

Universidade do Minho

Escola de Engenharia

NUNO LOPES LAGO DE CARVALHO

Células administrativas orientadas ao produto
Caso de estudo CaetanoBus

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação do **Professor Doutor Dinis Carvalho** (UM) e co-orientação da **Professora Doutora Laura MM Ribeiro** (FEUP)

Julho, 2008

“É autorizada a reprodução parcial desta tese apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete”

Este trabalho é dedicado à Carolina, minha mulher e companheira de todas as batalhas; aos meus irmãos, Paulo e Inês e ao meu tio Ruca, sempre atentos às minhas movimentações, aos meus pais Elsa e Joaquim, sempre com o seu apoio incondicional; aos meus Avós Germano e Zita, eternos guias; aos meus sogros Teresa e Mário, com quem posso, sempre, contar.

Todos vocês, cada uma à sua maneira, ensinaram-me a ter perseverança e a lutar com dignidade e coragem... permitindo-me, assim, alcançar os meus objectivos de vida, superar barreiras, crescer a cada obstáculo, vencer e vibrar a cada vitória. Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

Concretizado mais este projecto académico, profissional e pessoal, gostaria de evidenciar a valiosa contribuição de todos os que me apoiaram, expressando o meu profundo reconhecimento e agradecimento.

Ao Prof. Doutor José Dinis Araújo Carvalho, pela sua sábia orientação, especialmente no decorrer do caso de estudo, ajudando-me a ultrapassar todos os obstáculos que ao longo do projecto foram surgindo e a manter, sempre, o rumo com vista a objectivos concretos.

À Prof.^a Doutora Laura Maria Melo Ribeiro, co-orientadora desta dissertação, pelo seu apoio e acompanhamento, total disponibilidade e paciência na orientação rigorosa do conteúdo deste trabalho.

Ao Prof. Doutor Bernardo Sobrinho Simões de Almada Lobo, pela amizade e importantes conselhos.

À CaetanoBus, S.A. pela oportunidade e em especial ao seu CEO, Eng.º Jorge Pinto, por acreditar e abraçar com determinação este projecto.

A todos os colaboradores da CaetanoBus envolvidos no meu projecto, por todo o apoio e dedicação.

Aos meus amigos e colegas de Mestrado, Carla Malheiro, Nuno Ribeiro e Marta Afonso pela amizade, motivação e troca de ideias.

Aos amigos, sempre atentos ao desenvolvimento deste trabalho, em especial ao Nuno Novais, Alberto Jorge Teixeira, João Daniel Carvalho e Nuno Vieira.

Aos meus pais, e irmãos de sangue e de afinidade, aos meus sogros, avós, tios e primos, pelo carinho, apoio e incentivos que sempre me dedicaram.

Muito em especial, à minha mulher Ana Carolina pelo companheirismo e cumplicidade.

Finalmente, a todos que directa ou indirectamente contribuíram para esta dissertação.

RESUMO

Com este trabalho pretende-se analisar e implementar os conceitos de células em ambientes administrativos de suporte à produção. Em particular, apresentam-se os primeiros passos para implementação numa empresa de fabrico de carroçarias e montagem de autocarros. O objectivo é conseguir-se um aumento da velocidade do fluxo de informação de modo a somar resultados às melhorias que têm vindo a ser conseguidas no processo produtivo através de acções *Kaizen*.

Refira-se que a procura contínua de soluções para reduzir o tempo de resposta ao mercado, é vital para que a empresa, não só mantenha a sua competitividade, mas também melhore ainda mais o seu desempenho.

O caso de estudo apresentado nesta dissertação teve como objectivo testar a implementação de uma célula administrativa envolvendo as funções de suporte à produção: engenharia de projecto, planeamento, logística, produção e qualidade, na CaetanoBus (Grupo Salvador Caetano e Daimler Chrysler). Neste caso de estudo criou-se uma célula administrativa de resposta rápida para uma determinada família de produtos (COBUS – autocarros de aeroporto para transporte de passageiros).

Começou-se por analisar o impacto dos tempos associados às tarefas administrativas no prazo de entrega dos veículos e o modo de os reduzir através da criação de células administrativas, baseadas nos princípios da Engenharia Concorrente, *Lean Office* e *Quick Response Manufacturing*, e na experiência existente associada à criação de células de produção.

Os resultados alcançados demonstram claramente que a implementação de uma célula administrativa responsável pelas operações de suporte conduziu a uma melhoria expressiva às actividades administrativas, conseguida pela simultaneidade das diversas actividades e espírito de equipa. As pessoas são vitais neste tipo de mudança organizacional, tendo sido também analisados alguns aspectos comportamentais, e pode afirmar-se que sem a forte determinação e envolvimento de todos, incluindo da própria gestão de topo, é impossível conseguirem-se resultados positivos.

Palavras-chave: células administrativas, gestão industrial, lean Office.

