A) completa a descrição do Processo Classificação de Fornecedores.

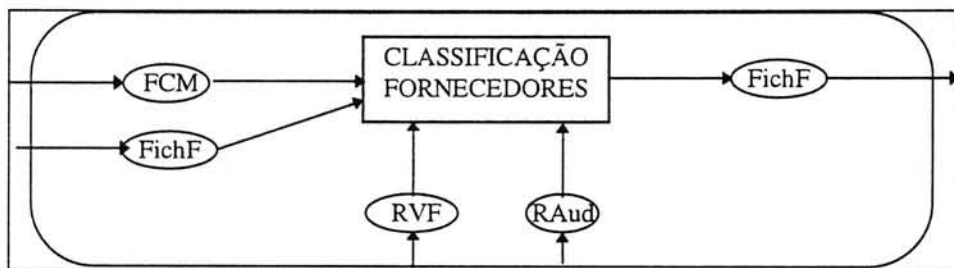


Figura 7.4.2.19.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Classificação de Fornecedores

7.4.2.20. Compras

O Processo Compras, apresentado na tabela 7.4.2.20.A, integra apenas a Actividade:

- Compras

Processo	Compras
Descrição	Formaliza, seguindo as regras definidas pela gerência, em encomendas a fornecedores as necessidades de materiais que lhe são transmitidas Trata de todas as questões administrativas relativas a fornecimentos de materiais
Input	Ficha Fornecedor Programa Compras Matérias Primas Programa Compras Componentes Regras Actuação
Output	Encomendas a Fornecedores

Tabela 7.4.2.20.A - Processo Compras

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.20.A) completa a descrição do Processo Compras.

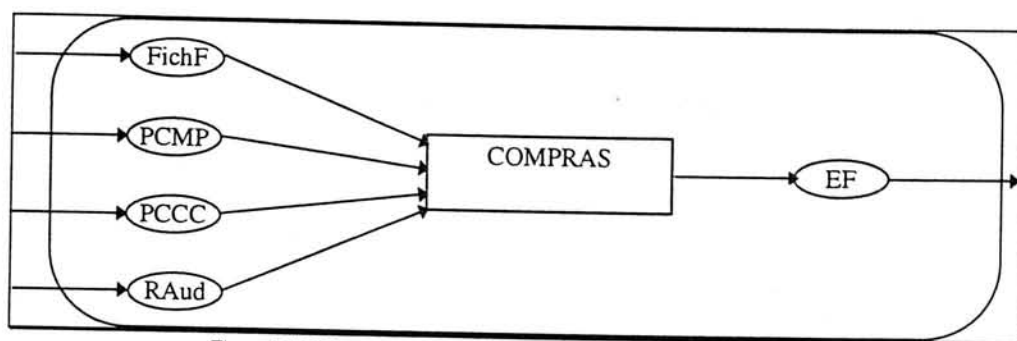


Figura 7.4.2.20.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Compras

7.4.2.21. Recepção Materiais

O Processo Recepção Materiais, apresentado na tabela 7.4.2.21.A, integra apenas a Actividade:

- Recepção Materiais

Processo	Recepção Materiais
Descrição	Procede à verificação das condições dos materiais recebidos e à sua consonância com a encomenda
Input	Matéria Prima Componentes Comprados Documentação Encomendas Fornecedores Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades Lista Comprovação
Output	Matéria Prima Aprovada Matéria Prima Rejeitada Componentes Comprados Aprovados Componentes Rejeitados Guia Entrada Ficha Controlo Materiais Comunicação Não Conformidades Devolução

Tabela 7.4.2.21.A - Processo Recepção Materiais

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.21.A) completa a descrição do Processo Recepção Materiais.

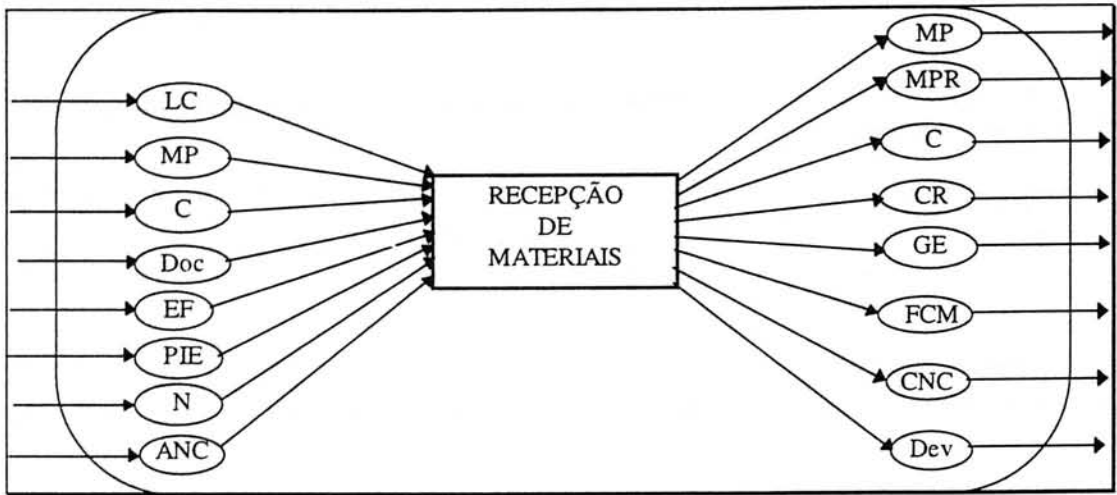


Figura 7.4.2.21.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Recepção Materiais

7.4.2.22. Inspeção Produto Acabado

O Processo Inspeção Produto Acabado, apresentado na tabela 7.4.2.22.A, integra apenas a Actividade:

- Inspeção Produto Acabado

Processo	Inspeção Produto Acabado
Descrição	Verifica a qualidade dos produtos acabados antes da sua entrada em stock produto acabado
Input	Produto Acabado Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades
Output	Produto Acabado Aprovado Guia Entrada Ficha Controlo Produto Acabado Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.2.22.A - Processo Inspeção Produto Acabado

A Rede Organizacional Nível 4 (Figura 7.4.2.22.A) completa a descrição do Processo Inspeção Produto Acabado.

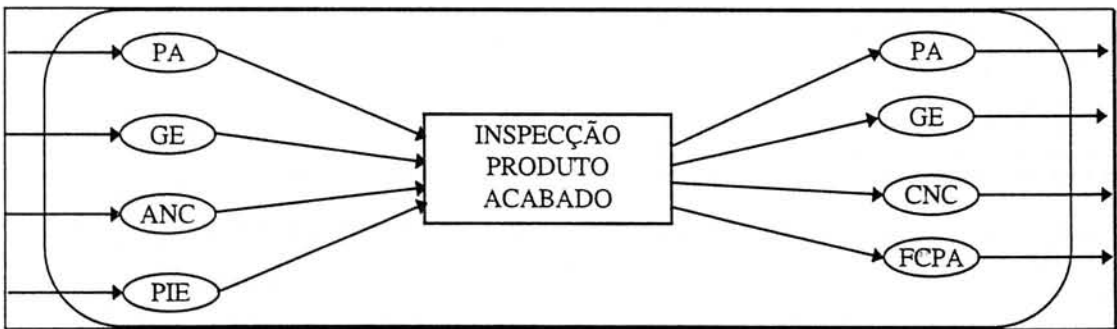


Figura 7.4.2.22.A - Rede Organizacional Nível 4 do Processo Inspeção Produto Acabado

7.4.3. Integração dos Processos em Funções

Da integração dos Processos (apresentados em 7.4.2.) resultaram 14 Funções:

- Relações com Clientes - Mercado Externo
- Relações com Clientes - Mercado Interno
Hotelaria
- Relações com Clientes - Mercado Interno
Industrial
- Gestão Comercial
- Planeamento
- Programação Produção
- Controlo Produção
- Gestão Entregas
- Inspeção Produto Acabado
- Avaliação Fornecedores
- Recepção Materiais
- Gestão Materiais
- Compras
- Produção

Cada Função será caracterizado pela respectiva Rede Organizacional e por uma tabela:

Função	Designação da função
Descrição	Caracterização da função
Input	Componentes fornecidos à função
Output	Componentes fornecidos pela função

Tabela 7.4.3.A - Função

7.4.3.1. Relações com Clientes - Mercado Externo

A Função Relações com Clientes - Mercado Externo, apresentado na tabela 7.4.3.1.A, integra o Processo:

- Relações com Clientes - Mercado Externo

Função	Relações com Clientes - Mercado Externo
Descrição	Gestão de vendas e de clientes no mercado externo
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta

Tabela 7.4.3.1.A - Função Relações com Clientes - Mercado Externo

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.1.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.1.B) completam a descrição da Função Relações com Clientes - Mercado Externo.

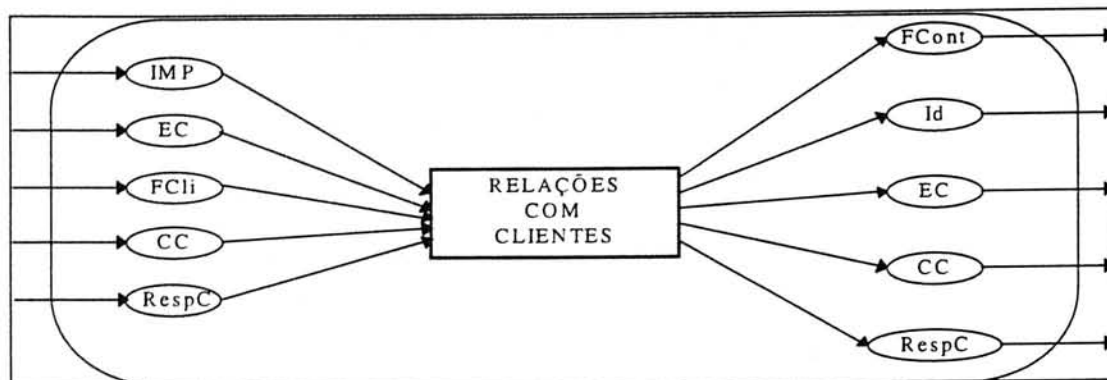


Figura 7.4.3.1.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Relações com Clientes - Mercado Externo

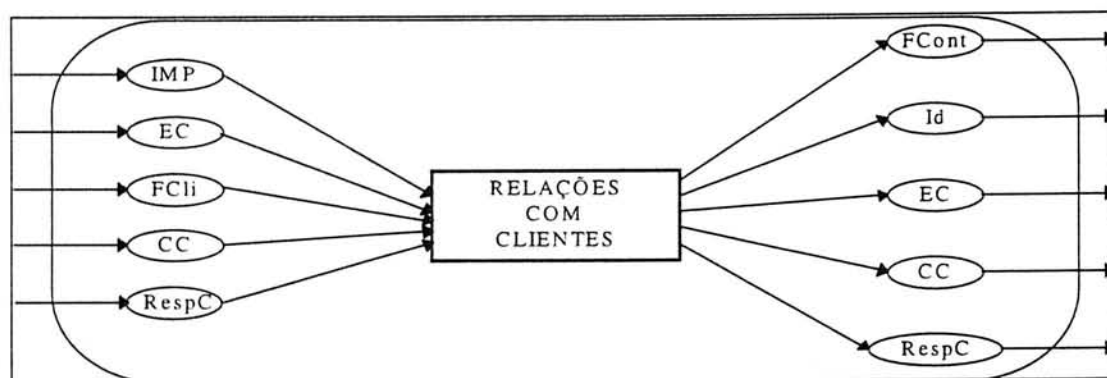


Figura 7.4.3.1.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Relações com Clientes - Mercado Externo

7.4.3.2. Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

A Função Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria, apresentado na tabela 7.4.3.2.A, integra o Processo:

- Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

Função	Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria
Descrição	Gestão de vendas e de clientes no mercado interno dos produtos da linha hotelaria
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta

Tabela 7.4.3.2.A - Função Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.2.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.2.B) completam a descrição da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria.

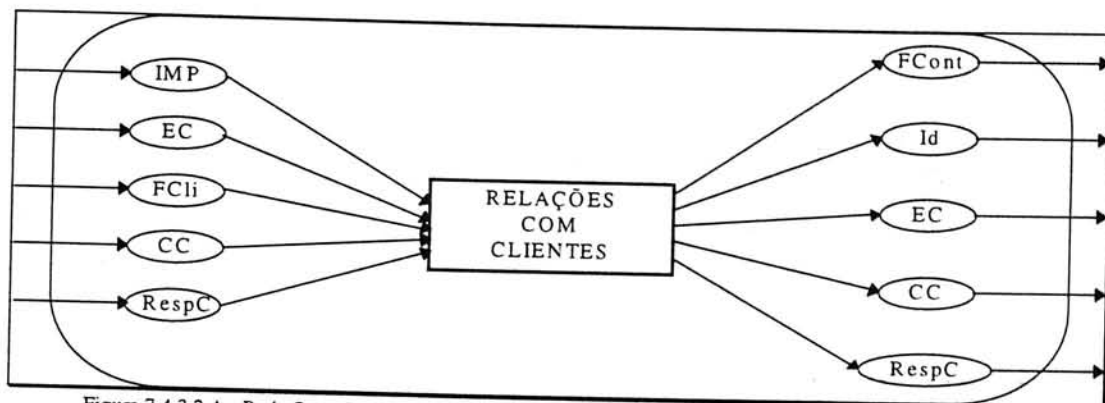


Figura 7.4.3.2.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

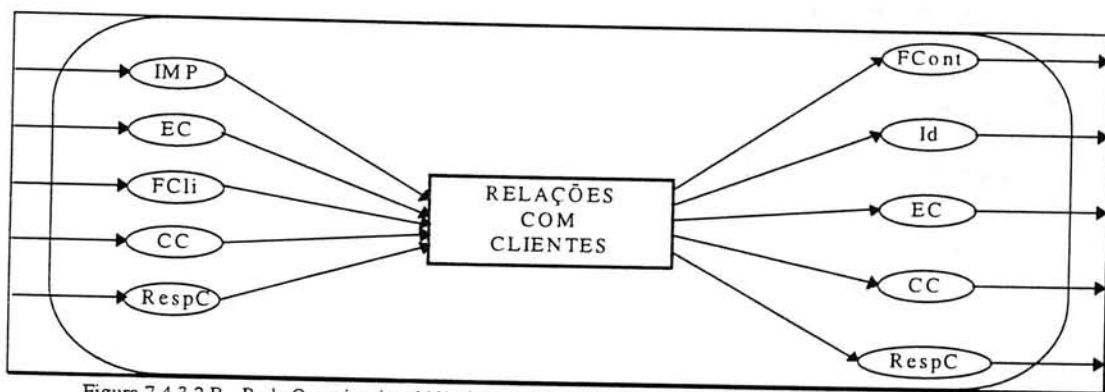


Figura 7.4.3.2.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Hotelaria

7.4.3.3. Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

A Função Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial, apresentado na tabela 7.4.3.3.A, integra o Processo:

- Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

Função	Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial
Descrição	Gestão de vendas e de clientes no mercado interno dos produtos da linha industrial
Input	Informação sobre Mercados e Produtos Ficha Cliente Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta
Output	Ficha Contacto Ideia Encomenda Cliente Consulta Resposta a Consulta

Tabela 7.4.3.3.A - Função Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.3.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.3.B) completam a descrição da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial.

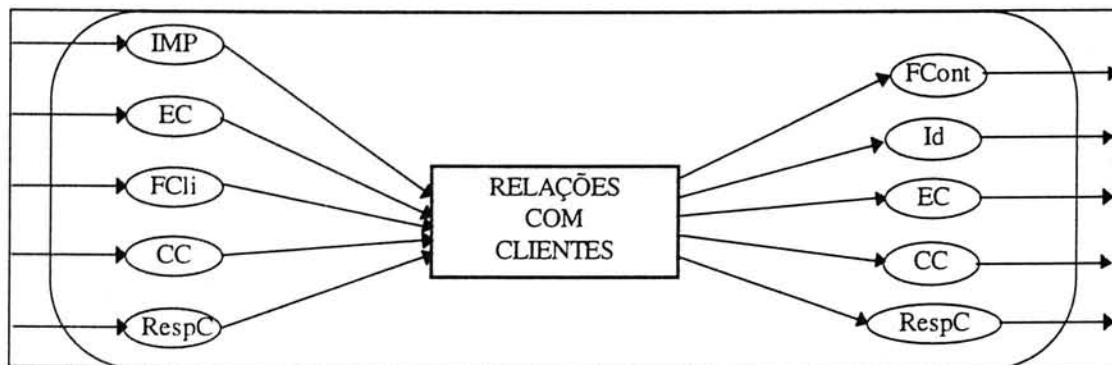


Figura 7.4.3.3.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

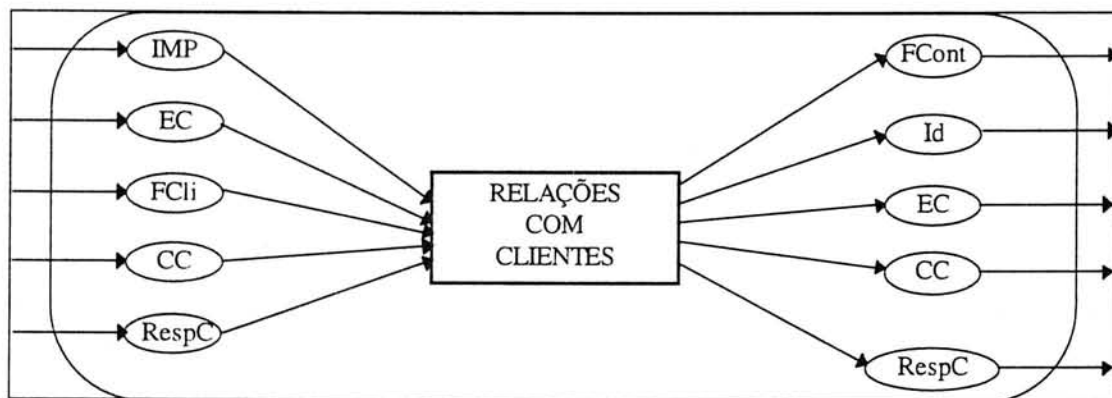


Figura 7.4.3.3.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Relações com Clientes - Mercado Interno Industrial

7.4.3.4. Gestão Comercial

A Função Gestão Comercial, apresentado na tabela 7.4.3.4.A, integra os Processos:

- Encomenda
- Gestão Comercial

Função	Gestão Comercial
Descrição	Atendimento de clientes, gestão interna de encomendas, reclamações, devoluções, consultas
Input	Ficha Contacto Preçário Ideia Informação sobre Mercados e Produtos Reclamação Devolução Consulta Plano Vendas Plano Acções Regras Actuação Acções Correção
Output	Confirmação Encomendas Cancelamento Encomendas Ficha Cliente Proposta Alteração Produto Ideia Para novo Produto Resposta a Consultas Encomenda Cliente Carteira Encomendas Carteira Clientes Informação Análise Concorrência

Tabela 7.4.3.4.A - Função Gestão Comercial

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.4.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.4.B) completam a descrição da Função Gestão Comercial.

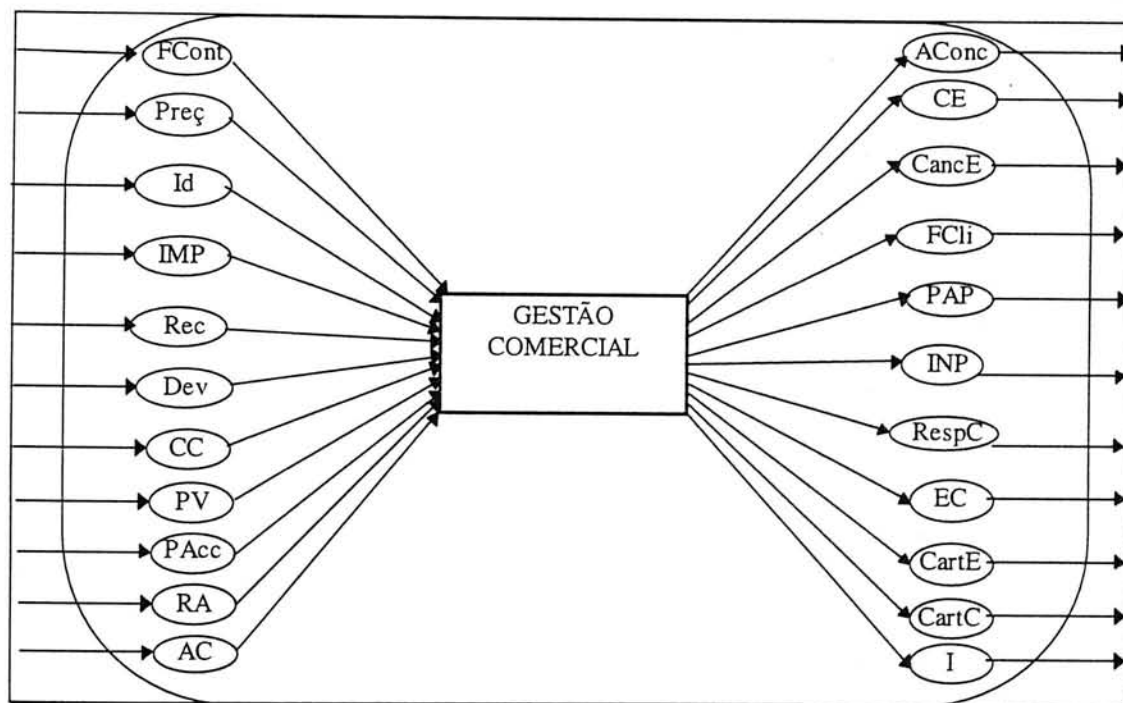


Figura 7.4.3.4.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Comercial

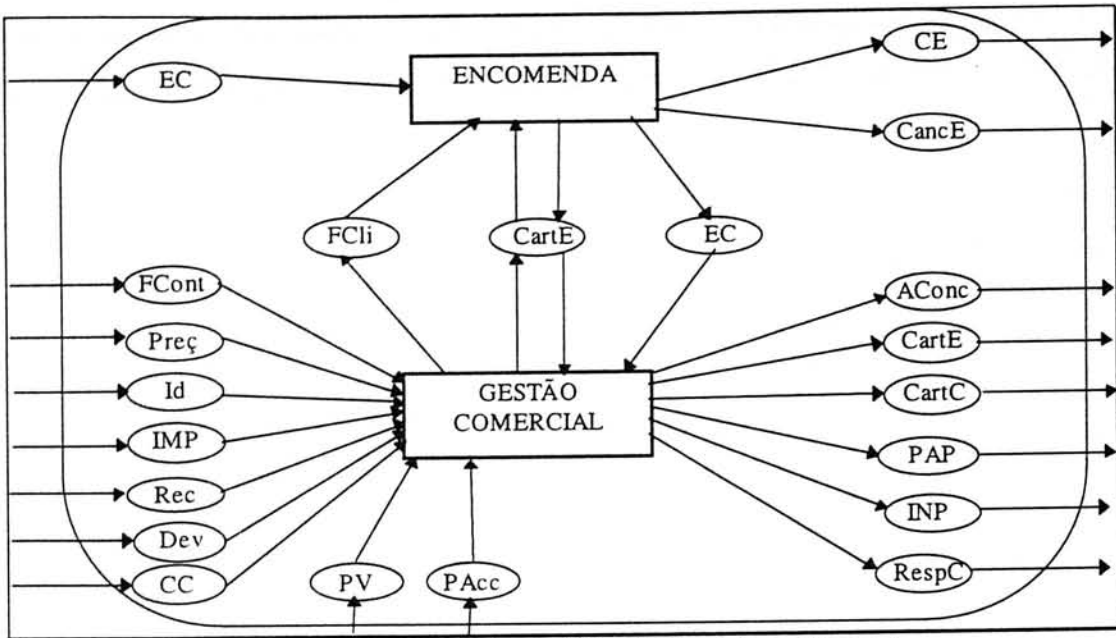


Figura 7.4.3.4.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Gestão Comercial

7.4.3.5. Planeamento

A Função Planeamento, apresentado na tabela 7.4.3.5.A, integra os Processos:

- Planeamento e Gestão Produção
- Planeamento Comercial

Função	Planeamento
Descrição	Define o plano de vendas a médio/longo prazo e o respectivo plano de produção, seguindo as indicações da gerência
Input	Estruturas Relatório Produção Carteira Encomendas Carteira Clientes Informação sobre Mercados e Produtos Objectivos Sector Comercial Vendas Custos Produção Regras Actuação Acções Correção
Output	Plano Vendas Plano Acções Preçário Plano Necessidades Matérias Primas Plano Necessidades Componentes Comprados Plano Necessidades Semi-Acabados Plano Necessidades Transformadores Plano Montagem Custos Produção Informação

Tabela 7.4.3.5.A - Função Planeamento

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.5.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.5.B) completam a descrição da Função Planeamento.

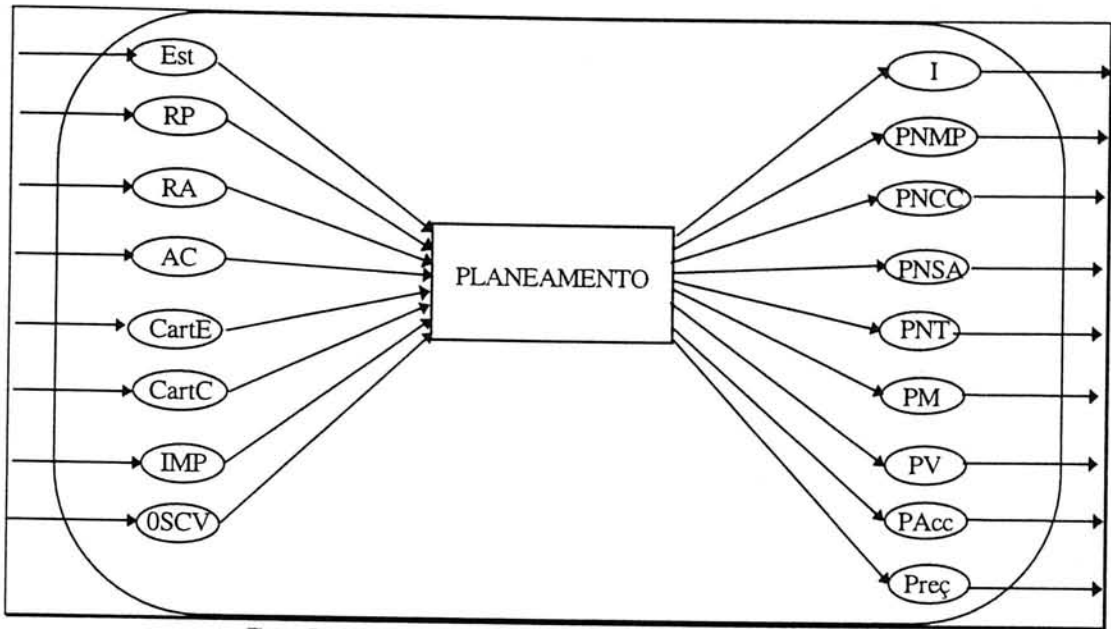


Figura 7.4.3.5.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Planejamento

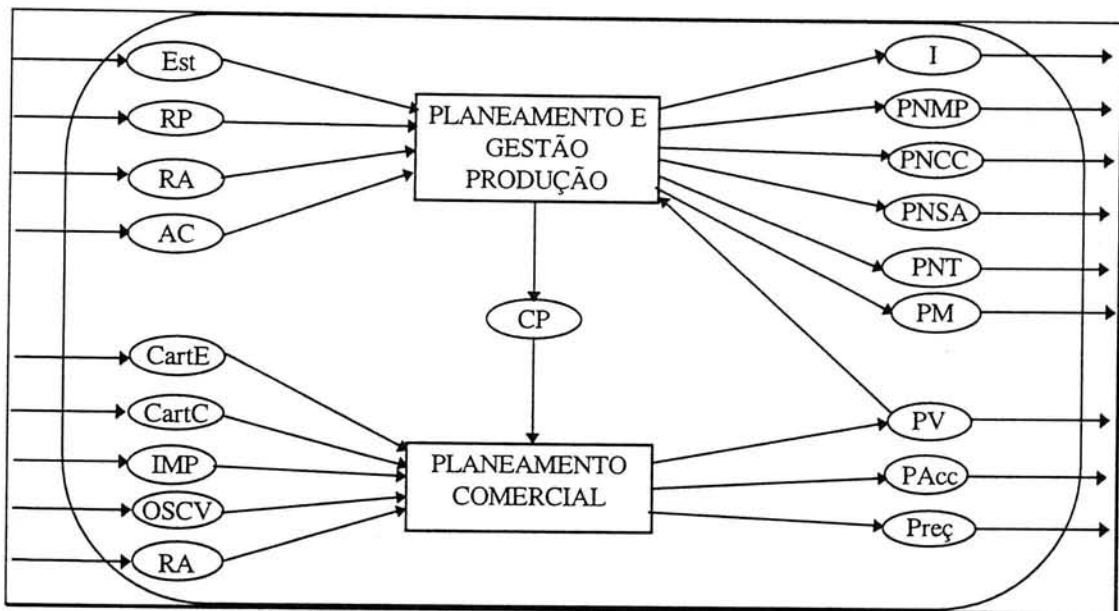


Figura 7.4.3.5.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Planejamento

7.4.3.6. Programação Produção

A Função Programação Produção, apresentado na tabela 7.4.3.6.A, integra os Processos:

- Programação Fabrico
- Programação Encomendas

Função	Programação Produção
Descrição	Gestão da programação dos recursos produtivos
Input	Inventário Semi-Acabados Inventário Peças Fabricadas Inventário Transformadores Plano Necessidades Semi-Acabados Plano Necessidades Transformadores Relatório Produção Carteira Encomendas Plano Montagem Objectivos Produção
Output	Ordem Produção Bobinagem Ordem Produção Guilhotina Ordem Produção Prensas Ordem Produção Quinadoras Ordem Produção Serralharia Civil Ordem Produção Soldadura por Pontos Ordem Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Reserva Componentes Comprados Reservas Matérias Primas Reservas Semi-Acabados Reservas Componentes Comprados Encomendas

Tabela 7.4.3.6.A - Função Programação Produção

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.6.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.6.B) completam a descrição da Função Programação Produção.

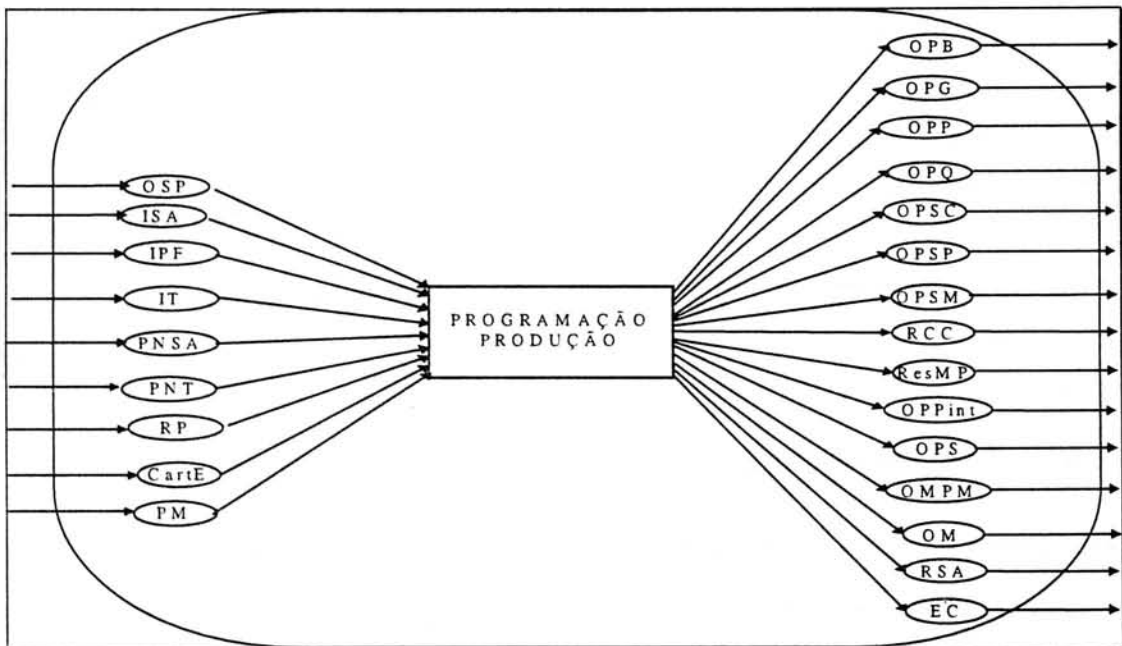


Figura 7.4.3.6.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Programação Produção

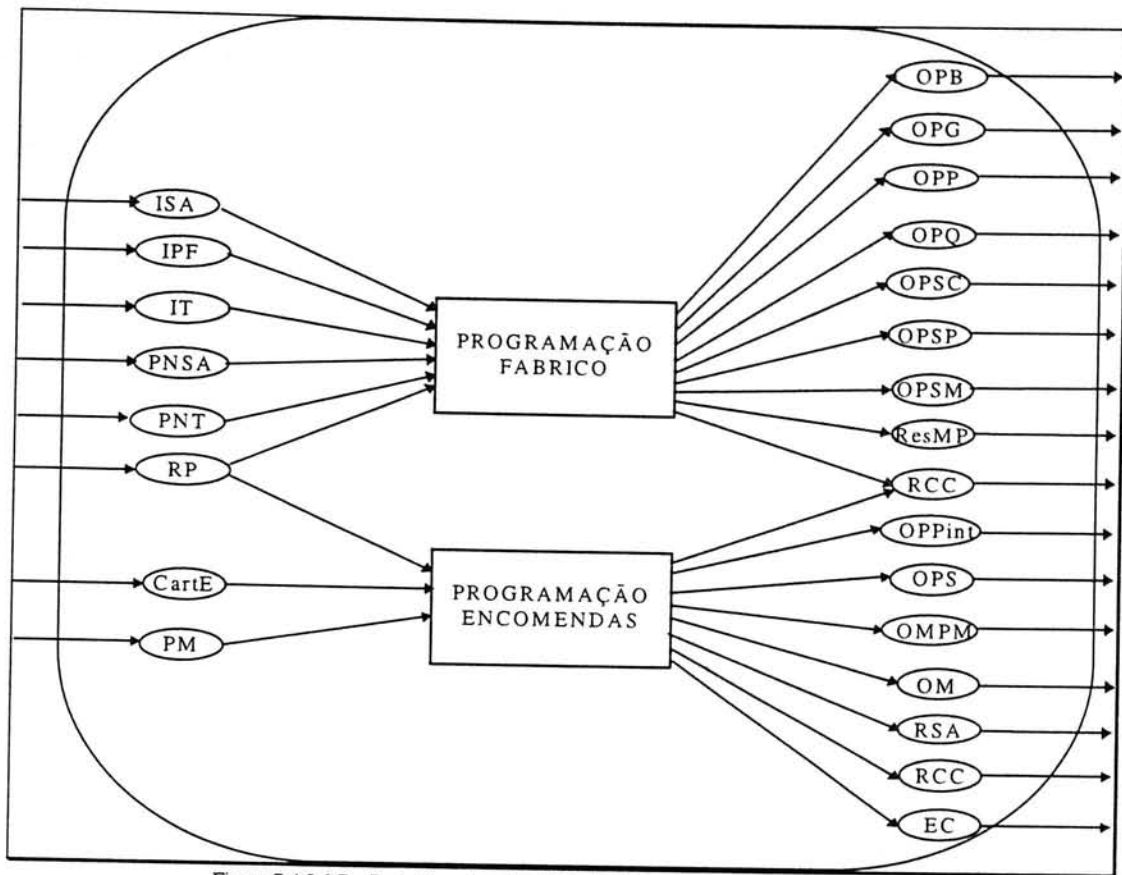


Figura 7.4.3.6.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Programação Produção

7.4.3.7. Controlo Produção

A Função Controlo Produção, apresentado na tabela 7.4.3.7.A, integra apenas o Processo:

- Controlo Produção

Função	Controlo Produção
Descrição	Recolha e análise dos dados de produção e qualidade
Input	Boletins Produção
Output	Relatório Produção Relatório Qualidade Inventário Peças Fabricadas

Tabela 7.4.3.7.A - Função Controlo Produção

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.7.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.7.B) completam a descrição da Função Controlo Produção.

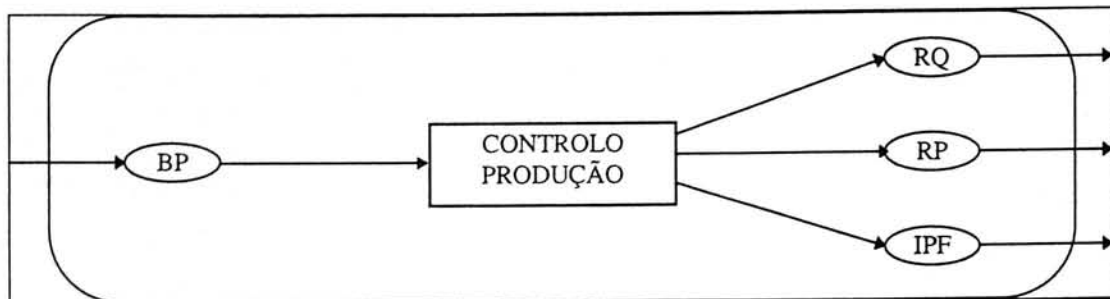


Figura 7.4.3.7.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Controlo Produção

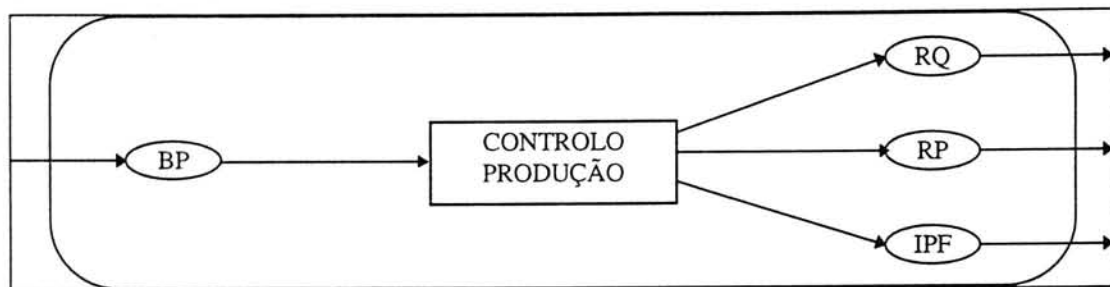


Figura 7.4.3.7.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Controlo Produção

7.4.3.8. Gestão Entregas

A Função Gestão Entregas, apresentado na tabela 7.4.3.8.A, integra os Processos:

- Armazenagem Produto Acabado
- Expedição

Função	Gestão Entregas
Descrição	Gestão da parte final do processamento das encomendas, incluindo o planeamento das entregas Gestão do armazém de produto acabado e da expedição
Input	Guia Entrada Produto Acabado Encomenda Carteira Encomendas
Output	Inventário Produto Acabado Produto Acabado Requisição Interna Guia Remessa Factura Ordem Cobrança a Cliente

Tabela 7.4.3.8.A - Função Gestão Entregas

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.8.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.8.B) completam a descrição da Função Gestão Entregas.

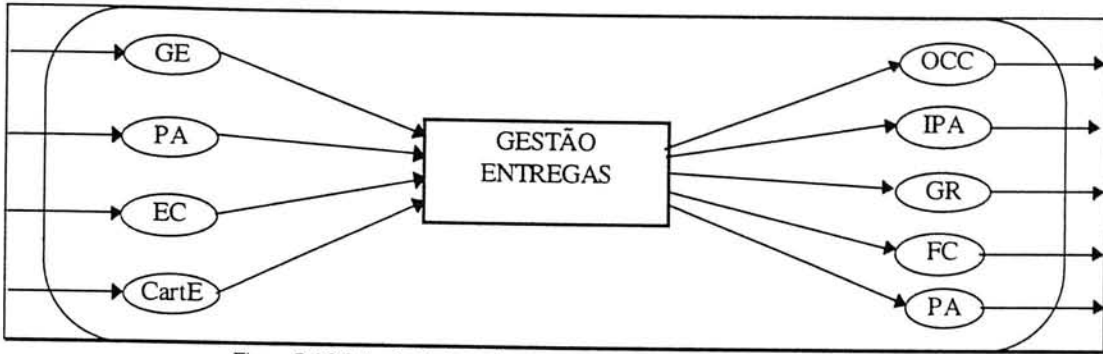


Figura 7.4.3.8.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Entregas

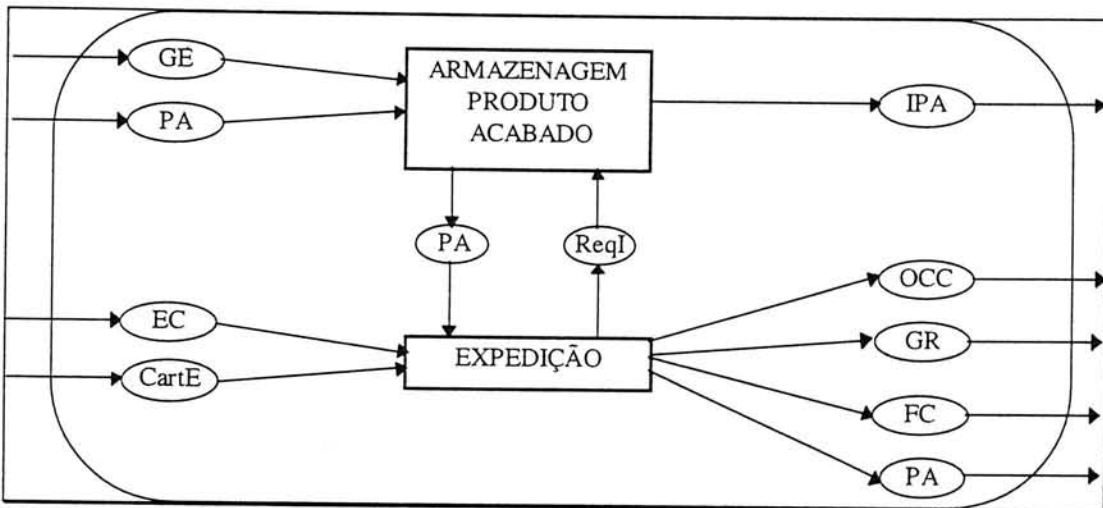


Figura 7.4.3.8.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Gestão Entregas

7.4.3.9. Inspeção Produto Acabado

A Função Inspeção Produto Acabado, apresentado na tabela 7.4.3.9.A, integra apenas o Processo:

- Inspeção Produto Acabado

Função	Inspeção Produto Acabado
Descrição	Verificação da qualidade final dos produtos, garantindo que o produto entregue ao stock produto acabado, e posteriormente o cliente, está conforme as suas especificações
Input	Produto Acabado Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades
Output	Produto Acabado Aprovado Guia Entrada Ficha Controlo Produto Acabado Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.3.9.A - Função Inspeção Produto Acabado

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.9.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.9.B) completam a descrição da Função Inspeção Produto Acabado.

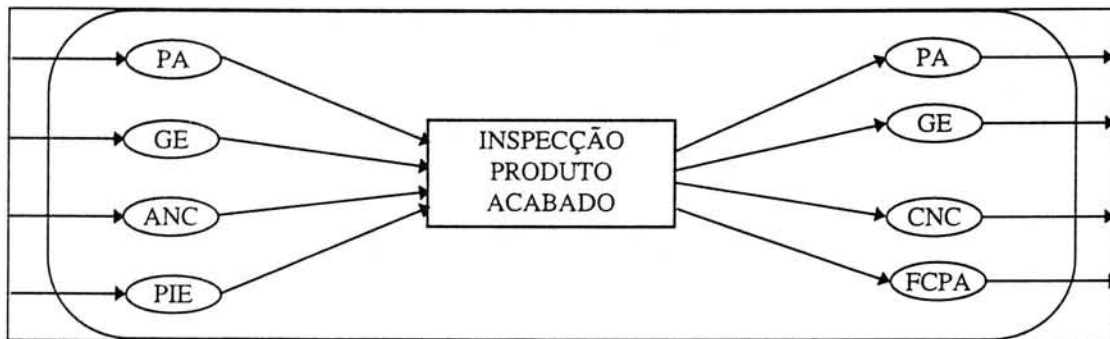


Figura 7.4.3.9.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Inspeção Produto Acabado

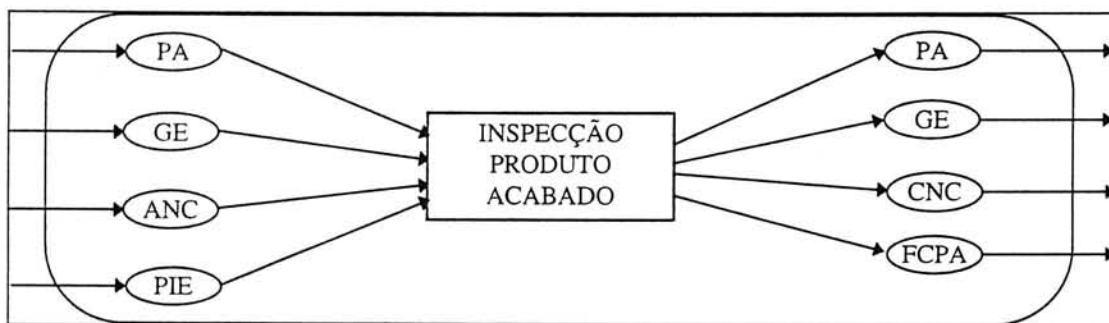


Figura 7.4.3.9.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Inspeção Produto Acabado

7.4.3.10. Avaliação de Fornecedores

A Função Avaliação de Fornecedores, apresentado na tabela 7.4.3.10.A, integra os Processos:

- Classificação de Fornecedores
- Qualificação de Fornecedores

Função	Avaliação de Fornecedores
Descrição	Procede à qualificação e revisão periódica da classificação de fornecedores
Input	Procedimento Visita a Fornecedor Procedimento Auditoria a Fornecedor Inquérito Ficha Controlo Materiais
Output	Ficha Fornecedor

Tabela 7.4.3.10.A - Função Avaliação de Fornecedores

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.10.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.10.B) completam a descrição da Função Avaliação de Fornecedores.

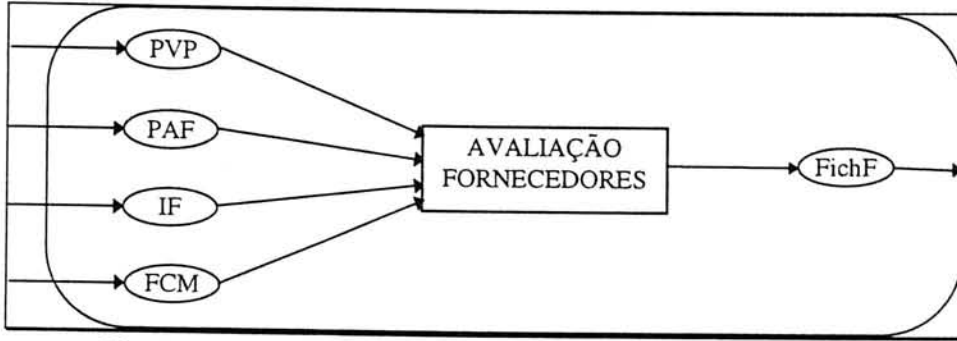


Figura 7.4.3.10.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Avaliação de Fornecedores

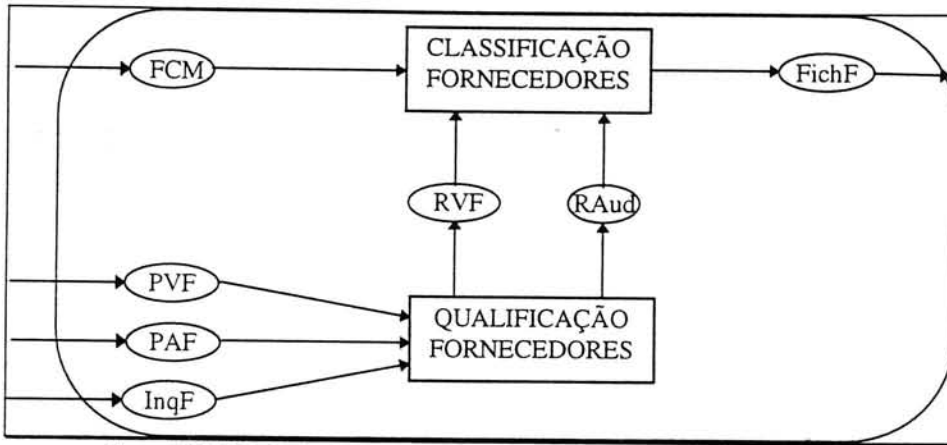


Figura 7.4.3.10.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Avaliação de Fornecedores

7.4.3.11. Recepção Materiais

A Função Recepção Materiais, apresentado na tabela 7.4.3.11.A, integra apenas o Processo:

- Recepção Materiais

Função	Recepção Materiais
Descrição	Verificação da conformidade dos materiais recebidos com as condições de fornecimento
Input	Matérias Primas Componentes Comprados Documentação Encomendas Fornecedores Procedimentos Inspeção e Ensaio Normas Actuação sobre Não Conformidades Lista Comprovação
Output	Matérias Primas Aprovadas Componentes Comprados Aprovados Guia Entrada Ficha Controlo Materiais Comunicação Não Conformidades Devolução

Tabela 7.4.3.11.A - Função Recepção Materiais

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.11.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.11.B) completam a descrição da Função Recepção Materiais.