ABSTRACT

This work seeks to analyze and implement the concepts of cells in office environments of production support. In particular, it presents the first steps towards the implementation in an company of bodywork manufacture and bus assembly. The aim is to achieve an increase in the speed of information flow in order to add results to the improvements that have been achieved in the production process through Kaizen actions.

It is noted that the continuous demand for solutions to reduce the response time to market, is vital for the company, not only to maintain its competitiveness, but also to enhance its performance.

The case study presented in this dissertation aims to test the implementation of an office cell involving the functions of support to the production: engineering design, planning, logistics, production and quality, on CaetanoBus (Salvador Caetano Group and DaimlerChrysler). In this case study it was set up an office cell of quick response to a particular family of products (COBUS - airport buses to carry passengers).

Starting by examining the impact of timing associated to the office tasks on the vehicles delivery deadlines, and the way to reduce it by setting up office cells, based on the principles of Concurrent Engineering, Lean Office, Quick Response Manufacturing and on the existing experience associated to the creation of production cell.

The obtained results clearly demonstrates that the implementation of an office cell responsible for the support operations, led to a significant improvement of the office tasks, achieved by the simultaneity of the various activities and team spirit.

People are vital in this type of organizational change, and some behavior aspects have been analyzed, allowing to say that without the strong determination and involvement of everyone, including the very top management, it is impossible to achieve positive results.

Keywords: office cells, industrial management, lean office.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Competitividade baseada no tempo de resposta	2
1.2 Células de Produção	4
1.3 Células Administrativas	5
2. A PROBLEMÁTICA DO <i>LEAD TIME</i> ASSOCIADO ÀS OPERAÇÕES ADMINISTRATIVAS....	8
2.1 O desperdício nas Operações Administrativas	9
2.2 Diferentes abordagens de organização administrativa.....	14
2.2.1 Engenharia Concorrente.....	15
2.2.2 <i>Lean Office</i>	19
2.2.3 <i>Quick Response Office Cells</i> (Q-ROC)	22
2.3 Análise crítica das Abordagens apresentadas.....	30
3. FERRAMENTAS QUE APOIAM A IMPLEMENTAÇÃO DAS CÉLULAS ADMINISTRATIVAS	37
3.1 Técnica dos 5S	37
3.2 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	38
3.3 <i>Tagging</i>	40
3.4 Fluxo contínuo “puxado” e nivelado.....	41
3.5 Método FIFO (<i>First In – First Out</i>)	42
3.6 Trabalho padronizado.....	42
3.7 Acesso rápido e fácil à informação.....	43
3.8 Compatibilização de sistemas de informação.....	43
3.9 <i>Workshops</i>	43
4. CASO DE ESTUDO – CAETANOBUS	44
4.1 Apresentação da Empresa	44
4.1.1 Produtos.....	45
4.2 Motivação para o estudo e objectivos.....	48
4.3 Estrutura funcional actual.....	49
4.3.1 Alguns problemas identificados na actual estrutura	52
4.4 Projecto-piloto – Desenvolvimento da célula administrativas CobusTeam.....	53
4.4.1 Situação actual vs. Situação Futura	53
4.5 Realização do <i>workshop</i> CobusTeam	54
4.6 Implementação	60
4.6.1 Local de implantação do CobusTeam.....	65
4.6.2 Dificuldades encontradas durante a implementação do projecto.....	65
4.6.3 Resultados alcançados e futuros	68

5. CONCLUSÕES	71
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 – Esquema de flexibilização através das células (Suri, 1998).....	27
Figura 2.2 – Esquema de relacionamento entre <i>Floaters</i> e Q-ROC's (Suri, 1998)	28
Figura 2.3 – Esquema representativo da forma como as organizações tradicionais ajustam os seus recursos para fazerem face à procura sazonal (Suri, 1998).....	29
Figura 2.4 – Esquema representativo da estratégia de “migração vertical” de recursos para responder à procura sazonal (Suri, 1998).....	30
Figura 3.1 – Etapas do mapeamento do fluxo de valor (Rother e Shook, 1999)	39
Figura 4.1 – Vista aérea das instalações da CaetanoBus (fonte: intranet CaetanoBus)	44
Figura 4.2 – Produtos CaetanoBus (fonte: intranet CaetanoBus).....	45
Figura 4.3 – Autocarro COBUS (fonte: intranet CaetanoBus).....	46
Figura 4.4 – Autocarro COBUS (fonte: intranet CaetanoBus).....	47
Figura 4.5 – Interior do autocarro COBUS (fonte: intranet CaetanoBus).....	47
Figura 4.6 – Representação esquemática do <i>lead time</i> global da família de produtos COBUS.....	49
Figura 4.7 – Organigrama geral da empresa (fonte: intranet CaetanoBus).....	50
Figura 4.8 – Organograma de composição e dependência do CobusTeam	51
Figura 4.9 – Grupo de trabalho do workshop CobusTeam	56
Figura 4.10 – Fotos com momentos do <i>workshop</i>	57
Figura 4.11 – Constituição da equipa CobusTeam	58
Figura 4.12 – Estrutura e interações do CobusTeam	59
Figura 4.13 – Resultados da classificação atribuída pelos directores presentes no workshop	60
Figura 4.14 – Esquema da metodologia adoptada na implementação do projecto CobusTeam (Tapping <i>et al</i> , 2003).....	61
Figura 4.15 – Vista para a produção a partir das salas do CobusTeam e as salas do CobusTeam65	