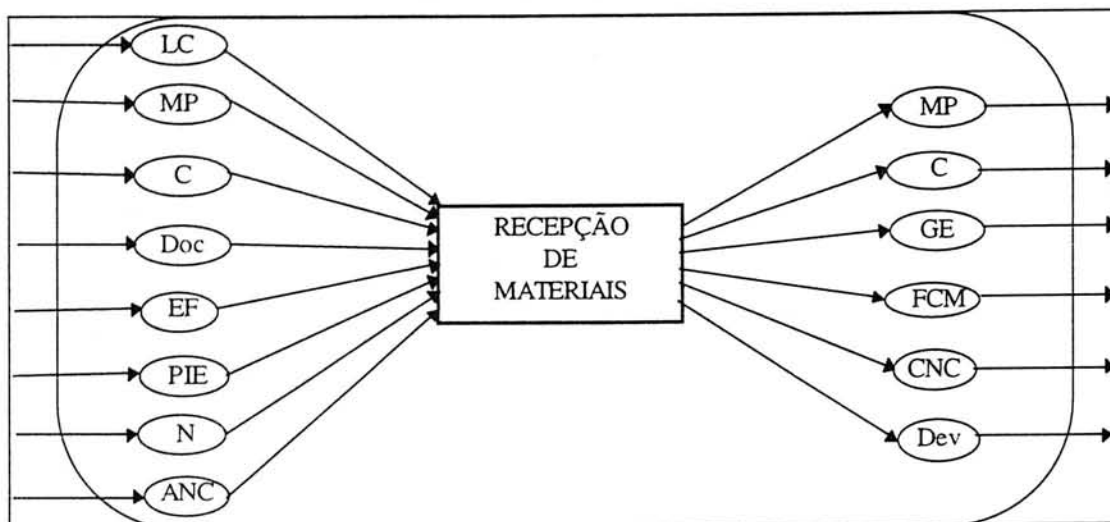


Figura 7.4.3.11.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Recepção Materiais

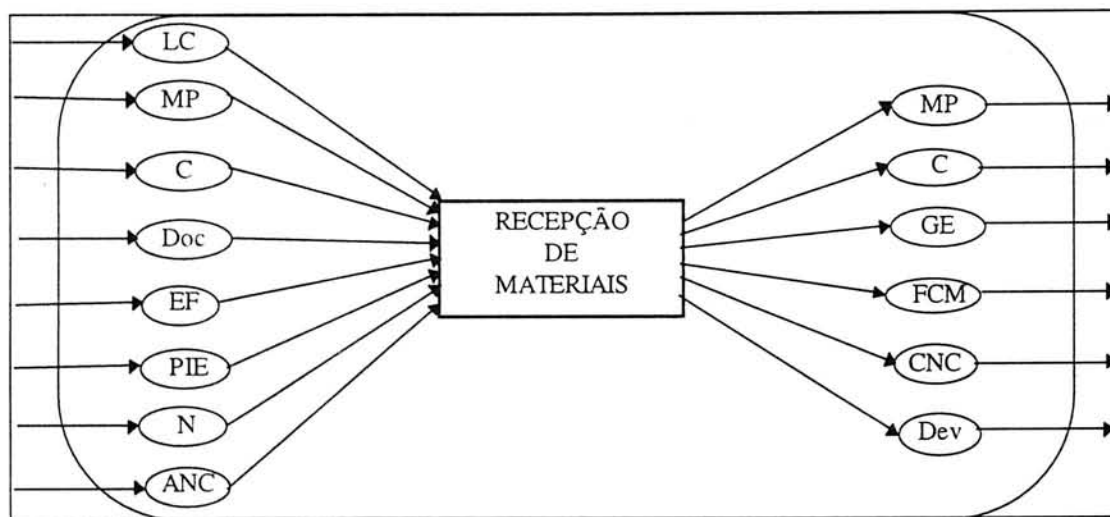


Figura 7.4.3.11.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Recepção Materiais

7.4.3.12. Gestão Materiais

A Função Gestão Materiais, apresentado na tabela 7.4.3.12.A, integra os Processos:

- Armazenagem Matéria Prima e Componentes
- Reaprovisionamentos

Função	Gestão Materiais
Descrição	Gestão dos stocks de matérias primas e componentes comprados
Input	Guia Entrada Requisição Entrada Matérias Primas Componentes Comprados Encomendas Fornecedoros Plano Necessidades Matérias Primas Plano Necessidades Componentes Comprados
Output	Matérias Primas Componentes Comprados Programa Compras Matérias Primas Programa Compras Componentes Comprados Ordem Pagamento Fornecedor

Tabela 7.4.3.12.A - Função Gestão Materiais

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.12.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.12.B) completam a descrição da Função Gestão Materiais.

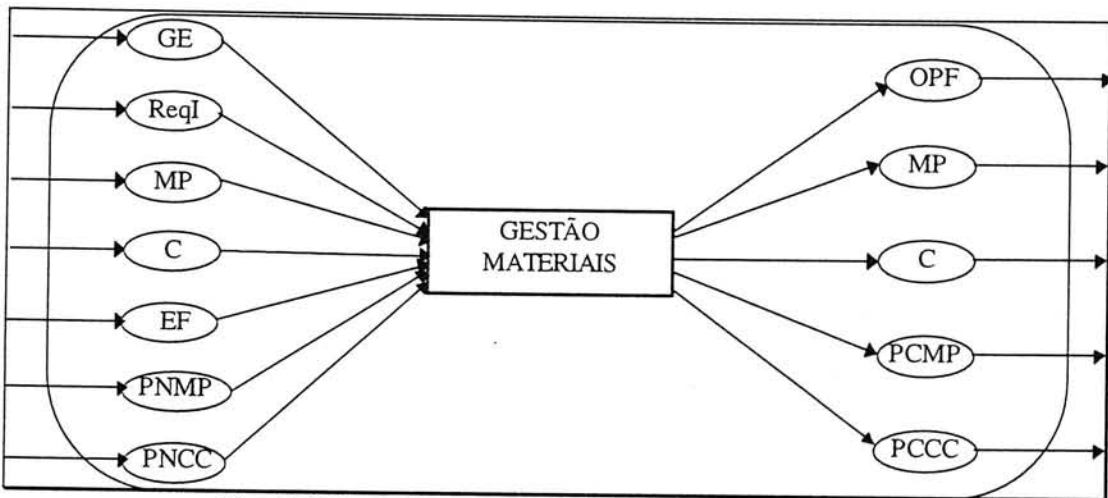


Figura 7.4.3.12.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Gestão Materiais

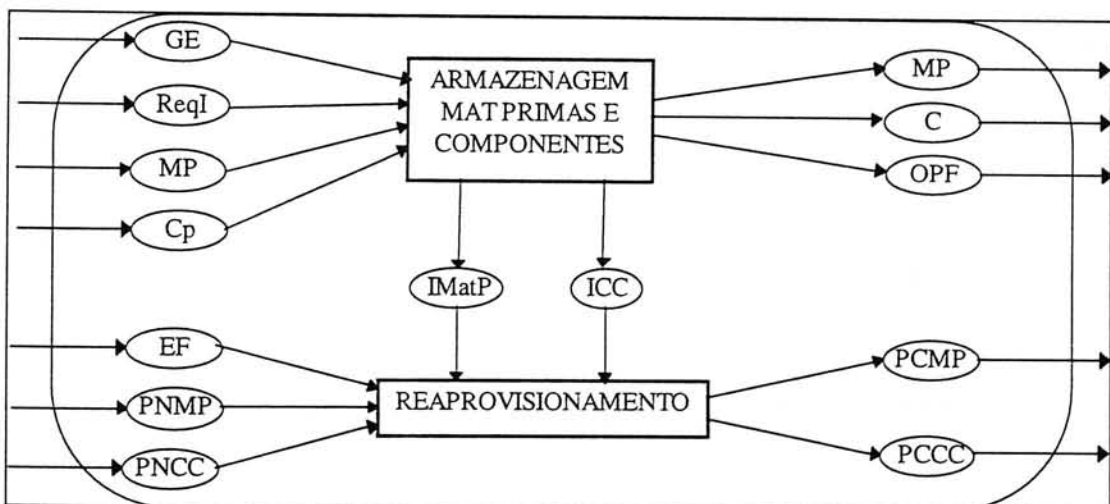


Figura 7.4.3.12.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Gestão Materiais

7.4.3.13. Compras

A Função Compras, apresentado na tabela 7.4.3.13.A, integra apenas o Processo:

- Compras

Função	Compras
Descrição	Gestão das relações com fornecedores e das encomendas dos materiais
Input	Ficha Fornecedor Programa Compras Matérias Primas Programa Compras Componentes Regras Actuação
Output	Encomendas a Fornecedores

Tabela 7.4.3.13.A - Função Compras

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.13.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.13.B) completam a descrição da Função Compras.

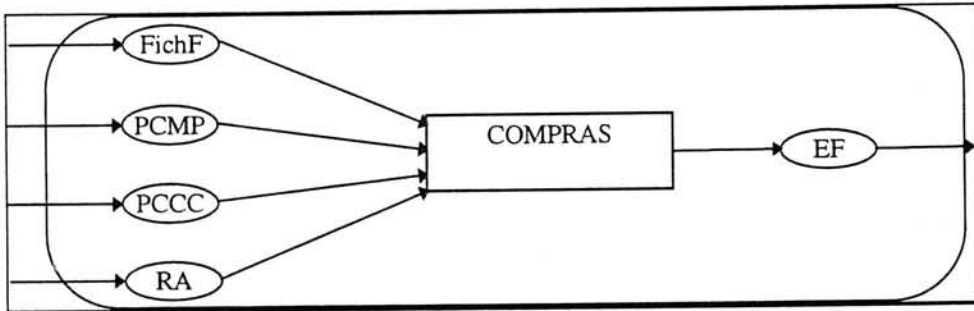


Figura 7.4.3.13.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Compras

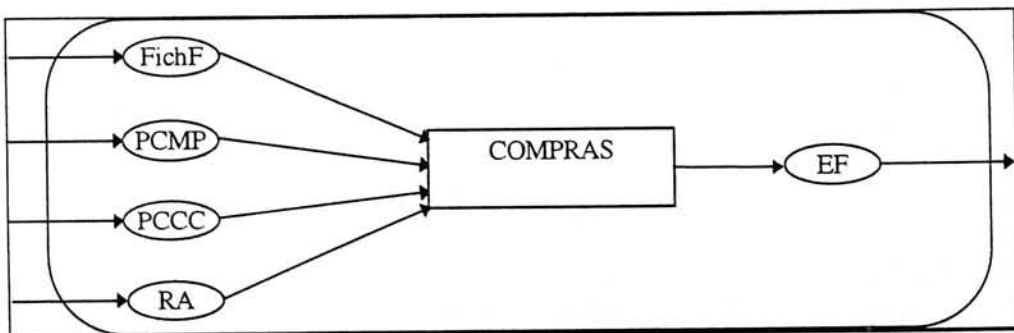


Figura 7.4.3.13.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Compras

7.4.3.14. Produção

A Função Produção, apresentado na tabela 7.4.3.14.A, integra os Processos:

- Produção Semi-Acabados
- Produção Transformadores
- Produção Montagem

Função	Produção
Descrição	Transformação de matérias primas e componentes comprados em produtos acabados utilizando os recursos produtivos (equipamento e mão-de-obra) disponíveis, seguindo as indicações da programação
Input	Ordens Produção Guilhotina Ordens Produção Prensas Ordens Produção Quinadoras Ordens Produção Serralharia Civil Ordens Produção Soldadura por Pontos Ordens Produção Serralharia Mecânica Ordens Produção Bobinagem Ordens Produção Pintura Ordens Produção Serigrafia Ordens Montagem Pré-Montagem Ordens Montagem Matérias Primas Componentes Comprados Planos de Inspeção e Ensaio Actuação sobre Não Conformidades Caderno Fabrico
Output	Boletins Produção Guia Entrada Produtos Acabados Inventário Semi-Acabados Comunicação Não Conformidades

Tabela 7.4.3.14.A - Função Produção

As Redes Organizacionais Nível 2 (Figura 7.4.3.14.A) e Nível 3 (Figura 7.4.3.14.B) completam a descrição da Função Produção.

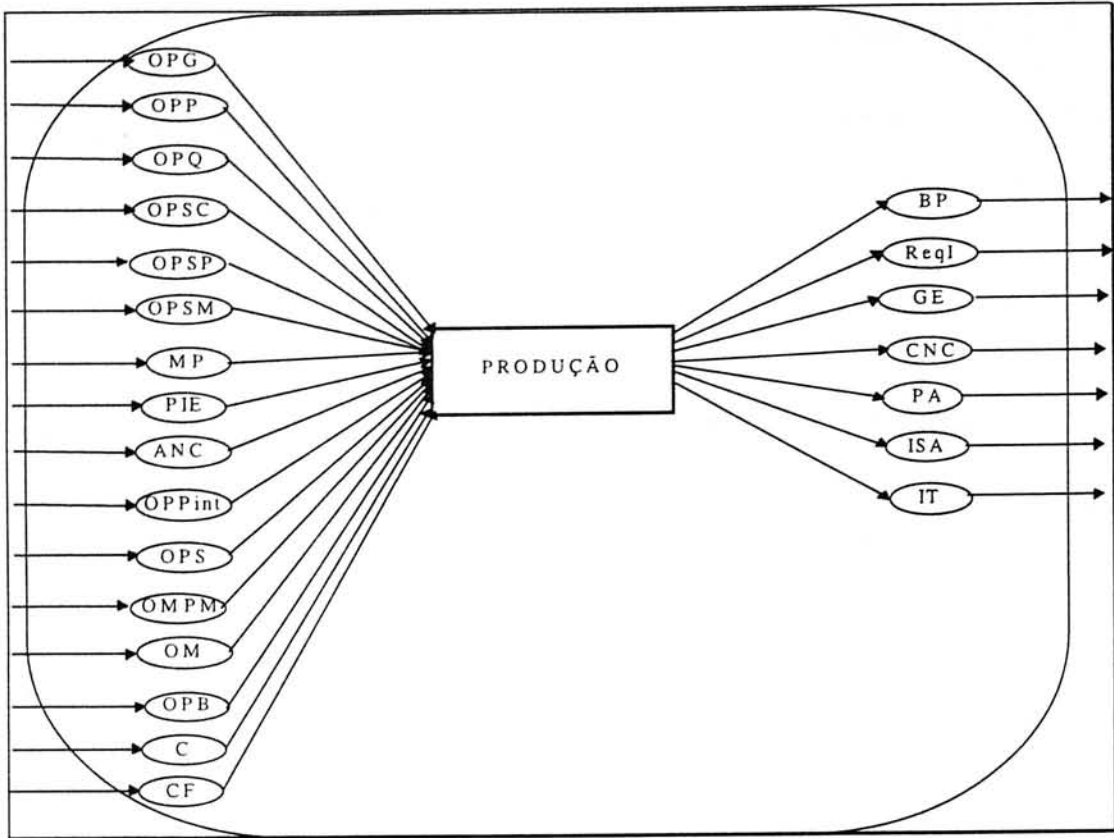


Figura 7.4.3.14.A - Rede Organizacional Nível 2 da Função Produção

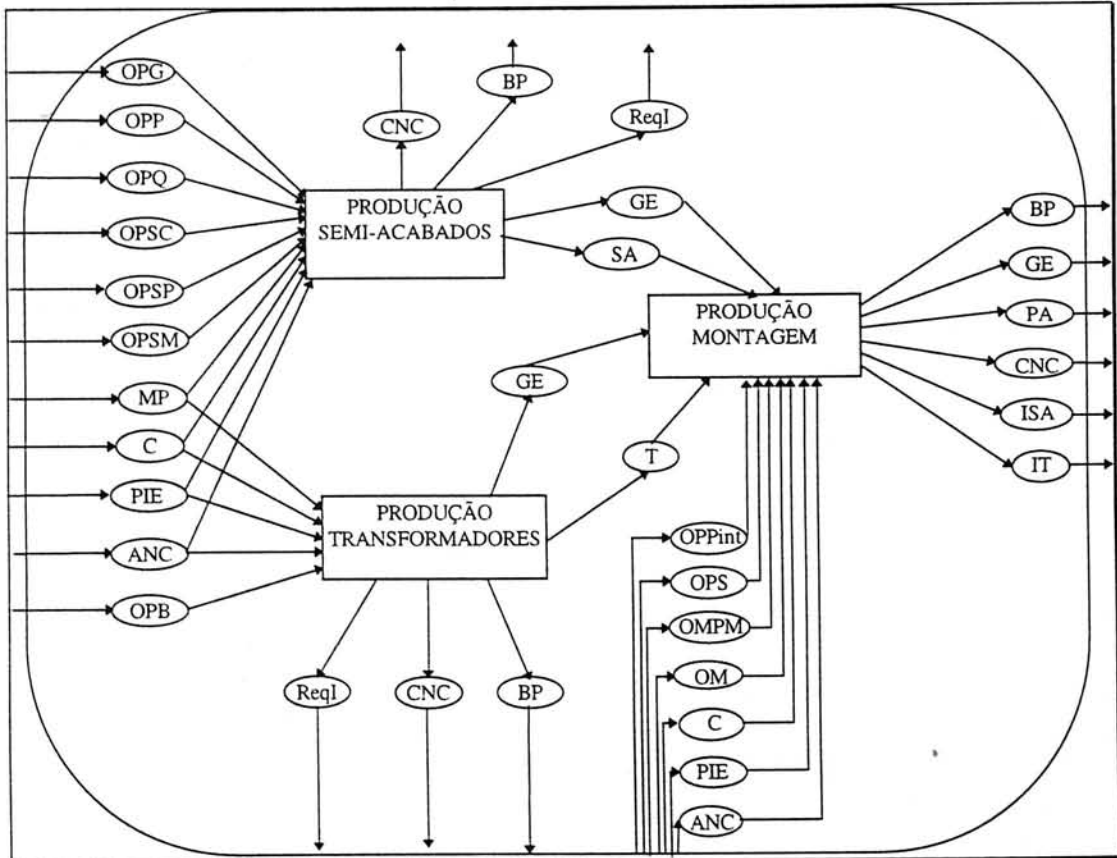


Figura 7.4.3.14.B - Rede Organizacional Nível 3 da Função Produção

7.5. Diagrama Funcional Geral

No Diagrama Funcional Geral (Figura 7.5.A) são apresentadas as relações entre as Funções, destacando-se aquelas que foram alvo deste trabalho.

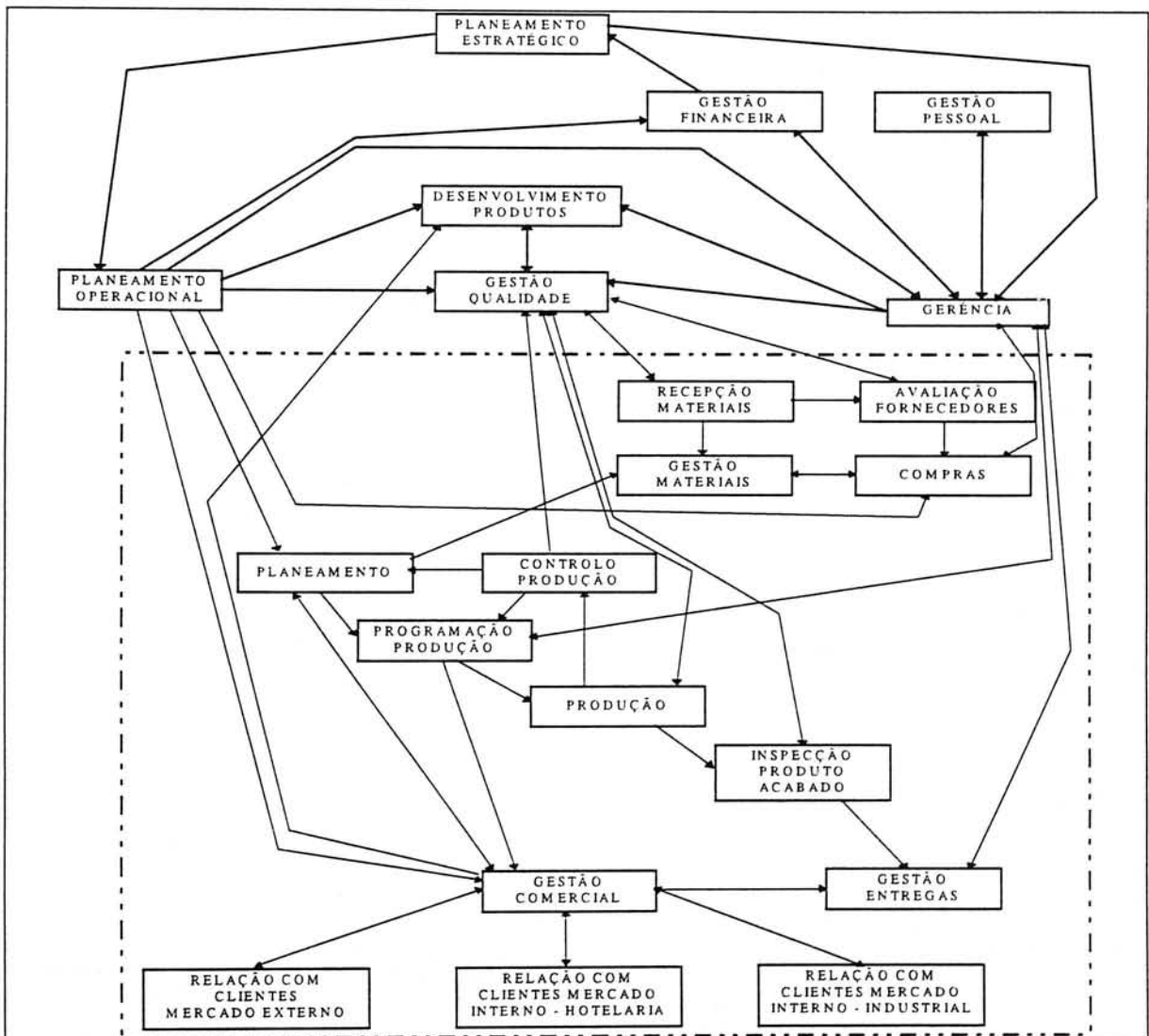


Figura 7.5. A - Diagrama Funcional Geral

7.6. Rede Organizacional Global

A nova Rede Organizacional Global é apresentada nos seus dois primeiros níveis (0 e 1):

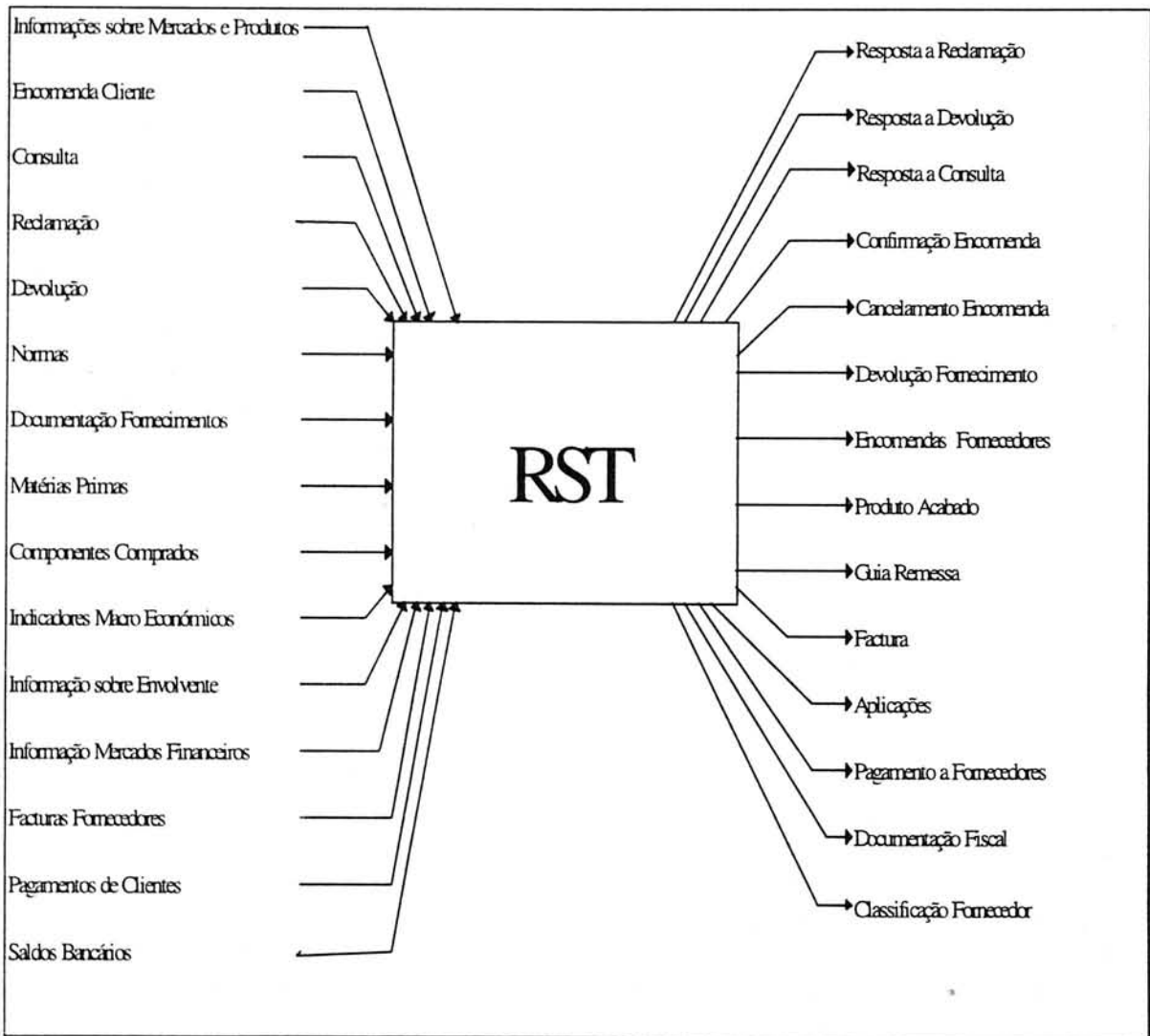


Figura 7.6.A.- Rede Organizacional Global (Nível 0)

7.7. Ciclos de Vida

Os principais componentes no âmbito da nova arquitectura funcional da INDOTEL são:

- Encomenda Cliente;
- Encomenda Fornecedor;
- Matéria Prima;
- Componente;
- Produto Acabado;
- Ordem Produção;
- Ordem Montagem; e
- Ordem Expedição.

Os respectivos ciclos de vida são apresentados a seguir.

7.7.1. Encomenda Cliente

O ciclo de vida do componente Encomenda Cliente é apresentado na Figura 7.7.1.A.

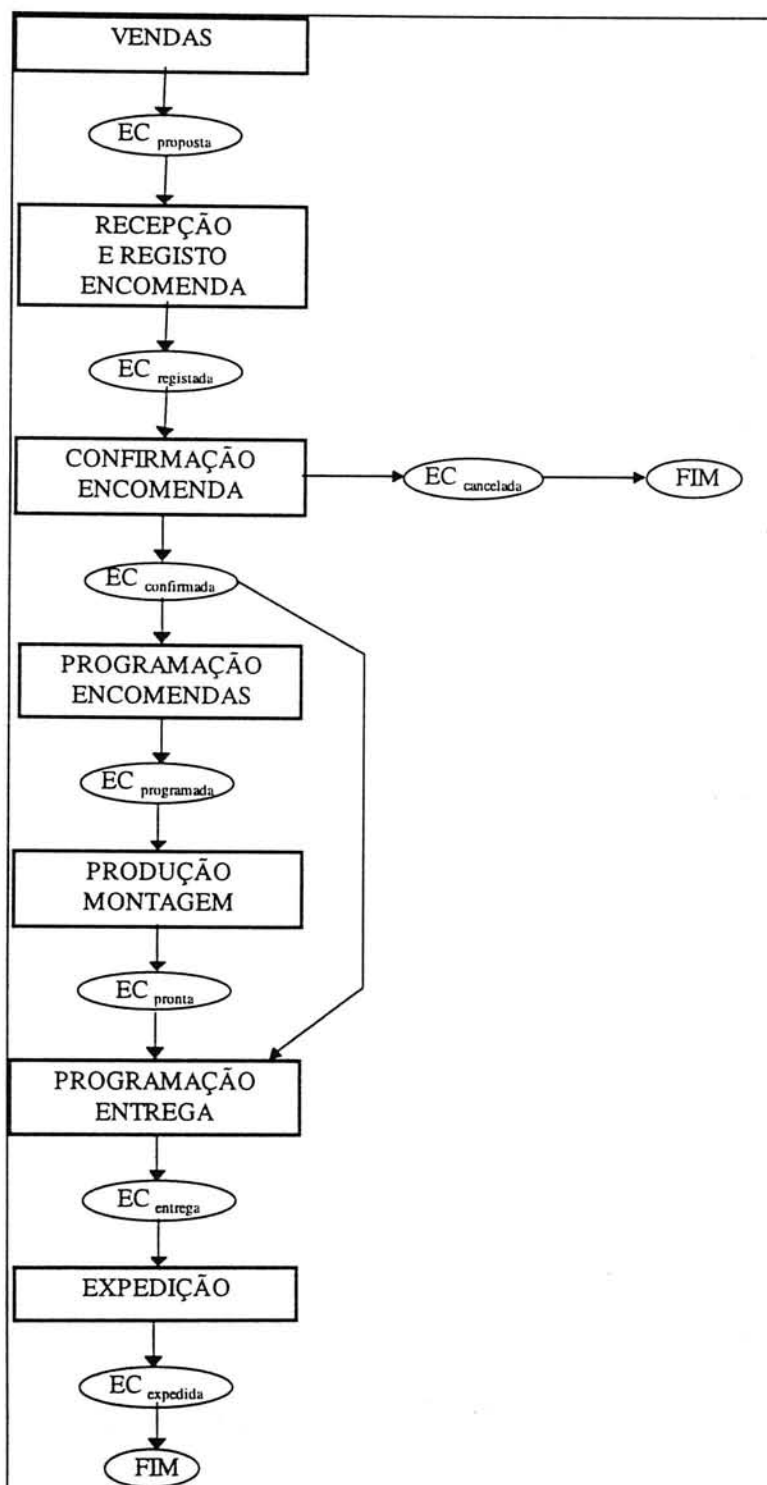


Figura 7.7.1.A - Ciclo de Vida da Encomenda Cliente

7.7.2. Encomenda Fornecedor

O ciclo de vida do componente Encomenda Fornecedor é apresentado na Figura 7.7.2.A.

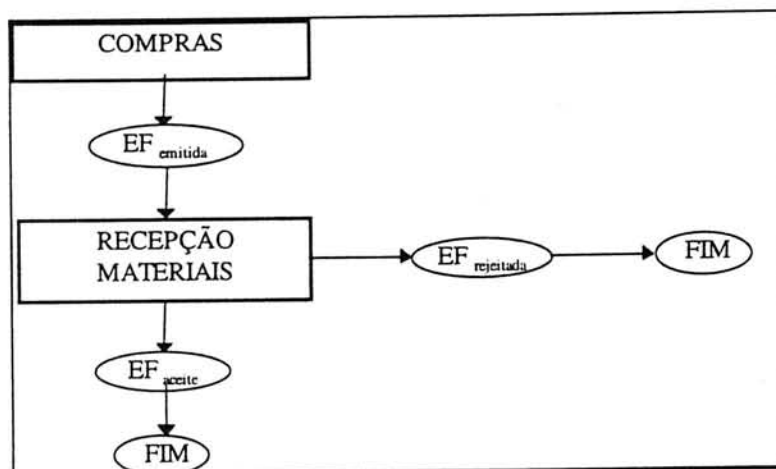


Figura 7.7.2.A - Ciclo de Vida da Encomenda Fornecedor

7.7.3. Matéria Prima

O ciclo de vida do componente Matéria Prima é apresentado na Figura 7.7.3.A.

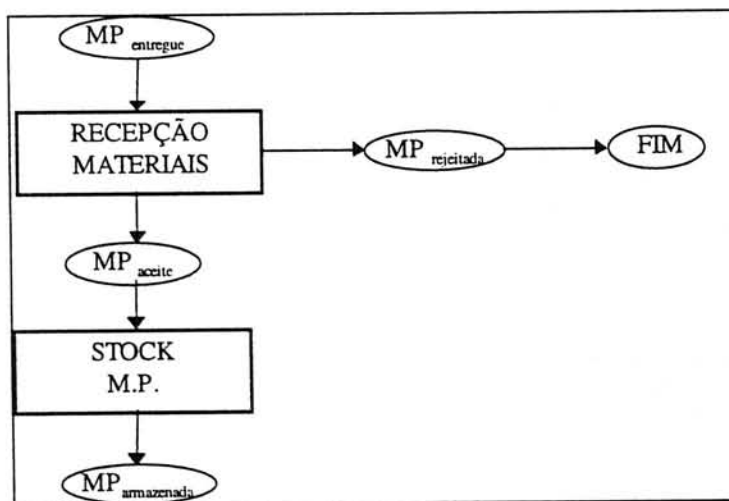


Figura 7.7.3.A - Ciclo de Vida da Matéria Prima

7.7.4. Componente

O ciclo de vida do componente Componente é apresentado na Figura 7.7.4.A.

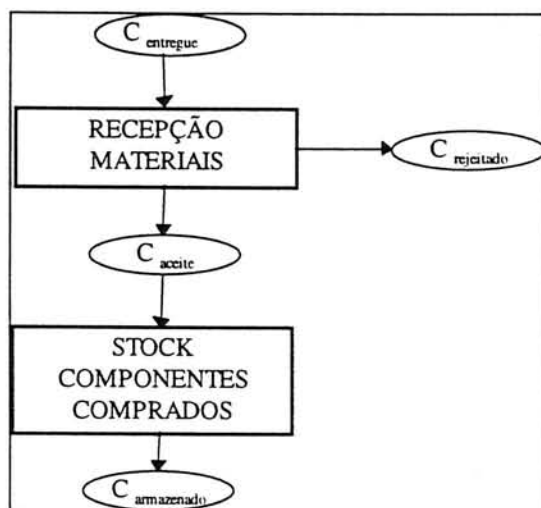


Figura 7.7.4.A - Ciclo de Vida do Componente

7.7.5. Produto Acabado

O ciclo de vida do componente Produto Acabado é apresentado na Figura 7.7.5.A.

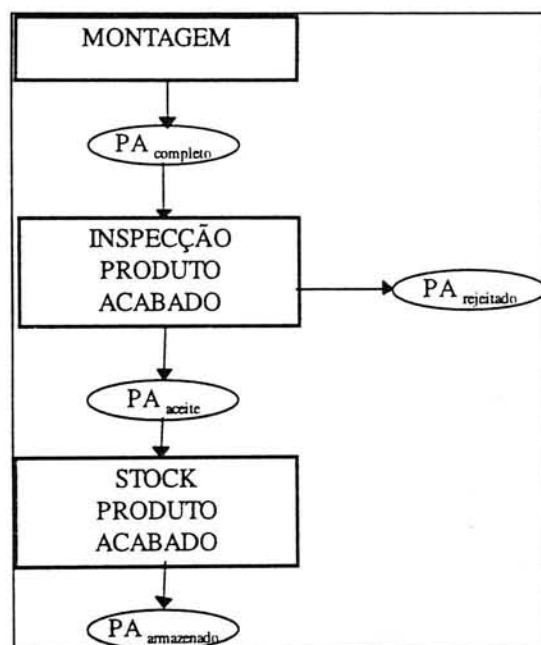


Figura 7.7.5.A - Ciclo de Vida do Produto Acabado

7.7.6. Ordem Produção

O ciclo de vida do componente Ordem Produção é apresentado na Figura 7.7.6.A.

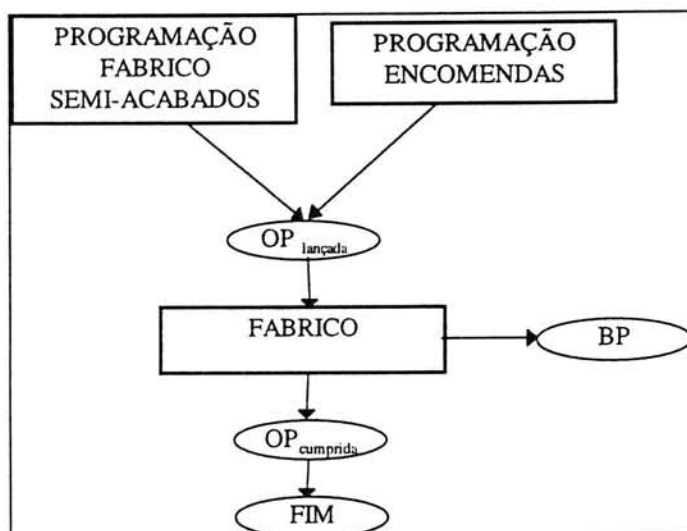


Figura 7.7.6.A - Ciclo de Vida da Ordem Produção

7.7.7. Ordem Montagem

O ciclo de vida do componente Ordem Montagem é apresentado na Figura 7.7.7.A.

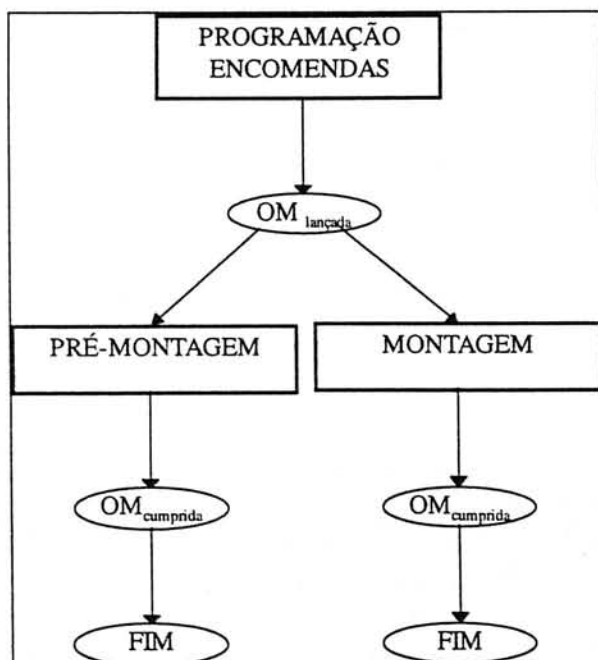


Figura 7.7.7.A - Ciclo de Vida da Ordem Montagem

7.7.8. Ordem Expedição

O ciclo de vida do componente Ordem Expedição é apresentado na Figura 7.7.8.A.



Figura 7.7.8.A - Ciclo de Vida da Ordem Expedição

7.8. Arquitectura Organizacional

A intervenção é, conforme já foi referido, limitada aos sectores:

- Direcção Comercial-Compras;
- Direcção Comercial-Vendas; e
- Direcção Produção.

A arquitectura organizacional do conjunto destes três sectores foi reformulada, de acordo com os princípios de integração empresarial seguidos neste trabalho, por forma a enquadrar a nova arquitectura funcional atrás apresentada.

Foram criados também três sectores:

- Direcção Compras;
- Direcção Vendas; e
- Direcção Operações.

A nova Arquitectura Organizacional da INDOTEL é apresentada na Figura 7.8.A.

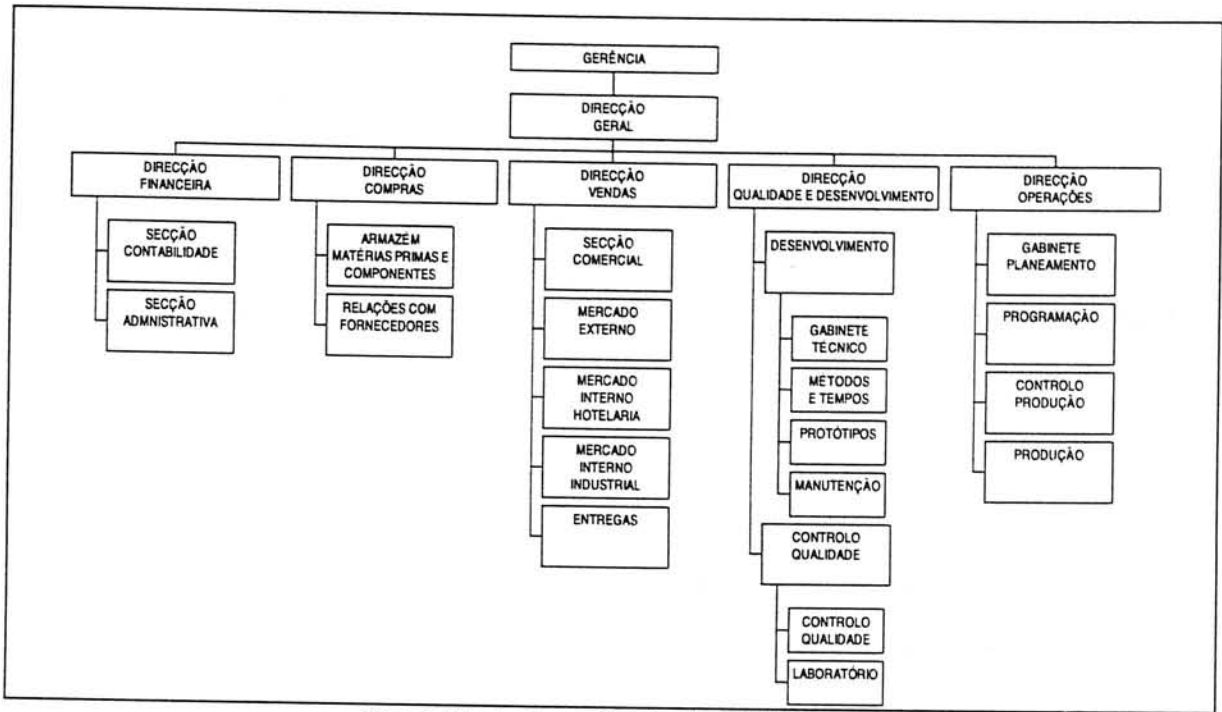


Figura 7.8.A - Arquitectura Organizacional da INDOTEL

7.8.1. Direcção de Compras

À Direcção de Compras (Figura 7.8.1.A) são atribuídas as funções de relacionamento com fornecedores, nomeadamente negociações e emissão de encomendas, e de manutenção e guarda das matérias primas e componentes comprados.

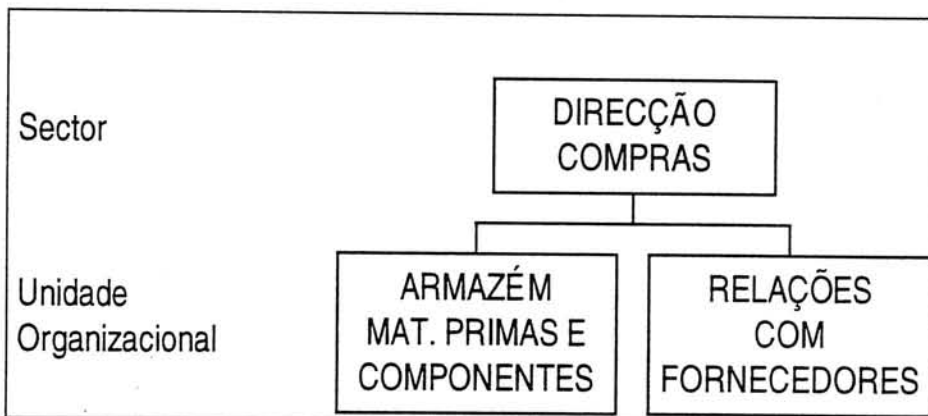


Figura 7.8.1.A - Arquitectura Organizacional da Direcção de Compras

Ao sector Direcção Compras corresponde a função Compras, à unidade organizacional Relações com Fornecedores o processo Compras, e à unidade organizacional Armazém Mat. Primas e Componentes o processo Armazenagem de Mat. Primas e Componentes.

7.8.2. Direcção de Vendas

A Direcção de Vendas (Figura 7.8.2.A) consiste no elemento da organização de apoio às vendas, ao processamento das respectivas entregas, e ao processamento administrativo das encomendas e outras questões relacionadas com clientes.

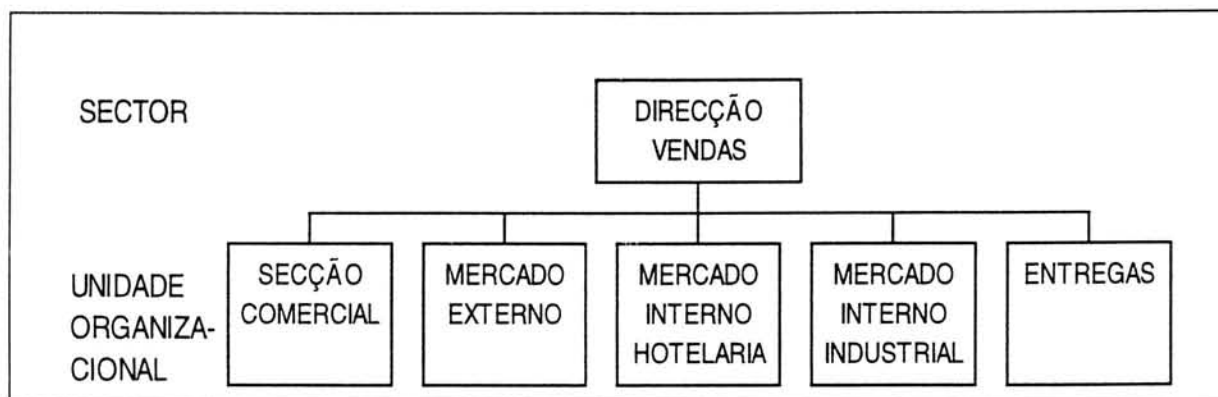


Figura 7.8.2.A - Arquitectura Organizacional da Direcção de Vendas

Assim, ao sector Direcção Vendas correspondem as funções Gestão Comercial, Gestão Entregas, Relações com Clientes Mercado Externo, Relações com Clientes Mercado Interno Hotelaria e Relações com Clientes Mercado Interno Industrial.

Os processos Encomenda e Gestão Comercial pertencem ao âmbito da unidade organizacional Secção Comercial. A unidade organizacional Entregas engloba os processos Armazenagem e Produto Acabado e Expedição.

Às unidades organizacionais Mercado Externo, Mercado Interno Hotelaria e Mercado Interno Industrial correspondem respectivamente os processos Relações com Clientes Mercado Externo, Relações com Clientes Mercado Interno Hotelaria e Relações com Clientes Mercado Industrial.

7.8.3. Direcção Operações

O terceiro sector, a Direcção Operações (Figura 7.8.3.A), engloba toda a actividade relacionada com produção, desde o planeamento até à execução e controle, passando pela programação, de uma forma integrada com o planeamento comercial, quer em termos de previsão de vendas, quer em termos de plano de acção comercial.

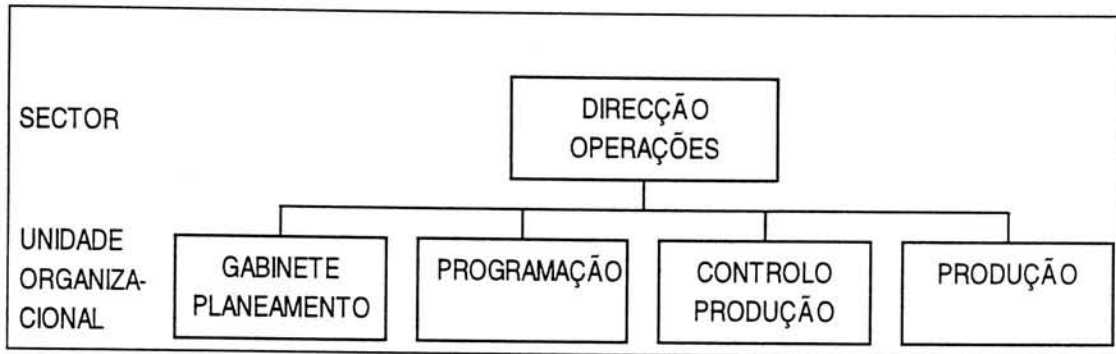


Figura 7.8.3.A - Arquitectura Organizacional da Direcção Operações

As funções atribuídas ao sector Direcção Operações são Planeamento, Programação Produção, Produção, Controlo Produção.

Ao Gabinete Planeamento dizem respeito os processos Planeamento e Gestão Produção e Planeamento Comercial.

Às unidades organizacionais Programação e Controlo Produção correspondem, respectivamente, os processos Programação Fabrico e Programação Encomendas, e Controlo Produção.

Na unidade organizacional Produção são englobados os processos Produção Semi-Acabados, Produção Transformadores e Produção Montagem.

7.9. Indicadores de Performance

Não constituindo o núcleo da tese, a definição de indicadores de performance constitui no entanto uma extensão natural da mesma.

Pretendeu-se, não definir um sistema de indicadores de performance para a nova organização, mas sim exemplificar a utilização da parte da metodologia referente à definição de sistemas de indicadores de performance aplicando-a a uma função, um processo e uma actividade.

A função escolhida foi a Programação da Produção, o processo a Programação de Fabrico e a actividade a Programação de Fabrico-Transformadores.

7.9.1. Identificação dos Objectivos da Função e Análise da sua Coerência

Antes de avançar para a identificação dos objectivos de cada função em particular, é necessário identificar quais os objectivos da organização (empresa) no seu todo.

Assim, os objectivos da organização INDOTEL no seu todo podem ser resumidos a :

- satisfação do cliente;
- minimização dos custos; e
- cumprimento dos tempos de resposta ao mercado.

A função Programação de Produção apresenta como objectivos:

- cumprir o nível de qualidade necessário;
- minimizar stocks;
- minimizar custos de produção;
- cumprir *lead-times*; e
- satisfazer encomendas.

A contribuição dos objectivos da função para o atingir dos objectivos globais da organização é verificada no diagrama de objectivos respectivo (Figura 7.9.1.A)

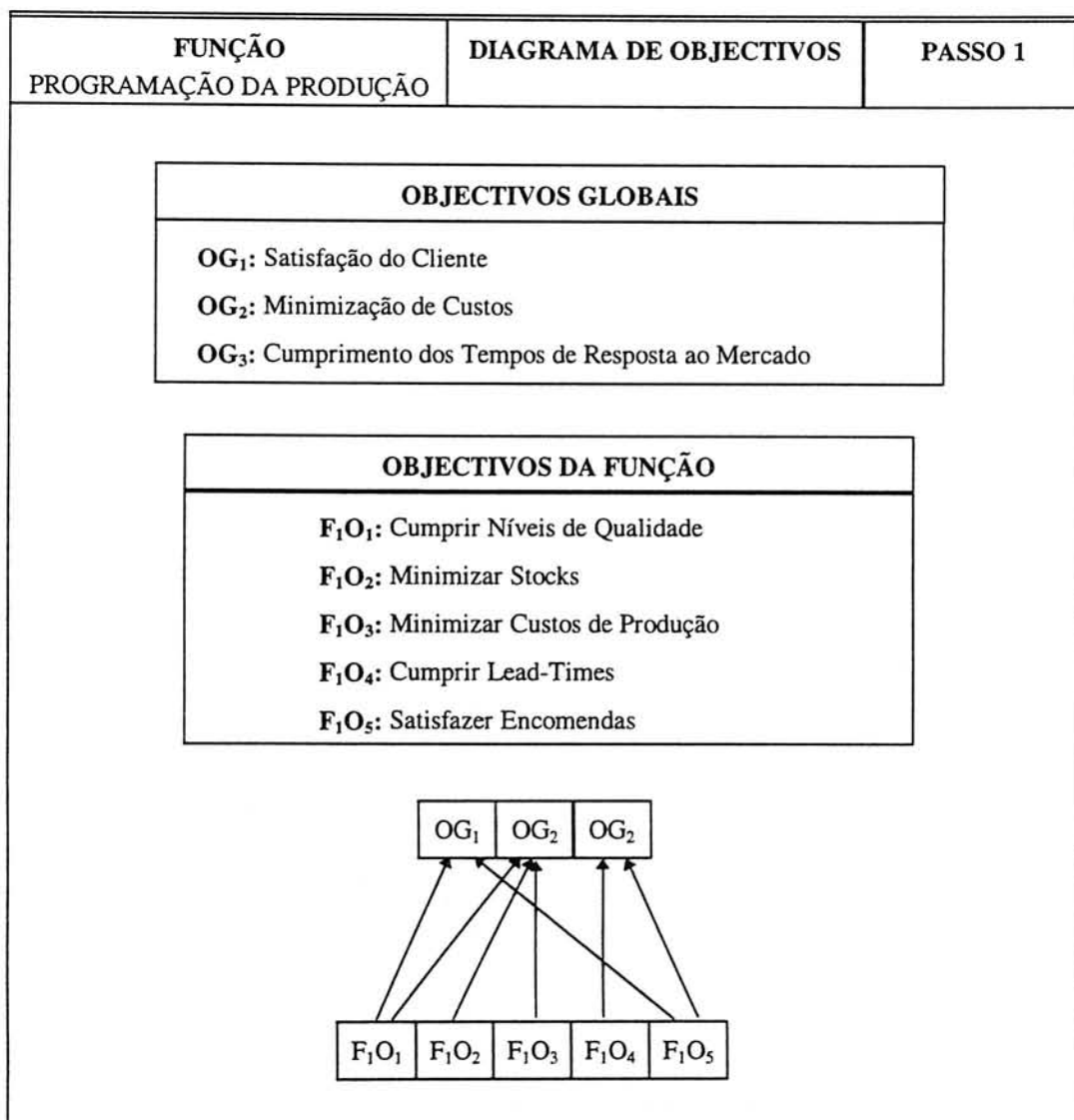


Figura 7.9.1.A - Diagrama de Objectivos Globais

O processo Programação de Fabrico tem como objectivos:

- otimizar utilização de recursos de fabrico;
- cumprir o nível de qualidade necessário;
- cumprir *lead-times*;
- satisfazer necessidades de semi-acabados; e
- satisfazer necessidades de transformadores.

A contribuição para os objectivos do nível superior é comprovada no diagrama de objectivos (Figura 7.9.1.B).

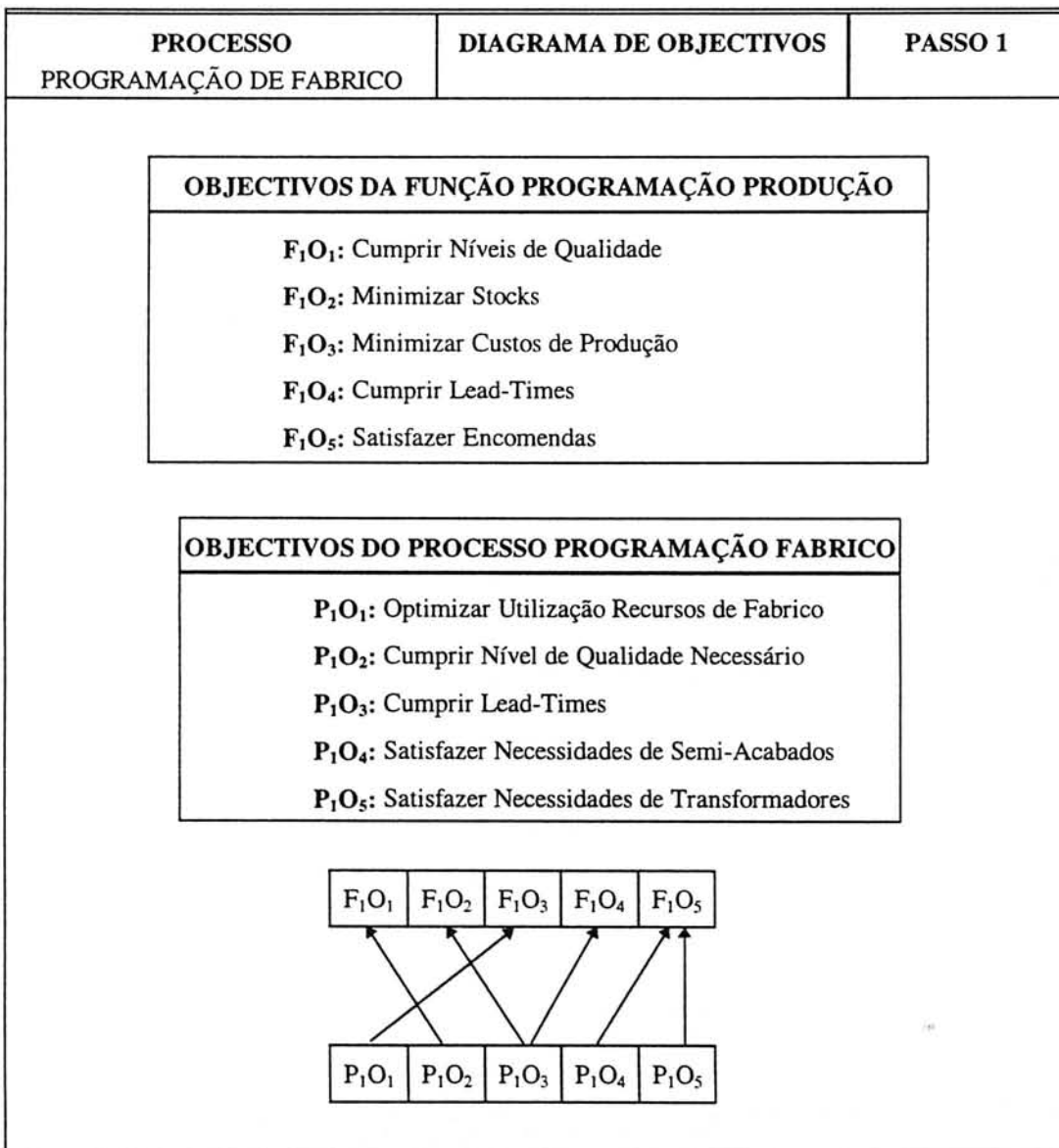


Figura 7.9.1.B - Diagrama de Objectivos da Função Programação da Produção

No nível inferior foi escolhida a actividade de Programação de Fabrico-Transformadores. Os objectivos desta actividade são:

- cumprir nível de qualidade necessário;
- otimizar utilização dos recursos da secção de Bobinagem;
- minimizar tempos de operação; e
- satisfazer necessidades de transformadores.

No diagrama de objectivos (Figura 7.9.1.C) são verificadas as contribuições para os objectivos do nível superior.

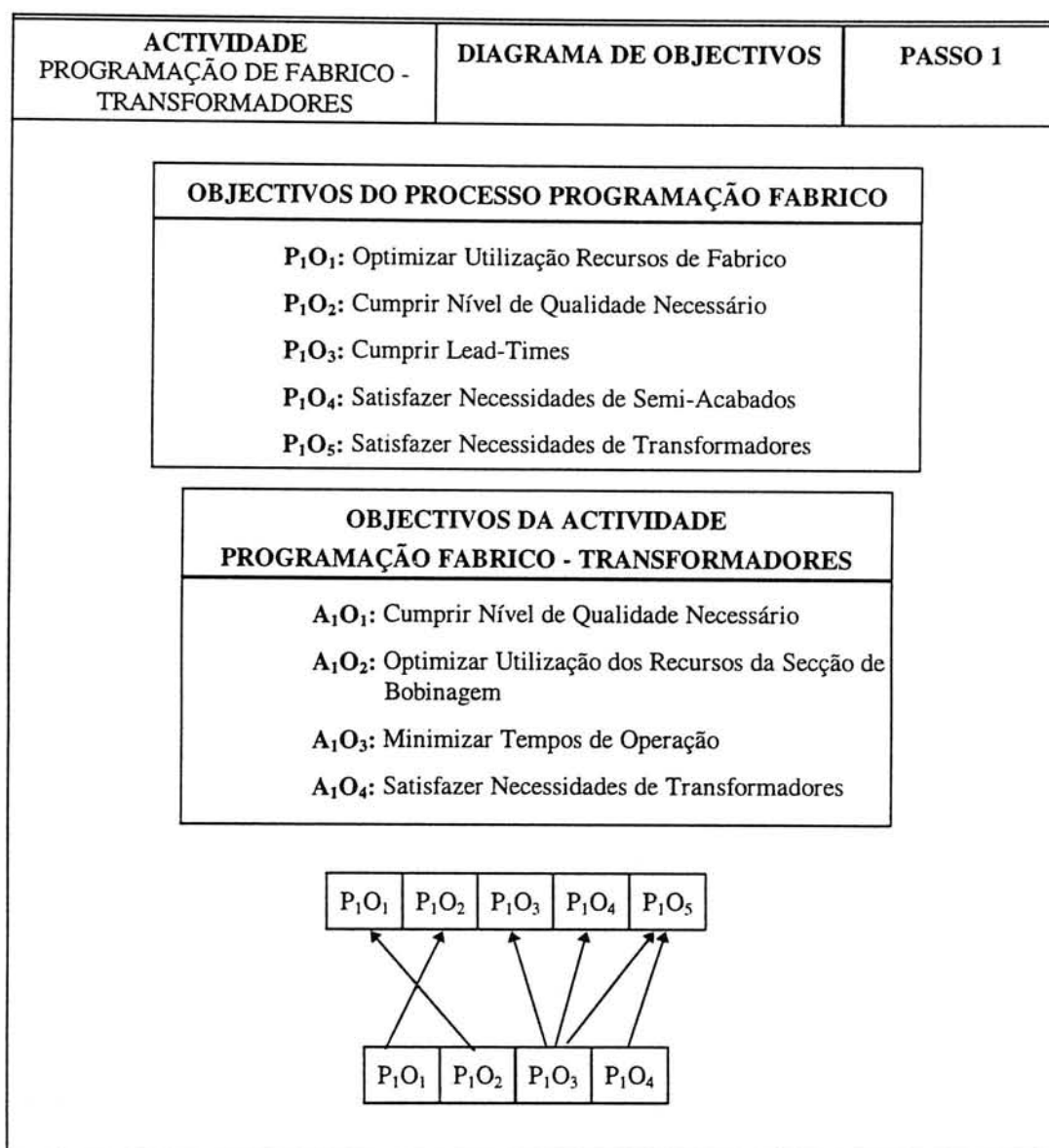


Figura 7.9.1.C - Diagrama de Objectivos do Processo Programação Fabrico

Após a identificação dos objectivos das funções e dos blocos da respectiva arquitectura funcional, é necessário verificar se o cumprimento do objectivo de uma função não impede o cumprimento do objectivo de uma outra função.

Tendo sido limitada a definição de indicadores de performance a uma função, tal não aqui sentido.

7.9.2. Identificação das Variáveis de Decisão de cada Função e de Conflitos entre Elas

A identificação das variáveis de decisão foi realizada não só para a função Programação da Produção (Tabela 7.9.2.A), mas também para o processo Programação de Fabrico (Tabela 7.9.2.B) e para a actividade Programação Fabrico - Transformadores (Tabela 7.9.2.C).

FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	
OBJECTIVOS	
F_1O_1 :	Cumprir Níveis de Qualidade
F_1O_2 :	Minimizar Stocks
F_1O_3 :	Minimizar Custos de Produção
F_1O_4 :	Cumprir <i>Lead-Times</i>
F_1O_5 :	Satisfazer Encomendas
VARIÁVEIS DE DECISÃO	
F_1VD_1 :	<i>Lead-Times</i> dos Produtos
F_1VD_2 :	Níveis de Stock de Semi-Acabados
F_1VD_3 :	Níveis de Stocks de Transformadores
F_1VD_4 :	Lotes Económicos

Tabela 7.9.2.A - Variáveis de Decisão da Função Programação da Produção

PROCESSO PROGRAMAÇÃO FABRICO
OBJECTIVOS
<p>P_1O_1: Optimizar Utilização Recursos de Fabrico</p> <p>P_1O_2: Cumprir Nível de Qualidade Necessário</p> <p>P_1O_3: Cumprir <i>Lead-Times</i></p> <p>P_1O_4: Satisfazer Necessidades de Semi-Acabados</p> <p>P_1O_5: Satisfazer Necessidades de Transformadores</p>
VARIÁVEIS DE DECISÃO
<p>P_1VD_1: Níveis de Stocks de Em Curso de Fabrico</p> <p>P_1VD_2: Prioridades de Fabrico</p>

Tabela 7.9.2.B - Variáveis de Decisão do Processo Programação Fabrico

ACTIVIDADE PROGRAMAÇÃO FABRICO - TRANSFORMADORES
OBJECTIVOS
<p>A_1O_1: Cumprir Nível de Qualidade Necessário</p> <p>A_1O_2: Optimizar Utilização dos Recursos da Secção de Bobinagem</p> <p>A_1O_3: Minimizar Tempos de Operação</p> <p>A_1O_4: Satisfazer Necessidades de Transformadores</p>
VARIÁVEIS DE DECISÃO
<p>A_1VD_1: Prioridades de Actividades</p> <p>A_1VD_2: N.º Operadores</p> <p>A_1VD_3: Utilização de Horas Extras</p> <p>A_1VD_4: Manutenção Preventiva</p>

Tabela 7.9.2.C - Variáveis de Decisão da Actividade Programação Fabrico - Transformadores

Após a análise das relações existentes entre as variáveis de decisão dos processos e actividades constituintes da função Programação da Produção, não foi encontrada qualquer situação de conflito.

7.9.3. Identificação dos Indicadores de Performance de cada Função e Análise da Coerência Interna

Os indicadores de performance da Função Programação de Produção, do Processo Programação de Fabrico e da Actividade Programação de Fabrico-Transformadores, definidos de acordo com os objectivos e as variáveis de decisão, são apresentados nas tabelas 7.9.3.A, 7.9.3.B e 7.9.3.C, respectivamente.

FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO DE PRODUÇÃO
F_{1IP_1} : % de Rejeição de Semi-Acabados
F_{1IP_2} : Custo dos Stocks
F_{1IP_3} : Custo da Produção
F_{1IP_4} : Encomendas Atrasadas

Tabela 7.9.3.A - Indicadores de Performance da Função Programação de Produção

PROCESSO PROGRAMAÇÃO DE FABRICO
P_{1IP_1} : % de Rejeição de Peças
P_{1IP_2} : Custo dos Stocks de Em Curso de Fabrico
P_{1IP_3} : Custo de Fabrico
P_{1IP_4} : Taxa de Utilização de Recursos
P_{1IP_5} : Atrasos de Cumprimento de Necessidades

Tabela 7.9.3.B - Indicadores de Performance do Processo Programação de Fabrico

ACTIVIDADE PROGRAMAÇÃO DE FABRICO - TRANSFORMADORES
A_{1IP_1} : Tempo Gasto em Mudanças de Série
A_{1IP_2} : % Rejeição de Transformadores
A_{1IP_3} : Taxa de Utilização dos Recursos da Bobinagem

Tabela 7.9.3.C - Indicadores de Performance da Actividade Programação de Fabrico - Transformadores

A análise de coerência interna é realizada com base no painel de coerência de cada bloco da arquitectura funcional : a função, o processo e a actividade.

O painel de coerência da função é apresentado na Tabela 7.9.3.D, o do processo na Tabela 7.9.3.E, e o da actividade na Tabela 7.9.3.F.

A existência de relação entre um objectivo e um indicador de performance, ou entre uma variável de decisão e um indicador de performance, é denotada através de um ou dois asteriscos na respectiva célula.

FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO PRODUÇÃO		ANÁLISE COERÊNCIA INTERNA			
O B J E C T I V O S	F ₁ O ₁ : Cumprir Níveis de Qualidade	**			
	F ₁ O ₂ : Minimizar Stocks	*	**		
	F ₁ O ₃ : Minimizar Custos de Produção	*		**	
	F ₁ O ₄ : Cumprir <i>Lead-Times</i>			*	*
	F ₁ O ₅ : Satisfazer Encomendas	*			**
	INDICADORES PERFORMANCE	F ₁ IP ₁ : % de Rejeição de Semi-Acabados	F ₁ IP ₂ : Custo dos Stocks	F ₁ IP ₃ : Custo da Produção	F ₁ IP ₄ : Encomendas Atrasadas
V A R I Á V E I S O	A ₁ VD ₁ : Prioridades de Actividades	*	*	**	
	A ₁ VD ₂ : N.º Operadores		**		*
	A ₁ VD ₃ : Utilização de Horas Extras		**		*
	A ₁ VD ₄ : Manutenção Preventiva		*	*	
relação forte - (**)/ relação fraca - (*) / relação inexistente -()					

Tabela 7.9.3.D - Análise Coerência Interna da Função Programação Produção

FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO PRODUÇÃO		PROCESSO PROGRAMAÇÃO FABRICO			ANÁLISE COERÊNCIA INTERNA	
O B J E C T I V O S	P ₁ O ₁ : Optimizar Utilização Recursos de Fabrico	*		**	**	*
	P ₁ O ₂ : Cumprir Nível de Qualidade Necessário	**				*
	P ₁ O ₃ : Cumprir <i>Lead-Times</i>			**	*	**
	P ₁ O ₄ : Satisfazer Necessidades de Semi-Acabados					**
	P ₁ O ₅ : Satisfazer Necessidades de Transformadores					**
	INDICADORES PERFORMANCE	P ₁ IP ₁ : % de Rejeição de Peças	P ₁ IP ₂ : Custo dos Stocks de Em Curso de Fabrico	P ₁ IP ₃ : Custo de Fabrico	P ₁ IP ₄ : Taxa de Utilização de Recursos	P ₁ IP ₅ : Atrasos de Cumprimento de Necessidades
V D A R I A E I D E V C I S I S Ã O	P ₁ VD ₁ : Níveis de Stocks de Em Curso de Fabrico		**		*	*
	P ₁ VD ₂ : Prioridades de Fabrico	*		*	*	
relação forte - (**)/ relação fraca - (*) / relação inexistente -()						

Tabela 7.9.3.B - Análise Coerência Interna do Processo Programação Fabrico

FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO PRODUÇÃO		ACTIVIDADE PROGRAMAÇÃO FABRICO - TRANSFORMADORES		ANÁLISE COERÊNCIA INTERNA	
O B J E C T I V O S	A ₁ O ₁ : Cumprir Nível de Qualidade Necessário		**		
	A ₁ O ₂ : Optimizar Utilização dos Recursos da Secção de Bobinagem	**		**	
	A ₁ O ₃ : Minimizar Tempos de Operação	*			
	A ₁ O ₄ : Satisfazer Necessidades de Transformadores	*		*	
INDICADORES PERFORMANCE		A ₁ IP ₁ : Tempo Gasto em Mudanças de Série	A ₁ IP ₂ : % Rejeição de Transformadores	A ₁ IP ₃ : Taxa de Utilização dos Recursos da Bobinagem	
V A R I Á V E I S	A ₁ VD ₁ : Prioridades de Actividades	*			
	A ₁ VD ₂ : N.º Operadores	*		*	
	A ₁ VD ₃ : Utilização de Horas Extras			*	
	A ₁ VD ₄ : Manutenção Preventiva		*	*	
relação forte - (**) / relação fraca - (*) / relação inexistente -()					

Tabela 7.9.3.F - Análise Coerência Interna da Actividade Programação Fabrico

Verifica-se que:

- cada objectivo está relacionado com pelo menos um indicador de performance e uma variável de decisão;
- cada variável de decisão está relacionada com pelo menos um objectivo e um indicador de performance;
- e
- cada indicador de performance está relacionado com pelo menos um objectivo e uma variável de decisão.

Portanto, são coerentes internamente.

7.9.4. Desenho do Sistema de Indicadores de Performance

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Produção NÍVEL: Função
<p>INDICADOR</p> <p>% Rejeição Semi-Acabados</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Cumprir Níveis de Qualidade ** Minimizar Stocks * Minimizar Custos Produção * Satisfazer Encomendas *</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Lead-Times dos Produtos *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Número de Semi-Acabados Rejeitados Número de Semi-Acabados Produzidos</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Divisão do número de semi-acabados rejeitados pelo número de semi-acabados produzidos.</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 1%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Aumentar o autocontrolo, o controlo estatístico do processo e a utilização de técnicas de análise e resolução de problemas</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de barras com período semanal e horizonte trimestral.</p>		
relação forte - (**) / relação fraca - (*)		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Produção NÍVEL: Função
<p>INDICADOR</p> <p>Custo Stocks</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Minimizar stocks **</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p><i>Lead-Times</i> dos Produtos *</p> <p>Níveis de Stocks de Semi-Acabados **</p> <p>Níveis de Stocks de Transformadores **</p> <p>Lotes Económicos *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Quantidades em Stock por Referência</p> <p>Valor Unitário por Referência</p> <p>Custo de Armazenagem por Unidade</p> <p>ORIGEM</p> <p>Inventário Semi-Acabados</p> <p>Inventário Transformadores</p> <p>Base de Dados de Produção</p> <p>Base de Dados Contabilística</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Somar os produtos das quantidades em stock por referência pelo respectivo valor unitário com os produtos das quantidades em stock pelo custo de armazenagem por unidade</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 0</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Aumentar a flexibilidade do sistema produtivo</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de barras com período mensal e horizonte anual e média dos 12 meses anteriores ao horizonte</p>		
<p align="center">relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Produção NÍVEL: Função
<p>INDICADOR</p> <p>Custos de Produção</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Minimizar Custos de Produção ** Cumprir <i>Lead-Times</i> *</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p><i>Lead-Times</i> dos Produtos ** Lotes Económicos *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Tempos-Homem gastos no Lote Tempos-Máquina gastos no Lote Quantidade do Lote</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Soma dos produtos dos tempos-homem e tempos-máquina pelos respectivos custos Divisão da soma pela quantidade do lote</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Redução anual em 5%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Diminuir tempos de mudanças de série Automatizar a produção</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Média do custo por unidade por referência</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Produção NÍVEL: Função
<p>INDICADOR</p> <p>Encomendas Atrasadas</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Cumprir <i>Lead-Times</i> *</p> <p>Satisfazer Encomendas **</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Níveis de Stocks de Semi-Acabados *</p> <p>Níveis de Stocks de Transformadores *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Número de Encomendas Atrasadas</p> <p>Número Total de Encomendas</p> <p>ORIGEM</p> <p>Base de Dados Comercial</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Divisão do número de encomendas atrasadas pelo número total de encomendas</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 0</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Ter em conta a carga da fábrica na definição de prazos</p> <p>Definir um planeamento adequado</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de sectores circulares</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p>% Rejeição de Peças</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Optimizar Utilização de Recursos de Fabrico *</p> <p>Cumprir o Nível de Qualidade Necessário **</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Prioridades de Fabrico *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Número de Peças Rejeitadas</p> <p>Número de Peças Fabricadas</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Divisão do número de peças rejeitadas pelo número de peças fabricadas</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 1%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Manter os equipamentos em perfeitas condições</p> <p>Controlar a qualidade da matéria prima</p> <p>Formar os operadores</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de barras com período diário e horizonte mensal</p>		
<p align="center">relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p>Custo de Stocks de Em Curso de Fabrico</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Cumprir <i>Lead-Times</i> *</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Níveis de Stocks de Em Curso de Fabrico</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Quantidades em Stock por Referência Valor Unitário por Referência Custo de Armazém por Unidade</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção Base de Dados da Produção Base de Dados Contabilística</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Somar os produtos das quantidades em stock por referência pelo respectivo valor unitário com os produtos das quantidades em stock pelo custo de armazenagem</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 0</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Diminuir tempos de paragem</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de barras com período semanal e horizonte trimestral e média das 12 semanas anteriores ao horizonte</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p>Custos de Fabrico</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Optimizar Utilização dos Recursos de Fabrico **</p> <p>Cumprir <i>Lead-Times</i> **</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Prioridades de Fabrico *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Tempos-Homem gastos no Lote</p> <p>Tempos-Máquina gastos no Lote</p> <p>Quantidade do Lote</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Soma dos produtos dos tempos-homem e tempos-máquina pelos respectivos custos</p> <p>Divisão da soma pela quantidade do lote</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Redução Anual de 5%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Diminuir tempos de mudanças de série</p> <p>Automatizar os meios de fabrico</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Média do custo por unidade por referência</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
INDICADOR		
Taxa de Utilização dos Recursos		
OBJECTIVOS		
Optimização da Utilização dos Recursos de Fabrico **		
Cumprir <i>Lead-Times</i> *		
VARIÁVEIS DE DECISÃO		
Níveis de Stock de Em Curso de Fabrico *		
Prioridades de Fabrico *		
INFORMAÇÃO BASE		
Tempos-Homem gastos por Lote		
Tempos-Máquina gastos por Lote		
ORIGEM		
Boletins de Produção		
PROCESSAMENTOS		
Divisão do somatório de tempos gastos por lote pelo tempo total disponível		
EVOLUÇÃO REQUERIDA		
Igual a 90%		
POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES		
ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA		
Fazer manutenção preventiva		
Adequar recursos às necessidades		
MODO DESCRIÇÃO		
Gráfico de sectores circulares		
relação forte - (**)/ relação fraca - (*)		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
INDICADOR		
Atraso no Cumprimento de Necessidades		
OBJECTIVOS		
Optimizar Utilização dos Recursos de Fabrico *		
Cumprir o Nível de Qualidade Necessário *		
Cumprir <i>Lead-Times</i> **		
Satisfazer Necessidades de Semi-Acabados **		
Satisfazer Necessidades de Transformadores **		
VARIÁVEIS DE DECISÃO		
Níveis de Stock de Em Curso de Fabrico *		
INFORMAÇÃO BASE		
Quantidades Produzidas		
Quantidades Necessárias		
ORIGEM		
Boletins de Produção		
Plano de Necessidades		
PROCESSAMENTOS		
Subtrair as quantidades necessárias às quantidades produzidas		
EVOLUÇÃO REQUERIDA		
Igual a 0		
POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES		
ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA		
Diminuir tempos de paragem		
MODO DESCRIÇÃO		
Gráfico de barras das quantidades produzidas e das necessárias		
relação forte - (**) / relação fraca - (*)		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p>Tempo Gasto em Mudanças de Série</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Optimizar Utilização dos Recursos da Bobinagem ** Minimizar Tempos de Operação * Satisfazer Necessidades de Transformadores *</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Prioridades de Actividades * Número de Operadores *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Tempo gasto em Mudanças de Série por Máquina Número de Mudanças de Série</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Somar os tempos gastos em cada máquina e dividir pelo número de mudanças de série</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Redução em 30%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Alterar os procedimentos de mudança de ferramentas</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Número</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p align="center">% Rejeição de Transformadores</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p align="center">Manutenção Preventiva **</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p align="center">Manutenção Preventiva *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p align="center">Número de Transformadores Rejeitados Número de Transformadores Fabricados</p> <p>ORIGEM</p> <p align="center">Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p align="center">Divisão do número de transformadores rejeitados pelo número de transformadores fabricados</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p align="center">Igual a 1%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p align="center">Realizar manutenção preventiva Controlar a Matéria Prima</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p align="center">Gráfico de barras com período diário e horizonte mensal</p>		
<p align="center">relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

ESTUDO INDICADORES	PASSO 4: ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	FUNÇÃO: Programação Produção BLOCO: Programação Fabrico NÍVEL: Processo
<p>INDICADOR</p> <p>Taxa de Utilização dos Recursos da Bobinagem</p> <p>OBJECTIVOS</p> <p>Optimizar Utilização dos Recursos da Bobinagem ** Satisfazer Necessidades de Transformadores *</p> <p>VARIÁVEIS DE DECISÃO</p> <p>Número de Operadores * Utilização de Horas Extra * Manutenção Preventiva *</p> <p>INFORMAÇÃO BASE</p> <p>Tempo gasto por Lote</p> <p>ORIGEM</p> <p>Boletins de Produção</p> <p>PROCESSAMENTOS</p> <p>Divisão do somatório dos tempos gastos por lote pelo tempo total disponível</p> <p>EVOLUÇÃO REQUERIDA</p> <p>Igual a 90%</p> <p>POSSÍVEIS EFEITOS PERVERSOS E POSSÍVEIS REPERCUSSÕES NOUTROS INDICADORES</p> <p>ACÇÕES PARA FAZER O INDICADOR EVOLUIR NA DIRECÇÃO NECESSÁRIA</p> <p>Adequar recursos às necessidades Realizar manutenção preventiva</p> <p>MODO DESCRIÇÃO</p> <p>Gráfico de sectores circulares</p>		
<p>relação forte - (**) / relação fraca - (*)</p>		

7.10. Plano de Migração

A Definição do Plano de Migração da organização actual para a organização futura revela-se essencial para o sucesso da implementação da nova organização.

Definido em colaboração com os principais responsáveis da INDOTEL, o plano de migração consta de 8 fases:

1. Comunicação e informação a todos os colaboradores da INDOTEL sobre a nova organização e sobre os objectivos da mudança;
2. Realização de acções de formação sobre os novos processos de trabalho com os colaboradores neles envolvidos;
3. Implementação do sistema de informação de apoio à nova organização;
4. Implementação das funções:
 - Planeamento;
 - Programação da Produção; e
 - Controlo da Produção.
5. Implementação das funções:
 - Gestão Comercial;
 - Relações com Clientes Mercado Externo;
 - Relações com Clientes Mercado Interno Hotelaria; e
 - Relações com Clientes Mercado Interno Industrial.

6. Implementação das funções:

- Gestão Entregas; e
- Gestão Materiais.

7. Implementação das funções:

- Compras;
- Recepção Materiais;
- Inspeção Produto Acabado; e
- Avaliação de Fornecedores.

8. Implementação da função Produção.

7.11. Conclusão

As principais indicações da Análise de Anomalias das funções englobadas nas áreas comercial e produtiva da INDOTEL foram no sentido do fortalecimento das interligações e da formalização das funções.

A integração das 44 Actividades identificadas em 22 Processos, e destes em 14 Funções, o dobro das da situação actual, deu origem a uma organização mais coerente e em que apesar do maior número de funções, estas seguem uma lógica de integração de processos.

A nova Arquitectura Organizacional da empresa reflecte essa situação, realçando-se a integração das acções de planeamento, programação e controlo da produção, englobadas na Direcção de Operações.

Ainda que definido apenas para a a função de Programação da Produção, o sistema de indicadores de performance revela-se um poderoso instrumento para o refinamento da organização, dado considerar-se estar apenas perante a 1ª iteração de um procedimento de contínua melhoria e aperfeiçoamento.

A implementação da nova organização será assente num plano de migração constituído por 8 fases, não incluindo o desenvolvimento do sistema de informação de suporte. Antes da implementação propriamente dita, é necessário transmitir a todos os colaboradores em geral a nova organização e os objectivos a atingir, e preparar cada colaborador em particular para os novos métodos de trabalho.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÃO

8.1. DESCRIÇÃO DO TRABALHO REALIZADO	293
8.2. LIÇÕES APRENDIDAS	296
8.3. CONTRIBUIÇÕES	298
8.4. TRABALHO FUTURO	299

8.1. Descrição do Trabalho Realizado

A motivação para o trabalho realizado teve a sua origem no projecto de investimento, no âmbito do programa PEDIP II pela INDOTEL.

Este projecto incluía, entre outros aspectos, a especificação e implementação de um sistema de informação, com o objectivo de melhorar a performance da empresa.

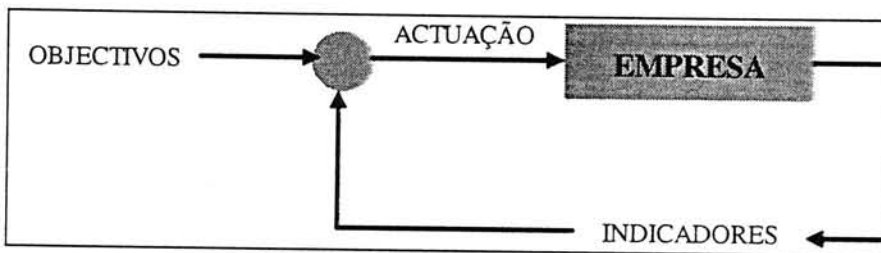


Figura 8.1.A - Malha de Controlo Fechada

A empresa constitui um sistema, sendo a respectiva malha idealmente fechada (Figura 8.1.A). Acontece, porém, muitas vezes, a não existência de *feedback*, ou seja a malha de controlo é aberta (Figura 8.1.B)

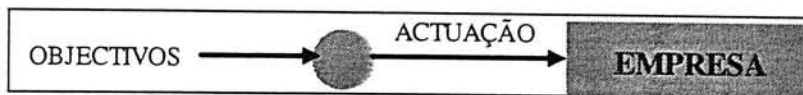


Figura 8.1.B - Malha de Controlo Aberta

Um dos principais requisitos da empresa, no actual contexto do mercado global, consiste na flexibilidade, estando a performance da empresa implícita ou explicitamente, relacionada com o grau de flexibilidade da mesma.

Existe, por vezes, a ideia de que a flexibilidade está associada unicamente às tecnologias sejam estas produtivas, ou, mais recentemente de informação.

Assim, antes de avançar para as questões directamente relacionadas com a introdução do sistema de informação na empresa, procedeu-se a uma reflexão sobre a evolução da flexibilidade enquanto conceito e dos resultados realmente obtidos com a sucessiva aplicação de novas tecnologias.

Este estudo foi também alargado à evolução das arquitecturas de controlo as quais acompanharam aquela evolução da flexibilidade.

Desta análise conclui-se que os resultados obtidos com a aplicação de novas tecnologias ficaram aquém do esperado, tendo mesmo sido criados alguns anticorpos, nomeadamente em relação ao FMSs. Nem a evolução verificada ao nível das arquitecturas de controlo possibilitou a obtenção dos resultados esperados, dadas as potencialidades dos sistemas tecnológicos implementados.

A introdução de novas tecnologias não sendo devidamente integradas na organização, conduz a resultados insatisfatórios e inibidores de novas tentativas.

Numa era em que as potencialidades das novas tecnologias de informação permitem esperar ganhos, nomeadamente em termos de flexibilidade, nunca antes sonhados, têm-se repetido os mesmos erros do passado, conduzindo ao gorar de expectativas e quebra de confiança nessas tecnologias.

De facto, a tecnologia, ou os sistemas tecnológicos por si só não são suficientes. A organização da empresa tem que ser reestruturada por forma a potenciar esses resultados.

A integração empresarial pretende ir um pouco mais além. Pretende-se que o desenvolvimento seja o mais em paralelo possível, isto é, que a reorganização e a especificação dos sistemas de informação decorram simultaneamente e interactivamente.

Apesar dos esforços de numerosas equipas de trabalho dispendidos no desenvolvimento de uma arquitectura de referência para integração empresarial, que inclua não só a situação futura, mas também a metodologia para lá chegar, ainda nenhuma está completa.

Para além de não estarem ainda completas, estas metodologias alargadas, nomeadamente CIMOSA, Purdue e GRAI-CIM, revelam-se demasiado pesadas e complexas para aplicação no contexto do tecido empresarial nacional.

O problema concreto da INDOTEL foi então analisado e limitado às duas áreas nucleares da sua actividade:

- a comercial; e
- a produtiva.

Foi sobre estas duas áreas que a acção de integração empresarial teve lugar.

Exigia-se uma metodologia pragmática e adaptada à realidade da empresa portuguesa. Assim, partindo-se da base fornecida por uma metodologia de *design* de sistemas de informação para ambientes CIM, procedeu-se à especificação de uma metodologia própria. A aplicação da metodologia ao caso da INDOTEL foi limitada à fase de análise organizacional.

8.2. Lições Aprendidas

Antes de referir tudo aquilo que aprendi e ganhei com o trabalho aqui apresentado, gostaria de enunciar as principais dificuldades sentidas ao longo do mesmo.

Sendo conceitos recentes, a integração empresarial {refs.}, a reformulação de processos {refs.} e a reengenharia {refs.}, ainda não se encontram completamente documentados. Foram sentidas portanto algumas dificuldades na obtenção de material para estudo.

O facto de não existirem metodologias totalmente desenvolvidas obrigou à especificação de uma metodologia própria, o que dado o carácter inovador da abordagem, exigiu um grande esforço de conceptualização e integração de metodologias de diferentes áreas: *design* de sistemas de informação, a criação de sistemas de indicadores de performance e da engenharia de sistemas.

Apesar da metodologia ter sido desenvolvida, tendo em mente a realidade da empresa nacional em geral e da INDOTEL em particular, a sua aplicação esbarrou em numerosas dificuldades, tornando-se evidente que o sucesso passa por uma mistura ideal de bom senso e capacidade técnica.

A modelização da organização actual foi dificultada pela informalidade reinante no *modus operandi* da INDOTEL, o que se reflectiu na dificuldade em obter uma descrição formal da organização. Devido ao acumular de funções por parte de algumas pessoas, torna-se difícil para elas separar umas das outras, pelo que a identificação e caracterização dos fluxos de informação exigiu uma grande capacidade de abstracção.

A inexistência de medidas de avaliação implementadas impossibilitou a realização de um diagnóstico, com bases quantitativas, da situação actual.

Mas é também com as dificuldades que mais se aprende.

Assim, do trabalho realizado, as principais mais valias obtidas são:

- a consciencialização da insuficiência da utilização de novas tecnologias para a obtenção dos resultados potenciais;
- a apreensão dos novos conceitos de organização empresarial e da necessidade de desenvolvimento integrado com as novas tecnologias de informação;
- a possibilidade de análise e estudo de um problema actual das PME's portuguesas com a consequente aquisição de conhecimentos sobre a realidade nacional;
- a análise do sistema-empresa segundo a orientação da teoria de controlo de sistemas;
- a capacidade de integração desenvolvida pela necessidade de criação da metodologia; e
- a capacidade de modelização e conceptualização da organização em função da aplicação da metodologia.

8.3. Contribuições

Constituem contribuições desta tese :

- o ataque a um problema real e crucial para a sobrevivência da industria Portuguesa;
- a abordagem da empresa e da sua organização sob o ponto de vista da teoria do controlo;
- a adaptação de uma metodologia à realidade Portuguesa;
- a introdução do sistema de indicadores de performance no processo de reestruturação de organizações ;
- o alerta para a necessidade de síntese entre as metodologias de reorganização de empresas e de *design* de sistemas de informação; e
- a aplicação da metodologia a um caso concreto.

8.4. Trabalho Futuro

Apesar da extensão do trabalho aqui apresentado, os temas nele tratados não se encontram de maneira alguma fechados. Perspectivam-se potenciais desenvolvimentos em vários aspectos.

A aplicação da metodologia foi limitada à sua primeira fase, a Análise Organizacional, constituindo a sua aplicação global um natural desenvolvimento destes trabalho, tal como a descrição dos aspectos relacionados com a implementação da solução conceptualizada para a organização das áreas produtiva e comercial da INDOTEL.

A completa definição, e posterior implementação, do sistema de indicadores de performance, seguindo a metodologia constitui também um evidente desenvolvimento deste trabalho

Não se concebendo uma organização de uma forma estática, mas antes como uma estrutura dotada de um grande dinamismo, a solução proposta neste trabalho deve ser encarada como uma primeira iteração de um processo de continua evolução da organização e nunca como uma solução final. As próximas iterações deverão ser baseadas na evolução dos indicadores de performance e na evolução da envolvente.

Da aplicação prática da metodologia resultam, evidentemente, ideias para melhoria da própria metodologia, também neste aspecto não se considera de forma alguma o assunto encerrado. O aproveitamento da reengenharia e o refinamento da metodologia constitui sem dúvida um desafio deveras aliciante.

REFERÊNCIAS

E

BIBLIOGRAFIA

Referências

- [AUGRAI 95] Second AUGRAI International Workshop, Paris, 5th October 1995
- [Ausfelder *et al.* 94] Ausfelder, C., Castelein E. and Gentina J.-C., "A Method for Hierarchical Modeling of the Command of Flexible Manufacturing Systems". IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 24, N. 4, April 1994, pp. 564 - 573.
- [Berio *et al.* 95] Berio, G., Di Leva, A. e Vernadat, F., "The M*-Object Methodology for Information System Design in CIM environments", IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol.25, N.1, January 1995, pp. 68-85
- [Chryssolouris *et al.* 92] Chryssolouris, G., Pierce, J.E., Dicke, K., "A Decision-Making Approach to the Operation of Flexible Manufacturing Systems", The International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 3/4, 1992, pp. 309 - 330.
- [Davenport 93] Davenport, T.H., "Process Innovation - Reengineering Work through Information Technology", Harvard Business School Press, 1993.
- [Davenport e Short 93] Davenport, T.H. e Short, J.E., "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign", Sloan Management Review, Summer 1990, pp. 11-27
- [Di Leva *et al.* 87] Di Leva, A., Vernadat, F. e Bizier, D., "Information System Analysis and Conceptual Database Design in Production Environments with M*", Computers in Industry, 9, 1987, pp. 183-217
- [Di Leva *et al.* 88] Di Leva, A., Vernadat, F. e Bizier, D., "Enterprise Analysis and Data Base Design with M*: A Case Study", Computers in Industry, 11, 1988, pp. 31-52
- [Diagnóstico RST] Diagnóstico realizado no âmbito do PEDIP II
- [Didic 94] Didic, M., "CIMOSA model creation and execution for a casting process and manufacturing cell", Computers in Industry, 24, 1994, pp. 237 - 247.
- [Dilts *et al.* 90] Dilts, D., Boyd, N. e Whorms, H., "The Evolution of Control Architectures for Automated Manufacturing Systems", Journal of Manufacturing Systems, Vol.10, N.1, 1990, pp. 79 - 93.
- [Doumeingts *et al.* 95] Doumeingts, G., Vallespir, B. and Marcotte, F., "A Proposal for an Integrated Model of a Manufacturing System: Application to the Re-engineering of an Assembly Shop", Control Engineering Practice, Vol. 3, N.1, 1995, pp.59 - 67.
- [ENV 40003] "An Evaluation of CIM Modelling Constructs: Evaluation Report of Constructs for Views according to ENV 40003", Computers in Industry, N.24, 1994, pp.159 - 236.
- [Hammer 90] Hammer, M., "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate", Harvard Business Review, July-August, 1990, pp.104-112
- [Hammer e Champy 93] Hammer, M. e Champy, J., "Reengineering the corporation, a manifesto for Business Revolution", Harpers Collins Publishers, 1993

- [IEEE Std 1220-1994] "IEEE Trial-Use Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process", IEEE Computer Society, February 1994
- [Jelassi 95] Jelassi, T., "Os Conselhos do Professor Tawfik Jelassi", Executive Digest, Junho 1995, pp. 44-49
- [Karni e Gal-Tzur 92] Karni, R. and Gal-Tzur, A., "Frame-based architectures for manufacturing planning and control", *Artificial Intelligence in Engineering* 7, 1992, pp. 63 - 91.
- [Kimenia *et al.* 83] Kimenia, J., Gershwin, S.B., "An Algorithm for the Computer Control of a Flexible Manufacturing System", *IIE Transactions*, Vol. 15, N° 4, Dezembro 1983, pp. 353 - 362.
- [Krieger] Krieger, M., "Multiactivity paradigm for the design and coordination of FMSs",
- [Kusiak e Chen 88] Kusiak, A. and Chen, M. "Expert systems for planning and scheduling manufacturing systems", *European Journal of Operational Research*, Vol. 34 n°2, 1988, pp. 2 - 12.
- [Lee 93] Lee, M.H., "The knowledge-based factory", *Artificial Intelligence in Engineering* 8, 1993, pp. 109 - 125.
- [Lee 94] Lee, J., "Manufacturing Globalization: New Challenges for the Computer Integrated Manufacturing", in Mary E. Kavanaugh (ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research*, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 206 - 207.
- [Lehner 91] Lehner, F., "Anthropocentric Production Systems - The European Response to Advanced Manufacturing and Globalisation", *APS Research Papers Series*, Commission of the European Communities, Science Research and Development, FAST - Forecasting and Assessment in Science and Technology, vol.4, FOP 248, Junho 1991
- [Lucertini *et al.* 95] Lucertini, M., Nicoló, F., Rossetto, S., Telmon, D., Ukovich W. and Villa, A., "How to Evaluate Integration Between Operations Management and Organizational Structures in CIM Design", *Control Engineering Practice*, Vol. 3, N.1, 1995, pp. 51 - 58.
- [Maimon 87] Maimon, O.Z., "Real-time Operational Control of Flexible Manufacturing Systems", *Journal of Manufacturing systems*, Vol.6, N°2, 1987, pp. 125 - 136.
- [Malhotra e Jayaraman 92] Malhotra, R. and Jayaraman, S., "An Integrated Framework for Enterprise Modeling", *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 11, N. 6, , pp. 426 - 441.
- [Marty 91] Marty, C., "Le Mieux Produire: Approche productique du management", Lavoisier - TEC & DOC, 1991.
- [Marty 93] Marty, C., "Direct Value Added and Economic Weight Factors in Economic Analysis of CIM", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 8, 1993, pp. 385 - 395.
- [McKay *et al.* 95] McKay, K., Safayeni, F. and Buzacott, J., "An Information Systems Based Paradigm for Decisions in Rapidly Changing Industries", *Control Engineering Practice*, Vol. 3, N.1, 1995, pp.77 - 88.
- [MIL-STD-499B 93] MIL-STD-499B, "Systems Engineering", draft for Joint OSD/Services/Industry Working Group (August 24, 1993)

- [Monahan e Smunt 87] Monahan, G.E. and Smunt, T.L., "A Multilevel Decision Support System for the Financial Justification of Automated Flexible Manufacturing Systems", *Interfaces*, 17:6, November-December 1987, pp. 29 - 40.
- [Naeger e Rembold 95] Naeger, G. and Rembold, U., "An Integrated Approach to Software Systems Planning and Selection Based on CIMOSA Models", *Control Engineering Practice*, Vol. 3, N.1, 1995, pp.97 - 103.
- [Pressman 92] Pressman, R. S., "Software Engineering: A Practitioner's Approach", 3ª ed., McGraw Hill International Series, Computer Science Series, 1992.
- [Pritschow *et al.* 95] Pritschow, G. and Uhl, J., "The ALSYS Adaptable Control System for Flexible Production", *Control Engineering Practice*, Vol. 3, N.1, 1995, pp.89 - 95.
- [Proth 92] Proth, J.-M., "Conception et gestion des systèmes de production", Presses Universitaires de France, 1992
- [Ranta *et al.* 90] Ranta, J., Tchijov, I., "Economics and Success Factors of Flexible Manufacturing Systems: The Conventional Explanation Revisited". *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 2, 1990, pp. 169 - 190.
- [Rao *et al.* 92] Rao, M., Cha, J. and Zhou, J., "Integrated Software System for Intelligent Manufacturing", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), *Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing*, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 385 - 400.
- [Ravi *et al.* 91] Ravi, T., Lashkarl, R.S., Dutta, S.P., "Selection of Scheduling Rules in FMSs - A Simulation Approach", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, N. 6, 1991, pp. 246 - 262.
- [Roboam *et al.* 92] Roboam, M., Fox, M.S., "Enterprise Management Network Architecture - A Tool for Manufacturing Enterprise Integration", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), *Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing*, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 401 - 432.
- [Rolstadas 95] Rolstadas, A., "Enterprise Modelling for Competitive Manufacturing", *Control Engineering Practice*, Vol. 3, N.1, 1995, pp. 43 - 50.
- [Sethi e Sethi 90] Sethi, A.K., Sethi, S.P., "Flexibility in Manufacturing: A Survey", *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 2, 1990, pp.289 - 328.
- [Shen *et al.* 92] Shen, H.C. and Yan, W.P., "Modelling Autonomous Assembly Systems and FMS Using Cellular Automata", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, N. 7, 1992, pp. 333 - 338.
- [Simões 91] Simões, V.C., "Globalisation and the Small Less Advanced Countries - Volume III - The Case of Portugal", APS Research Papers Series, Commission of the European Communities, Science Research and Development, FAST - Forecasting and Assessment in Science and Technology, vol. 22, FOP 294, Maio 1991
- [Veeramani *et al.*] Veeramani, D., Bhargava, B. and Barash, M.M., "Information System Architecture for Heterarchical Control of Large FMSs",
- [Vernadat 94] Vernadat, F., "Future R&D Directions for CIM Deployment", in Mary E. Kavanaugh (ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research*, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 208 - 211.

- [Werner 91] Werner, W., "Anthropocentric Production Systems - A Strategic Issue for Europe", APS Research Papers Series, Comission of the European Communities, Science Research and Development, FAST - Forecasting and Assessment in Science and Technology, vol. 1, FOP 245, Julho 1991
- [Williams *et al.* 94] Williams, T.J., Bernus, P., Brosvic, J., Chen, D., Doumeingts, G., Nemes, L., Nevins, J.L., Vallespir, B., Vliestra e Zoetekouw, D., "Architectures for integrating manufacturing activities and enterprises", Computers in Industry, 24, 1994, pp.111 - 139.
- [Williams 94] Williams, T.J., "The Purdue Enterprise Reference Architecture", Computers in Industry, 24, 1994, pp 141 - 158.
- [Zhou *et al.* 94] Zhou, M., Greenwell, R. and Tannock, J., "Object-Oriented Methods for Manufacturing Information Systems", Computer Integrated Manufacturing Systems, 7 (2), 1994, pp. 113 - 121.

Bibliografia

- [Aanen 88] Aanen, E. "Planning and scheduling in a flexible manufacturing systems", PhD Thesis, University of Twente, Enschede, Netherlands, 1988.
- [Ahn 93] Ahn, J., He, W., Kusiak, A., "Scheduling with Alternative Operations", IEEE Transactions on Robotics and Automation, vol. 9, n° 3, June 1993
- [Ammons *et al.* 86] Ammons, J. C., Govindaraj, T. and Mitchell, C. M. "Human aided scheduling for FMS: a paradigm for human-computer interaction in real time scheduling and control", in K. E. Stecke and R. Suri (eds.), Flexible Manufacturing Systems: operations models and applications, Elsevier, Amesterdam, 1986, pp. 443 - 454.
- [Barnett e Smith 92] Barnett, J.A., Smith, S.P., "An Architecture for Integrating Enterprise Automation", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 327 - 347.
- [Ben-Arieh 90] Ben-Arieh, "Modeling Advanced Manufacturing Systems Using Concurrent Logic Programming", Artificial Intelligence in Engineering, Vol. 5, N. 1, 1990, pp. 43 - 49.
- [Bertolli 92] Bertolotti, E., "Interactive Problem Solving for Production Scheduling", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 157 - 186.
- [Butler e Ohtsubo 92] Butler, J. and Ohtsubo, H., "ADDYMS: Architecture for Distributed Dynamic Manufacturing Scheduling", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 199 - 234.
- [Canuto *et al.* 93] Canuto, E., Donati, F. and Vallauri, M., "Factory Modelling and Production Control", International Journal of Modelling and Simulation, Vol. 13, N. 4, 1993, pp. 162 - 166.
- [Chan *et al.* 94] Chan, A., Pardasani, A., Atabakhsh, H., Graefe, U. and Cloutier, N., "Process Modelling for Intelligent Manufacturing Systems", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 3 - 8.
- [Chung *et al.* 93] Chung, H.L.C., Narayanan, O.H. and Davies, B.J., "An Event-Based, Robot-Served Flexible Manufacturing Cell Modeller", in International Journal of Advanced Manufacturing Technology, N. 8, 1993, pp.102 - 110.
- [Cukierman *et al.* 93] Cukierman, D., Ovans, R. and Sloseris, S. "Interactive activity scheduling with object-oriented constraint logic programming", in G. Rzevski, J. Pastor and R.A. Adey, Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993, pp. 583 - 598.
- [Dagli 90] Dagli, C.H., Hoffman, G.E., "Distributed Knowledge Base Approach for Scheduling" Proceedings of Manufacturing International '90, vol. I
- [Egilmez *et al.* 92] Egilmez, K. and Kim, S.H., "Control Under Uncertainty Through Zone Logic", Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, Vol. 114, September 1992, pp. 375 - 389.

- [Fox 88] Fox, M. S., "Industrial Applications of Artificial Intelligence", in I. Burhan Turksen (ed.), NATO ASI Series, vol.49, Computer Integrated Manufacturing, Springer - Verlag, Berlin, 1988, pp. 141 - 160.
- [French 82] French, S., "Sequencing and Scheduling: an introduction to the mathematics of the job shop", Ellis Horwood Limited, 1982
- [Grant 86] Grant, T.J., "Lessons for O. R. from A. I.: A Scheduling Case Study", Journal of Operations Research Society, Vol. 37 n°1, 1986, pp. 41 - 57.
- [Hollocks 95] Hollocks, B., "The Impact of Simulation in Manufacturing Decision Making", Control Engineering Practice, Vol. 3, N.1, 1995, pp.105 - 112.
- [Hsu e Rubenstein 94] Hsu, C., Rubenstein, A., "Enterprise Information Management for Global Manufacturers", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 364 - 371
- [Kanet *et al.* 87] Kanet, J. and Adelsberger, H., "Expert systems in production scheduling", European Journal of Operational Research, n°1, 1987, pp.51 - 59.
- [Kanet *et al.* 90] Kanet, J. J. and Sridharan, "The Electronic Leitsand: A New Tool for Shop Scheduling", European Journal of Operational Research, Vol. 29, 1990, pp. 51 - 59.
- [Karsiti *et al.* 92] Karsiti, M.N., Cruz, J.B., Mulligan, J.H., "Simulation Studies of Multilevel Dynamic Job Shop Scheduling Using Heuristic Dispatching Rules", Journal of Manufacturing Systems, Vol. 11, N. 5, 1992, pp. 346 - 358.
- [Kempf *et al.* 91] Kempf, K., Le Pape, C., Smith, S. F. and Fox, B. R. "Issues in the design of AI-based Schedulers: A Workshop Report", AI Magazine, Vol. 11 (5), pp. 37 - 55, 1991.
- [Keng e Yun 89] Keng, N. and Yun, D., "A planning / scheduling methodology for the constraint resource problem", Proceeding IJCAI, pp. 908 - 1003, 1989.
- [Khalifa e Kira 93] khalifa, M. and Kira, D., "A Graphical Task Analysis Language (GTAL)", Infor, Vol. 31, N. 2, May 1993, pp. 65 - 79.
- [Kogan e Khmelnsky 93] Kogan, K. and Khmelnsky, E., "A direct search strategy for the tandem scheduling systems", Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993,,pp. 643 - 653.
- [Kovács 94] Kovács, G. L., "Simulation - Scheduling System Using Hybrid Software Technology", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 351 - 356.
- [Kovács *et al.* 93] Kovács, G.L., Mezgár, I., Kopácsi, S., Gavalcová, D. and Nacsá, J., "Integrated application of real-time expert systems for FMS evaluation and control", in G. Rzevski, J. Pastor and R.A. Adey, Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993, pp. 835 - 847.
- [Kusiak 87] Kusiak, A., "Artificial Intelligence and Operations Research in Flexible Manufacturing Systems", Information Systems and Operations Research INFOR, 25 (1), 1987, pp. 2 - 12.
- [Kusiak 89] Kusiak, A., "Aggregate Scheduling of a Flexible Machining and Assembly System", IEEE Transactions on Robotics and Automation, vol. 5, n° 4, August 1989

- [Lasserre *et al.* 85] Lasserre, J.B., Roubellat, F., "Measuring Decision Flexibility in Production Planning", in IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. AC-30, N. 5, May 1985, pp. 447 - 452.
- [Lee *et al.*] Lee, C. and Moodie, C.L., "An Integrated Modeling and Design Environment for Flexible Assembly Systems",
- [Lee e Sen 94] Lee, K.H. and Sen, S., "ICOSS: A Two-Layer Object-Based Intelligent Dell Control Architecture", Computer Integrated Manufacturing Systems, 7 (2), 1994, pp. 100 - 112.
- [Lin *et al.*] Lin, L. and Fang, Y.-J., "Database Model for Hierarchical Control of Manufacturing Cell Systems in a Manufacturing Shop",
- [Little e Hemmings 94] Little, D. and Hemmings, A., "Automated Assembly Scheduling: A Review", Computer Integrated Manufacturing Systems, 7 (1), 1994, pp. 51 - 61.
- [Liu e Luh 94] Liu, G. and Luh, P., "A Pratical Approach for Integrated Order and Production Scheduling Problems", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 100 - 105.
- [Marques e Gonçalves 94] Marques, M.P., Gonçalves, J.F., "Heurísticas para a Programação de Operações em Ambiente de Job-Shop", Investigaçao Operacional, vol. 14, nº1, Junho 1994
- [Meiri 91] Meiri, I. "Combining qualitative and quantitative constraints in temporal reasoning", Proceedings Ninth National Conference on Artificial Intelligence, 1991, pp. 260 - 267.
- [Mertins *et al.* 94] Mertins, K., Albrecht, R., Wegener, U., Duttonhofer. "Set-up Scheduling by Fuzzy Logic", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 345 - 350
- [O'Grady *et al.*] O'Grady, P. and Seshadri, R., "X-Cell - Intelligent Cell Control Using Object-Oriented Programming (Part I)",
- [O'Grady *et al.*] O'Grady, P. and Seshadri, R., "Operation of X-Cell - an Intelligent Cell Control System",
- [O'Sullivan] O'Sullivan, D., "Development of Integrated Manufacturing Systems",
- [Pan e Tenenbaum 92] Pan, J. and Tenenbaum, J., "An Intelligent Agent Framework for Enterprise Integration", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 349 - 383.
- [Pandya 94] Pandya, K.V., "Model for Production Planning and Control Decisions at Cell Level: a Case Study", Computer Integrated Manufacturing Systems, 7 (2), 1994, pp. 75 - 92.
- [Paolucci *et al.* 93] Paolucci, E., Gini, G., Possa, M. and Preda, S., "S.O.S. a shell for opportunistic scheduling in manufacturing environments", in G. Rzevski, J. Pastor and R.A. Adey, Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993, pp. 627 - 642.
- [Pierreval *et al.* 94] Pierreval, H., Plaquin, M.-F., "A Genetic Algorithm Approach to Group Machines into Manufacturing Cells", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 267 - 271.

- [Rao 93] Rao, M., "Meta-System in Distributed Intelligence Systems", *Infor*, Vol. 31, N. 1, Feb. 1993, pp. 24 - 38.
- [Roberts *et al.*] Roberts, H.J. and Barrar, P.R.N., "MRP II Implementation: Key Factors for Success",
- [Rodammer e White 88] Rodammer, F.A., White, K.P., "A Recent Survey of Production Scheduling", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 18, n° 6, November / December 1988
- [Ryzin *et al.* 93] Ryzin, G.V., Lou, S.X.C., Gershwin, S.B., "Production Control for a Tandem Two-Machine System", in *IIE Transactions*, Vol. 25, N. 5, September 1993, pp. 5 - 20.
- [Sanoff *et al.*] Sanoff, S.P. and Poilevey, D., "Integrated Information Processing for Production Scheduling and Control",
- [Senehi *et al.* 92] Senehi, M.K., Wallace, S. and Luce, M.E., "An Architecture for Manufacturing Systems Integration", *Proceedings of the Manufacturing International Conference*, 1992.
- [Shaw 87] Shaw, M.J.P., "Distributed Planning in Cellular Flexible Manufacturing Systems", *Infor*, Vol. 25, N. 1, 1987, pp. 13 - 25.
- [Shaw e Whiston 86] Shaw, M. J. P. and Whiston, A. B. "Applications of artificial intelligence to planning and scheduling in flexible manufacturing systems", in A. Kusiak (ed.), *Flexible Manufacturing Systems: Methods and studies*, North Holland, Amesterdam, 1986, pp. 223 - 242.
- [Smith *et al.* 86] Smith, S.F., Fox, M.S. and Ow, P.S., "Constructing and Maintaining Detailed Production Plans: Investigations into the Development of Knowledge-Based Factory Scheduling Systems", *AI Magazine*, Fall, 1986, pp. 45 - 61.
- [Smith *et al.* 93] Smith, P., Fletcher, E., Grønskov, F., Malmgren-Hansen, L., Ho, K. and Gaze, B. "CIM.REFLEX - using expert system technology to achieve real time shop floor scheduling", in G. Rzevski, J. Pastor and R.A. Adey, *Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII*, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993, pp. 573 - 581.
- [Sousa *et al.* 94] Sousa, J.B., Pereira, F.L., "A Receding Horizon Strategy for the Hierarchical Control of Manufacturing Systems", in Mary E. Kavanaugh (ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research*, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 443 - 450
- [Speranza *et al.* 90] Speranza, M. G. and Woerlee, A. P. "A decision support system for operational production scheduling", *European Journal of Operational Research*, n° 55, 1991, pp. 329 - 343.
- [Stecke 83] Stecke, K. E. "Formulation and solution of nonlinear integer production planning problems for flexible manufacturing systems", *Management Science*, Vol. 29 n°3, 1983, pp. 273 - 288.
- [Tayanithi *et al.*] Tayanithi, P., Manivannan, S. and Banks, J., "A Knowledge-Based Simulation Architecture to Analyze Interruptions in a Flexible Manufacturing System", *Journal of Manufacturing Systems*, Vol.11, N. 3, pp. 195 - 213.

- [Tönshoff *et al.* 94] Tönshoff, H.K., Winkler, M., Aurich, J.C., "Product Modelling for Holonic Manufacturing Systems", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 121 - 127
- [Tsukiyama *et al.* 93] Tsukiyama, M., Mori, K. and Fukuda, T. "Strategic level interactive scheduling and operacional level real-time scheduling for flexible manufacturing systems", in G. Rzevski, J. Pastor and R.A. Adey, Applications of Artificial Intelligence in Engineering VIII, Vol. 2, Elsevier Applied Science, 1993, pp. 615 - 625.
- [Tzafestas e Triantafyllakis 93] Tzafestas, S., Triantafyllakis, A., "Deterministic Scheduling in Computing and Manufacturing Systems: Models and Algorithms", Mathematics and Computer Simulation 35, 1993
- [Villa 95] Villa, A., "Preface to the Special Section on the Impact of Models for Management and Control in Manufacturing", Control Engineering Practice, Vol. 3, N.1, 1995, pp. 41 - 42.
- [Watanabe *et al.* 95] Watanabe, T., Hashimoto, Y., Nishikawa, I. and Tokumaru, H., "Line Balancing using a Genetic Evolution Model", Control Engineering Practice, Vol. 3, N.1, 1995, pp.69 - 76.
- [Yen *et al.* 94] Yen, B. and Pinedo, M., "On the Design and Development of Scheduling Systems", in Mary E. Kavanaugh (ed.), Proceedings of the Fourth International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Research, IEEE Computer Society Press, 1994, pp. 197 - 204.
- [Yin *et al.*] Yin, B., Henrioud, J., "A Reactive Control Approach for Flexible Assembly Systems"
- [Zhang e Lu 92] Zhang, G. and Lu, S., "An Expert System Approach for Economic Evaluation of Machining Operation Planning", in F. Famili, D. S. Nau and S. Kim (eds.), Artificial Intelligence - Applications in Manufacturing, AAAI Press / MIT Press, 1992, pp. 133 - 156.
- [Zhou e Egbelu 89] Zhou, C., Egbelu, P.J., "Scheduling in a Manufacturing Shop with Sequence-Dependent Setups", in Robotics and Computer Integrated Manufacturing, Vol.5, N°1, 1989, pp. 73 - 81.
- [Brandimarte *et al.* 92] Brandimarte, P., Ukovich, W. e Villa, A., "Factory Level Aggregate Scheduling: a Basis for a Hierarchical Approach", IEEE, 1992, pp. 413 - 422.
- [Buzacott 94] Buzacott, J.A., "A Perspective on New Paradigms in Manufacturing", Journal of Manufacturing Systems, Vol.14, N.2, 1994, pp. 118 - 125.
- [Doherty e McDevitt 91] Doherty, O. e McDevitt, J., "Globalisation and Small Less Advanced Member States", APS Research Papers Series, Comission of the European Communities, Science Research and Development, FAST - Forecasting and Assessment in Science and Technology, Vol. 19, FOP291, Outubro 1991.
- [Eleftheriu e Desrochers 87] Eleftheriu, M. e Desrochers, A., " A Unified Approach to Production Planning and Scheduling", Procs 26th IEEE CDC, 1987, pp. 605 - 611.
- [Kidd 90] Kidd, P., "Intelligent Manufacturing Systems", Prentice Hall, Int. Series in Industrial and Systems Engineering, 1990.

APÊNDICE A

CONCEITOS, FERRAMENTAS E MODELOS
DA ANÁLISE ORGANIZACIONAL

A.1. Conceitos e Termos utilizados na Análise Organizacional

Empresa (ou Organização) - sistema do mundo real (companhia, sistema de produção ou fábrica, conjunto de actividades, ...) sujeito à análise, e alvo de uma acção de integração empresarial, no todo ou em parte.

Sector da Empresa (abreviadamente Sector) - subconjunto da empresa constituído por utilizadores e funções (processos e actividades) partilhando uma vista comum do sistema de informação da empresa. Um Sector é constituído por Unidades Organizacionais e estas por Centros de Trabalho.

Unidades Organizacionais e Centros de Trabalho - elementos da hierarquia organizacional definidos em termos dos objectivos e restrições de negócio e agrupamento de funcionalidades do sistema a diferentes níveis da Organização, por forma a existir um elevado grau de coesão em cada unidade organizacional e uma forte associação entre unidades.

Actividade - conjunto homogéneo de acções, i.e., passos elementares, os quais podem ser executados sem interrupção e independentemente de outras actividades (nível do Centro de Trabalho).

Processos - conjunto de actividades coordenadas e parcialmente ordenadas, que cumprem um objectivo de uma unidade organizacional.

Função - vários processos coordenados, i.e., um processo mais genérico a nível do sector.

Componente - uma empresa é constituída por componentes que são tratados por funções ao nível do Sector (análise grossa de requisitos) e por processos e actividades aos níveis de Unidade Organizacional e de Centro de Trabalho (análise detalhada de requisitos). Os componentes consistem em elementos de interesse para a organização tais como produtos, materiais, dispositivos de apoio, ferramentas, documentos, ficheiros.

Acontecimentos - exprimem dependências dinâmicas entre processos e acontecem num dado instante no tempo. Correspondem a mudanças específicas de estado ou do sistema ou mundo externo no qual o sistema opera. Um

acontecimento pode disparar a execução de um ou mais processos diferentes, mas em geral um processo é disparado por um acontecimento.

Objectos - unidades abstractas que guardam informação sobre componentes, unidades e acontecimentos do sistema.

A.2. Arquitectura Organizacional

Estrutura com três níveis utilizada para descrever a organização das empresas. Os três níveis são:

- Sector;
- Unidade Organizacional; e
- Centro de Trabalho.

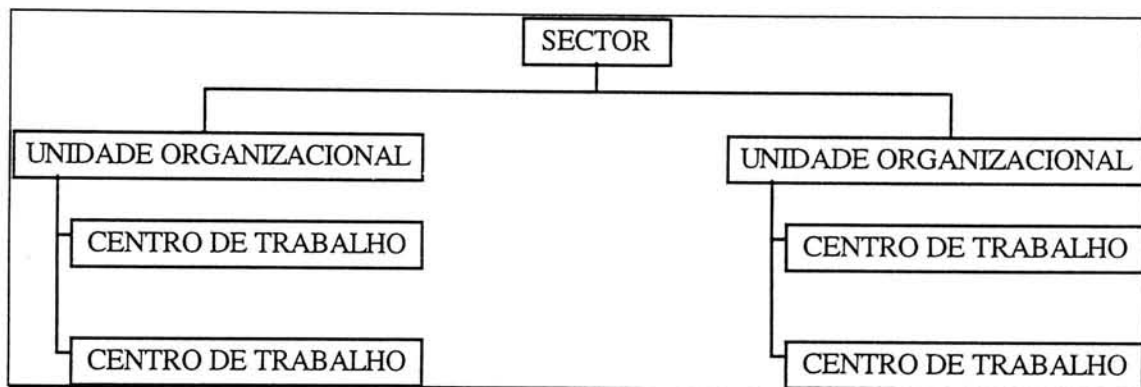


Figura A.2.A - Arquitectura Organizacional

A.3. Arquitectura Funcional

A arquitectura funcional descreve a estrutura de funções da empresa aos seus vários níveis, desde a actividade até à função.

Existe uma correspondência entre os níveis da Arquitectura Organizacional e da Arquitectura Funcional. Assim, temos Actividades ao nível do Centro de Trabalho, Processos ao nível da Unidade Organizacional, e Funções ao nível do Sector.

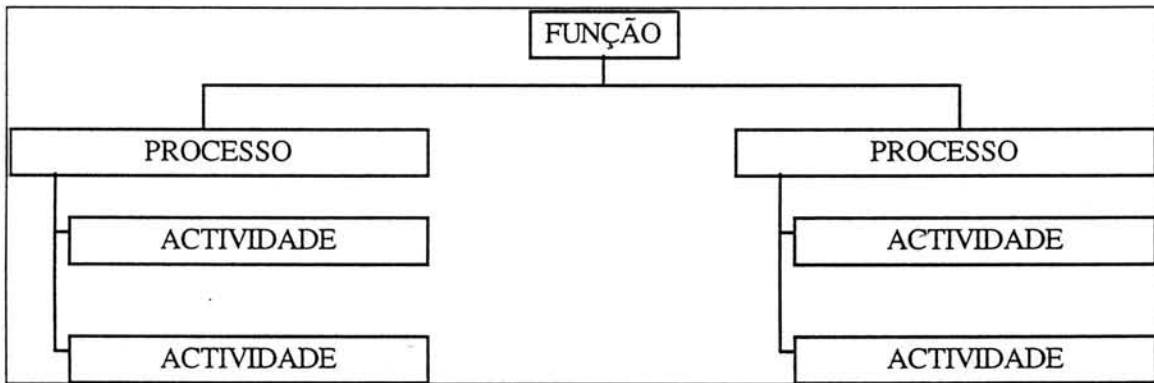


Figura A.3.A - Arquitectura Funcional

A.4. Esquema Organizacional

O Esquema Organizacional é constituído pela Arquitectura Organizacional e pela Arquitectura Funcional.

A.5. Rede Organizacional

Objectos são unidades abstractas que guardam informação sobre componentes, unidades e acontecimentos do sistema.

Funções são unidades abstractas que operam a diferentes níveis de detalhe sobre os objectos e produzem novos objectos, i.e., processos e actividades da empresa com as suas entradas e saídas (definidas como Objectos).

Uma **Rede Organizacional** consiste num grafo $N=(O;F;A)$, onde O e F são dois conjuntos disjuntos de Objectos e Funções, respectivamente, e A é um conjunto de arcos direccionados ligando Objectos a Funções e vice-versa.

Uma Rede Organizacional é portanto um modelo causal descritivo de uma parte da empresa (normalmente descreve um Processo da Organização).

É constituída por Objectos e Funções, as quais indicam como os Objectos são consumidos, utilizados ou produzidos. O fluxo de objectos determina relações de precedência entre componentes funcionais, não sendo no entanto introduzida qualquer dimensão temporal.

Os Objectos poderão representar:

- mensagens;
- informação;
- material; e
- recursos.

Neste contexto, as Funções são unidades abstractas que descrevem, com diferentes níveis de detalhe, acções a executar, i.e., Processos e Actividades da empresa com os seus inputs e outputs (definidos como Objectos).

Objectos são representados por elipses, e Funções por rectângulos. Os arcos representam os principais fluxos de Objectos.

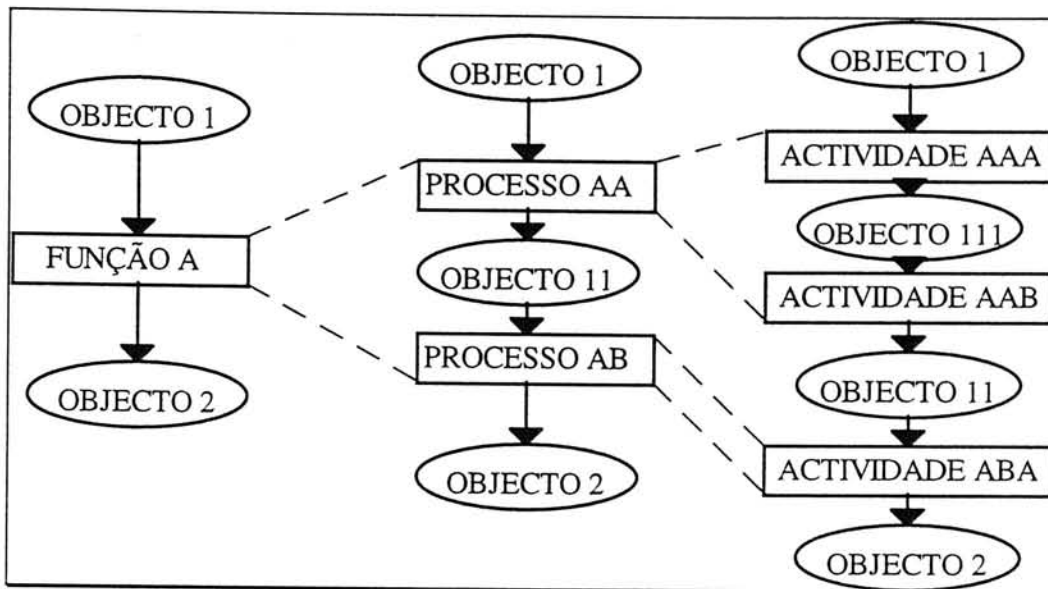


Figura A.5.A - Hierarquia de Redes Organizacionais

A.6. Ciclo de Vida

O comportamento intrínseco dos componentes pode ser expresso por uma rede de ciclos de vida, i.e., um diagrama de transição de estado utilizado para especificar as sequências possíveis de execução de actividades básicas (actividades que alteram o estado de um único componente) para o dado componente.

Os Objectos descrevem estados bem definidos do componente. As Actividades representam os passos evolutivos do componente de um pré-estado a um pós-estado.

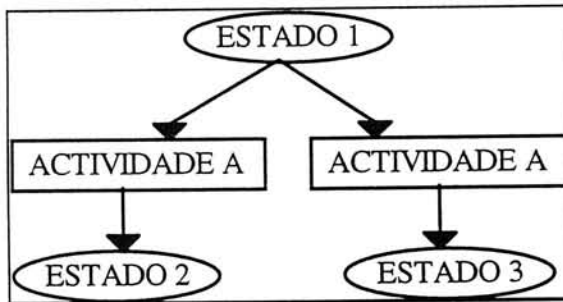


Figura A.6.A - Ciclo de Vida

A.7. Modelo Organizacional

Constituído pelo conjunto de Rede Organizacionais e de Ciclos de Vida.

APÊNDICE B

CONCEITOS, FERRAMENTAS E MODELOS
DO *DESIGN* CONCEPTUAL

B.1. Conceitos e Termos utilizados no *Design Conceptual*

Esquema¹ - descrição completa de um objecto-empresa em particular, ou parte dela, expressa em termos de um modelo.

Esquema-d (esquema de dados) - descrição dos aspectos estáticos.

Esquema-f (esquema funcional) - descrição dos aspectos dinâmicos e comportamentais.

Classe - uma classe E agrupa um conjunto de objectos (ocorrências da classe) de interesse para o sistema que partilham uma estrutura comum (i.e., as mesmas propriedades) e têm o mesmo comportamento. Cada objecto tem uma identidade, i.e., tem um identificador único definido pelo sistema.

Atributos - a estrutura da classe E é descrita através de um conjunto de atributos. Um atributo x de E descreve uma propriedade dos objectos pertencentes a E e tem um nome e um tipo. Se o tipo de x é uma classe F, descreve uma relação entre as classes E e F e existe um atributo y de F que descreve a relação contrária. Estes atributos são denominados **atributos-relação** e o par (x,y) será utilizado para designar a relação. As propriedades de um atributo x podem ser especificadas por intermédio de dois números naturais (min, max) que significam que um objecto e de E deve ter um valor mínimo de min e máximo de max. Se x é um atributo-relação significa que e deve estar relacionado com um mínimo de min e um máximo de max objectos de F, em todos os momentos. Um identificador da classe E é um conjunto de um ou mais atributos que identificam univocamente uma ocorrência da classe.

¹ *schema*

Abstracção de Dados - consiste na capacidade de permitir a definição de um conjunto de operadores (denominados **métodos**) os quais podem ser aplicados a objectos de uma classe em particular. Todo o acesso a um objecto é restrito aos seus métodos. A definição de classe é dividida em duas partes, o **interface público**, onde atributos estruturais e de relação são especificados e os métodos declarados, e uma parte **privada de implementação**, onde são introduzidos procedimentos para especificar métodos. A parte de implementação pode ser alterada sem afectar o interface (**princípio de encapsulamento**)

Hierarquia de Classes - as classes podem ser organizadas em hierarquias de classes. Dois tipos de hierarquias podem ser utilizadas para especificar a estrutura de dados do sistema:

- um **mecanismo de generalização** possibilita que uma classe E (a **superclasse**) seja definida como uma **generalização** de um conjunto $\{E_1, E_2, \dots, E_n\}$ de classes (as **subclasses** ou **especializações** de E) se cada ocorrência de uma subclasse é também uma ocorrência da superclasse. Cada especialização herda atributos e métodos da superclasse e adicionalmente poderá ter atributos e métodos específicos.
- um **mecanismo de agregação** possibilita que uma classe (a **classe-composta**) seja especificada como uma composição de classes existentes (as **classes-componentes**)

Os **Objectos** são manipulados através de variáveis. Uma variável x numa classe C (declarada por: use x|C) toma por valor um objecto de C. As manipulações nos objectos são expressas em termos de **métodos** da classe a que pertencem. Os métodos podem ser invocados enviando um pedido (request), com o nome do método e, possivelmente algumas variáveis, a um objecto dessa classe (usualmente um pedido é designado por mensagem). Os métodos de uma classe podem ser construídos utilizando procedimentos standard pré-definidos os quais são utilizados para criar, seleccionar, e manipular objectos (Create, Update, Delete, Select, Search), para ligar objectos (Connect, Disconnect), para especificar objectos numa hierarquia de generalização (Specialize, Generalize), e para inserir (remover) objectos num (de um) objecto composto (Insert, Remove).

Esquema Local da Unidade Organizacional - Especificações executáveis de aspectos estáticos, dinâmicos e comportamentais da Unidade Organizacional, especificados por meio de um modelo executável orientado por objectos denominado PDN.

Esquema Sectorial -Especificações executáveis de aspectos estáticos, dinâmicos e comportamentais do Sector, especificados por meio de um modelo executável orientado por objectos denominado PDN.

Esquema Conceptual da Empresa - Especificações executáveis de aspectos estáticos, dinâmicos e comportamentais do objecto-empresa, especificados por meio de um modelo executável orientado por objectos denominado PDN.

B.2. Modelo PDN

O Modelo PDN permite a geração de especificações executáveis dos aspectos estático, dinâmico e comportamental do objecto-empresa, com base num modelo desenvolvido de acordo com o paradigma da orientação por objectos.

O modelo é constituído pelos esquemas de dados e funcional (esquema-d e esquema-f). O aspecto estático dos componentes do sistema é modelizado com base no esquema-d (esquema de dados), e no esquema-f são tratados os aspectos dinâmicos e comportamentais do sistema e dos seus componentes.

O Modelo PDN fornece quatro mecanismos básicos de abstracção:

- classes;
- atributos;
- abstracção de dados; e
- hierarquias de classes (generalização/agregação).

Existe uma relação entre os componentes do Esquema Organizacional obtido no final da fase de Análise Organizacional, e os componentes dos Esquemas obtidos na fase de Design Conceptual, os quais serão baseados no Modelo PDN:

Análise Organizacional	<i>Design Conceptual</i>
Arquitectura Organizacional	Esquema-D
Objectos	Objectos
Arquitectura Funcional	Esquema-F
Ciclos Vida	Rede-O
Actividades/Processos	Rede-P

Um sistema pode ser descrito em termos do seu **estado**, o qual é especificado, em qualquer momento, como um conjunto de **objectos** armazenados na base de dados do sistema e a condição (activo ou inactivo) dos **acontecimentos** aos quais o sistema responde.

Os objectos representam entidades do mundo real. São constituídos por uma colecção de operações (ou métodos) e um conjunto de variáveis internas (ou propriedades) que são acessíveis apenas pelos métodos do objecto.

O conjunto de métodos determina o comportamento de um objecto e conseqüentemente o modo como o seu estado pode evoluir.

O modelo PDN possibilita ao utilizador a expressão de *queries* complexos através de um bem conhecido mecanismo do contexto do modelo relacional - a vista (view). No modelo relacional, uma vista é denominada uma relação virtual

O modelo PDN permite a expressão da transição de estado do sistema como um conjunto de manipulações de dados que podem ser encapsulados numa rotina. Uma rotina especifica uma alteração no estado da base de dados e a estrutura de eventos do mundo real no qual o sistema está envolvido (e ao qual é sensível). Alterações do estado da base de dados são representados por vistas de entrada e saída que descrevem os dados em alteração.

B.3. Linguagem de Especificação do Modelo PDN

Para a especificação do modelo PDN foi criada uma linguagem própria, facilmente traduzível numa qualquer linguagem de programação.

Esta linguagem permite especificar:

- vistas;
- mensagens;
- rotinas; e
- métodos.

Cobrando assim todas as necessidades do modelo PDN.

No modelo PDN, uma vista é denominada uma classe virtual, com a seguinte estrutura:

```
view <<view-name>> (<<target-list>>)  
use <<variable-declaration-list>>  
where <<predicate>>
```

, onde a <<target-list>> especifica um conjunto de variáveis de comunicação, a clausula "use" introduz um conjunto de variáveis locais, que deve ser utilizado para construir o resultado do "query", o <<predicate>> na clausula "where" é, em geral, uma conjunção de predicados de restrições e um "path predicate" que especifica o "path" de navegação da base de dados.

Ao nível conceptual, um evento é descrito através de uma mensagem que se torna activa num dado momento e pode incluir alguns dados:

```
message <<message-name>> (<<variable-list>>)
```

Uma rotina apresenta a seguinte forma geral (na qual um local pode ser uma mensagem ou uma vista):

```
routine <<routine-name>> [accept<<input-place-list>>;
return<<output-place-list>>]
    use <<local-variable-declaration-list>> guard <<predicate>>
    exec <<routine-block>> end
```

,onde a cláusula "use" introduz variáveis locais, a "guard <<predicate>>" pode ser utilizada para especificar condições para os dados de entrada através dos predicados de "path" e/ou restrições e o "<<routine-block>>" consiste numa sequência de operadores que manipulam objectos da base de dados. As estruturas de controlo habituais (incluindo estruturas sequenciais, condicionais e iterativas) podem ser utilizadas para especificar o fluxo do programa.

A especificação de um método tem a seguinte forma geral:

```
method <<method-name>> (<<input/output-variable-list>>)
    accept<<input-view>> return<<output-view>>
    use <<local-variable-declaration-list>>
    var <<type-variable-declaration-list>>
    exec <<method-block>> end.
```

,onde as variáveis da "input/output-variable-list" se referem a valores ou objectos trocados com a envolvente, vistas de entrada e saída de objectos, e o "method-block" contem uma sequência de operações que descrevem a alteração de estado.

B.4. Esquema de Dados (Esquema-D)

O esquema de dados, um dos componentes do modelo PDN, especifica estaticamente os componentes do sistema, e o próprio sistema, recorrendo aos mecanismo de abstracção do modelo PDN, nomeadamente:

- classes;
- atributos; e
- hierarquias de classes.

O esquema de dados será constituído pelos diagramas entidade-relação dos componentes pertencentes à unidade organizacional a modelizar.

O formalismo gráfico utilizado para representar tais componentes e conceitos é o seguinte:

- caixas rectangulares representam classes;
- caixas circulares representam atributos;
- caixas losangulares são usadas para atributos-relação;
- arcos tracejados denotam identificadores de classes; e
- diferentes tipos de setas representam hierarquias.

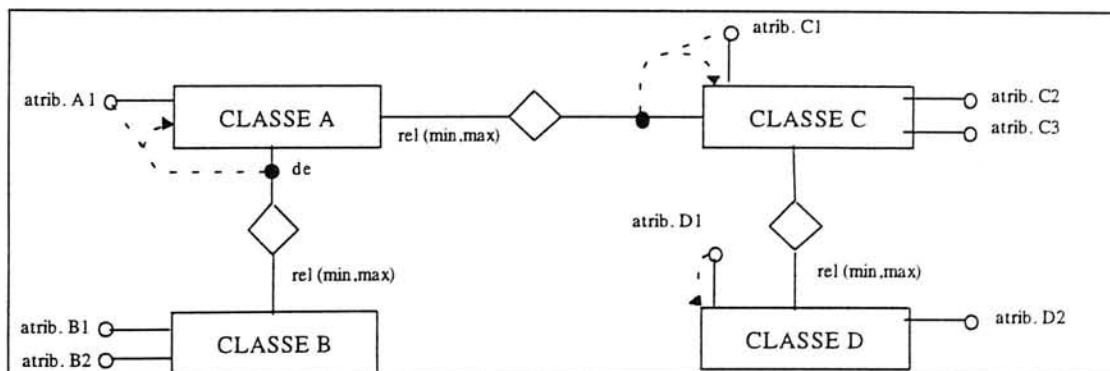


Figura B.4.A - Esquema de Dados (esquema-d)

B.5. Esquema Funcional (Esquema-F)

O Esquema Funcional descreve os aspectos dinâmicos do sistema, i.e., o que se pretende que o sistema faça, e comportamental dos seus componentes, i.e., aquilo que os componentes, e consequentemente o sistema, podem fazer.

O Esquema-f será constituído por Redes-p (descritas em B.6.) para modelização do aspecto dinâmico, e Rede-o (descritas em B.7.) para modelização do aspecto comportamental.

B.6. Rede de Processos (Rede - p)

Uma Rede-p é uma rede direccionada de locais e rotinas, utilizado para conceptualização dos processos identificados e modelizados na fase de Análise Organizacional.

Os processos organizacionais, constituídos por rotinas, serão ao nível conceptual representados através de uma rede de processo conceptual Rede-p). Graficamente, mensagens, vistas e rotinas são representadas por triângulos, círculos e barras, respectivamente.

Os locais consistem em:

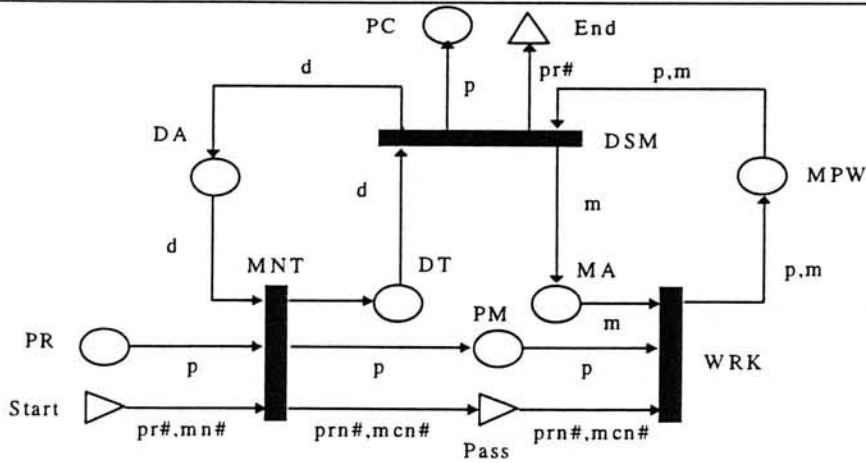
- mensagens; e
- vistas.

Os arcos especificam locais de entrada e saída de rotinas, e são identificados pelas variáveis que representam objectos e dados que fluem através da rede.

A regra de transição que especifica a evolução do sistema afirma que uma rotina T pode ser executada se, e só se, todas as mensagens de entrada de T estiverem activas, todas as mensagens de saída de T estiverem inactivas, e existirem objectos nas vistas de entrada que satisfaçam o predicado "guard" (ver B.4.).

A execução de T significa que as "statements" da cláusula "exec" são processadas sobre os objectos extraídos das vistas de entrada, objectos de saída são acrescentados às vistas de saída, mensagens de entrada ficam inactivas e mensagens de saída ficam activas.

A representação gráfica da Rede-p é acompanhada pela sua especificação textual, para o que se recorre à linguagem de especificação do modelo PDN.



```

message Start (pr#, mn#: integer);
message Pass (prn#, mcn#: integer);
view PR (p|PART) where p.stat="ready";
view PM (p|PART) where p.stat="mounted";
view DA (d|DEVICE) where d.cont="available";
view DT (d|DEVICE) where cond="in-use";
routine MNT [accept Start (pr#, mn#), PR (p), DA (d) return Pass (prn#, mcn#), PM (p), DT (d)]

    guard p.p#=pr# and p<mnt>d

    exec prn#:=pr#; p.Update (stat:"mounted"); d.Update (cond: "in-use") end MNT

view MA (m|MACHINE) where m.cond="available";
view MPW (p|PART; m|MACHINE) where p.stat="worked" and m.cond="busy";
routine WRK [accept Pass (prn#, mcn#), PM (p), MA (m) return MPW (p,m)]

    guard p.p#=prn# and m.m#=mcn#

    exec p.Update (stat: "worked"; m.Update (cond:"busy") end WRK

message End (pr#: integer);
view PC (p|PART) where p.stat="completed";
routine DSM [accept MPW (p,m), DT (d) return End (pr#), DA (d), MA(m), PC (p)]

    guard d.cond="in-use"

    exec pr#:=p.p#; p.Update (stat: "completed");

    d.Update (cond: "available"); m.Update (cond: "available") end DSM
    
```

Figura B.6.A - Rede de Processos (rede-p)

B.7. Rede de Objectos (Rede - o)

A rede-o dos objectos c de uma classe C é uma rede na qual os locais representam estados relevantes dos objectos c , e as rotinas são os métodos que transformam um estado de um objecto noutra estado do objecto.

Um caminho na rede-o determina uma possível sequência pela qual os métodos de C podem ser executados.

As redes-o, as quais modelizam o comportamento intrínseco dos componentes do sistema, são integradas na rede-p que exprime o comportamento global de todo o sistema.

Graficamente, os estados relevantes do objecto são representados por círculos e os métodos por barras. A representação gráfica da rede-o é acompanhada pela sua especificação textual, realizada com base na linguagem de especificação do modelo PDN.

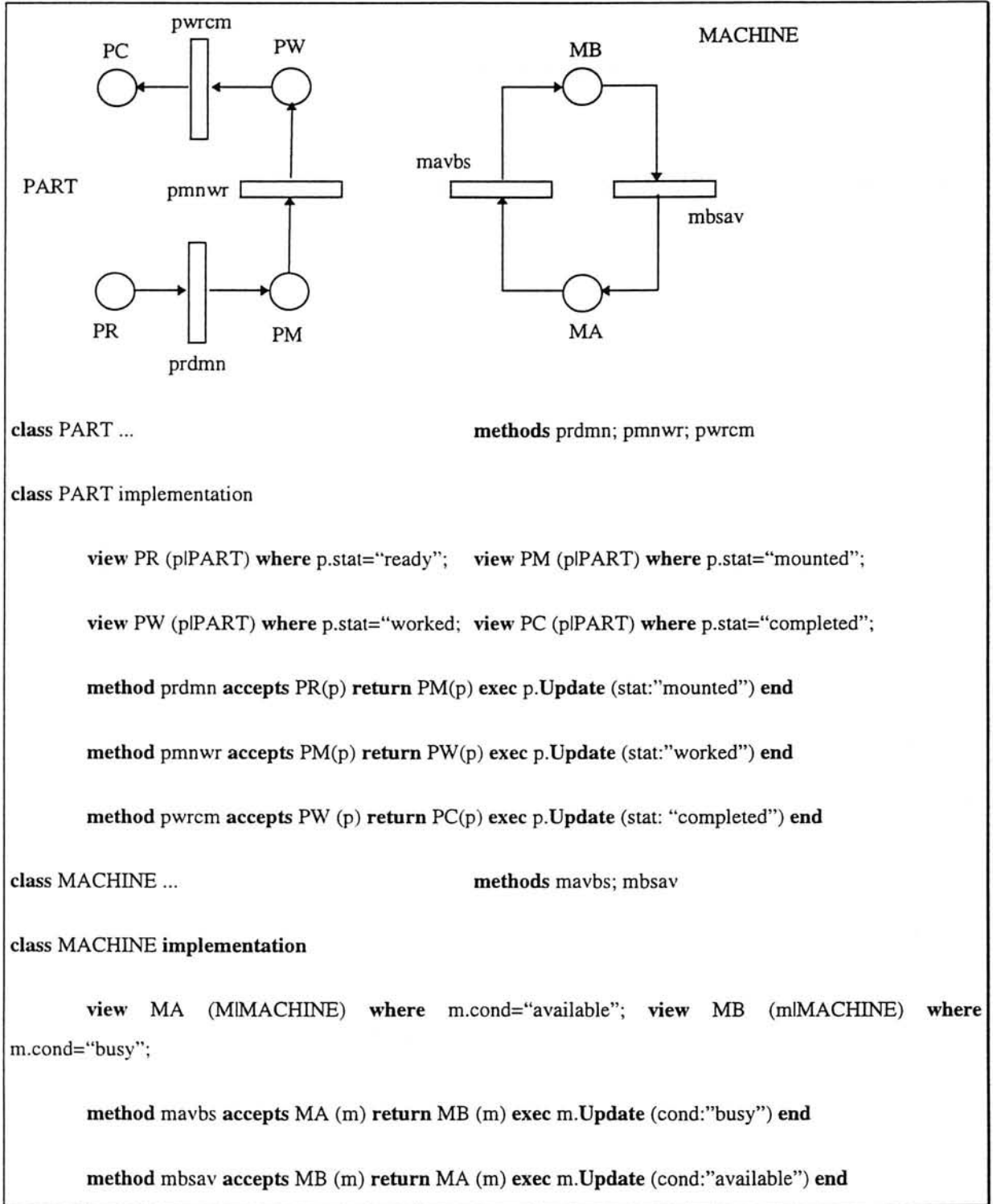


Figura B.7.A - Rede de Objectos (rede-o)

APÊNDICE C

ABREVIATURAS UTILIZADAS NAS REDES ORGANIZACIONAIS

Nas Redes Organizacionais Globais os Componentes são identificados através de abreviaturas, cujo significado pode ser encontrado na tabela seguinte:

ABREV.	COMPONENTE
A	Aplicações
AC	Ações de Correção
AConc	Análise da Concorrência
ANC	Actuação sobre Não Conformidades
AR	Avaliação dos Requisitos
BE	Boletim de Ensaio
BP	Boletins Produção
C	Componentes
CA	Componentes Aprovados
CancE	Cancelamento Encomendas
CartC	Carteira Clientes
CartE	Carteira Encomendas
Cat	Catálogos
CC	Consultas de Clientes
CE	Confirmação Encomenda
Cert	Certificados
CF	Classificação de Fornecedores
CF	Caderno Fabrico
CGV	Condições Gerais de Venda
CI	Custo Industrial
CJ	Conjuntos
CNC	Comunicação de Não Conformidade
Cont	Contrato
CP	Custos Produção
CR	Componentes Rejeitados
CT	Catálogo Técnico
D	Design
DC	Dados de Cliente
Dev	Devolução
DF	Documentação Fiscal
DF	Descrição Funcional
DLH	Design Linha Hotelaria
Doc	Documentação
EC	Encomendas de Clientes
EComp	Especificação de Componentes
EE	Estratégia da Empresa
EF	Encomenda a Fornecedores
EMC	Encomendas Marca Própria
EMP	Especificação de Matéria Prima
EP	Especificação de Produtos
ERE	Encomendas Referências Especiais
Est	Estruturas
ET	Especificação Técnica
F	Fundos
FAnom	Ficha Anomalias
FC	Facturas para Clientes
FCI	Ficha Curricular Individual
FCli	Ficha Cliente

ABREV.	COMPONENTE
FCM	Ficha Controlo Materiais
FCont	Ficha Contacto
FCPA	Ficha Controlo Produto Acabado
FF	Facturas fornecedores
Fich F	Ficha Fornecedor
FP	Factos Patrimoniais
FS	Folha Salários
GE	Guia Entrega
GLA	Grandes Linhas de Actuação
GR	Guia Remessa
I	Inquérito
IA	Informação sobre Actividade
IC	Informação sobre Clientes
IComp	Inventário Componentes
Id	Ideia
IE	Informação sobre Envolvente
IECF	Inventário Em Curso Fabrico
IET	Informação Estado Tesouraria
IF	Informação sobre Fornecedores
IFin	Indicadores Financeiros
IM	Indicadores Macro-Económicos
IMat P	Inventário Matéria Prima
IMF	Informação Mercados Financeiros
IMP	Informação sobre Mercados e Produtos
INP	Ideia para Novo Produto
InqF	Inquérito a Fornecedor
IPA	Inventário Produto Acabado
IPE	Indicadores da Performance da Empresa
IPF	Inventário Peças Fabricadas
ISA	Inventário Semi-Acabados
ISAE	Informação Sobre Actividade da Empresa
ISC	Informação Sobre Clientes
IT	Inventário Transformadores
LC	Lista Comprovação
LPF	Lista Potenciais Fornecedores
MP	Matérias Primas
MPA	Matérias Primas Aprovadas
MPR	Matérias Primas Rejeitadas
MQ	Manual da Qualidade
N	Normas
NF	Necessidades Formação
ObjV	Objectivos Vendas
OCC	Ordem Cobrança a Cliente
OE	Ordem Expedição
OM	Ordens Montagem
OMLH	Ordens Montagem Linha Hotelaria

APÊNDICE C - ABREVIATURAS UTILIZADAS NAS REDES ORGANIZACIONAIS

ABREV.	COMPONENTE
OMLI	Ordens Montagem Linha Industrial
OMLP	Objectivos a Médio e Longo Prazo
OMPM	Ordens Montagem para Pré-Montagem
OPB	Ordens Produção Bobinagem
OPF	Ordem Pagamento a Fornecedores
OPG	Ordens Produção Guilhotina
OPP	Ordens Produção Prensas
OPPint	Ordens Produção Pintura
OPQ	Ordens Produção Quinadoras
OPS	Ordens Produção Serigrafia
OPSC	Ordens Produção Serralharia Civil
OPSM	Ordens Produção Serralharia Mecânica
OPSP	Ordens Produção Soldadura por Pontos
OSCC	Objectivos Sector Comercial-Compras
OSCV	Objectivos Sector Comercial-Vendas
OSF	Objectivos Sector Financeiro
OSP	Objectivos Sector Produção
OSQD	Objectivos Sector Qualidade e Desenvolvimento
PA	Produto Acabado
PAA	Produtos Acabados Aprovados
PAcc	Plano Acções
PAF	Procedimento Auditoria a Fornecedor
PAG	Plano Anual Global
PAP	Proposta Alteração Produto
PAP	Proposta Alteração Produto
PAR	Produtos Acabados Rejeitados
PC	Pagamento de Clientes
PCCC	Programa Compras Componentes Comprados
PCMP	Programa Compras Matérias Primas
PCS	Peças
PE	Produto Encomenda
PEMLP	Plano Estratégico a Médio e Longo Prazo
PEnt	Programa Entregas
PF	Plano Formação
PF	Pagamento a Fornecedores
PIE	Plano de Inspeção e Ensaio
PNC	Plano Necessidades Componentes
PNCC	Plano Necessidades Componentes Comprados
PNMP	Plano Necessidades Matéria Prima
PNPA	Programa Necessidades Produto Acabado
PNSA	Plano Necessidades Semi-Acabados
PNT	Plano Necessidades Transformadores
PP	Plano Produção
PPPMP	Plano Produção Produtos Marca Própria
PPSA	Plano Produção Semi-Acabados
Preç	Preçário

ABREV.	COMPONENTE
Proc	Procedimento
Proc IE	Procedimento de Inspeção e Ensaio
Proj	Projecto
Prop	Propostas
PV	Plano Vendas
PVA	Procedimento Visita e Auditoria
PVF	Procedimento Visita a Fornecedor
R	Reclamação
RA	Regras de Actuação
RAF	Relatório Avaliação Fornecedor
RAP	Relatório Acompanhamento Projecto
RAud	Resultado Auditoria
RComp	Requisição Componentes
RC	Relatórios Contabilísticos
RCC	Reservas Componentes Comprados
RD	Resposta a Devolução
RDSI	Relatório Diagnóstico Situação Interna
Rec	Reclamação
Rel Q	Relatório da Qualidade
ReqI	Requisição Interna
ResMP	Reservas Matérias Primas
RespC	Resposta a Consulta
RFE	Relatório Final de Ensaio
RI	Resultados Inquéritos
RMP	Requisição Matérias Primas
RNC	Relatório de Não Conformidades
RP	Registos Presença
RP	Relatório Produção
RQ	Registos da Qualidade
RR	Resposta a Reclamação
RSA	Reservas Semi-Acabados
RTQ	Requisitos Técnicos e de Qualidade
RTRM	Relatório Técnico Recepção Materiais
RV	Resultados Visitas
RVF	Relatório Visita Fornecedor
SA	Semi-Acabados
SB	Saldos Bancários
T	Transformadores
VD	Validação de Documentação