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 2.1 – Benefício das células administrativas (Hyer <i>et al</i> , 2002b)	21
Tabela 4.1 – Comparação da situação actual e da situação futura	54

NOMENCLATURA

Lista de abreviaturas

FIFO	First In – First Out
QRM	Quick Response Manufacturing
Q-ROC	Quick Response Office Cells
TBC	Time-Based Competition
TPS	Toyota Production System
TBC	Time-Based Competition
WIP	Work-in-Process
VSM	Value Stream Mapping

Lista de siglas internas da CaetanoBus

ENG	Departamento de Desenvolvimento
EQ/QAS	Departamento de Qualidade e Engenharia
CIP	Departamento de Melhoria Contínua (<i>Kaizen</i>)
LOG	Departamento de Logística
PRD	Departamento de Produção
PUR	Departamento de Compras
TEC	Departamento Técnico

1. INTRODUÇÃO

Os objectivos das empresas industriais consistem em produzir (bens e serviços) com qualidade excelente e com o mínimo custo possível, e entregar exactamente no momento que o cliente deseja. Qualidade máxima, prazo de entrega e custo mínimos são, portanto, objectivos que devem ser alcançados de forma conjunta. Para a consecução destes objectivos estratégicos, as organizações têm de procurar meios eficientes e eficazes de gerir os fluxos de informação e com resultados positivos na gestão dos processos.

O conceito de célula, que traz tantos benefícios ao desempenho da produção, pode ser aplicado às áreas administrativas e de suporte (engenharia, compras, logística, planeamento, etc.) para descentralizar as tradicionais estruturas organizacionais e desta forma conseguir ganhos ao nível da resposta ao cliente (seja um orçamento, pedido de esclarecimento ou um encomenda). Com efeito, as células administrativas tornam as decisões mais ágeis facilitando o fluxo de informação, a coordenação e a comunicação entre diferentes áreas funcionais. Esta descentralização administrativa (ou de operações de suporte) obriga à formação de equipas capazes de assumir as diferentes tarefas específicas, criação de meios de controlo dos resultados, distribuição equilibrada de responsabilidades e ao desenvolvimento de um espírito de iniciativa na resolução de problemas quotidianos da empresa (Hyer *et al*, 2002).

Um aspecto fundamental nesta abordagem são as pessoas, porque trata-se de mudar hábitos enraizados. De facto, formar grupos com pessoas para desenvolverem um trabalho em equipa não se traduz apenas em mudar o *layout* de produção ou administrativo e dar formação específica. É fundamental acompanhar o seu desenvolvimento para aumentar as hipóteses de êxito.

A racionalização do espaço, concentração de equipamentos de utilização comum, simultaneidade de tarefas, colaboradores qualificados e flexíveis, e consequente redução do *lead time* das operações são as principais vantagens que advêm da organização administrativa em células (Rubrich *et al*, 2004).

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos. O primeiro, a Introdução, faz a apresentação do trabalho e aborda a competitividade baseada no tempo de resposta e os conceitos de células de produção e administrativas, como forma de alcançar essa competitividade.

O segundo capítulo introduz e desenvolve a discussão da problemática do *lead time* associado às operações administrativas, apresentando os tipos de desperdício mais comuns neste tipo de ambiente e as diferentes abordagens de organização administrativa.

O terceiro capítulo faz uma revisão da literatura com o intuito de explicitar as principais ferramentas de apoio à implementação das células administrativas, com vista à eliminação de desperdícios e consequente redução dos tempos de execução das actividades envolvidas.

O quarto capítulo apresenta o caso de estudo, ou seja, o contexto industrial do trabalho, descrevendo a CaetanoBus, S.A, empresa onde o estudo foi realizado, motivação e objectivos, metodologia de implementação do projecto-piloto, dificuldades encontradas e resultados alcançados.

Finalmente, no quinto capítulo, a Conclusão, apresenta as principais ilações decorrentes do desenvolvimento do trabalho e as considerações finais do mesmo.

1.1 Competitividade baseada no tempo de resposta

Handfield (1995) afirma que reduzir o tempo de produção permite obter benefícios para a empresa, designadamente menos stocks e maior rapidez na resposta ao cliente, enquanto que a inovação origina maiores fluxos de caixa e maiores lucros.

Por sua vez, Rohr *et al* (1998) propõem três estratégias básicas a seguir para que as empresas possam competir em termos de tempo de resposta:

- eliminação das actividades que não acrescentam valor ao produto;
- melhoria da coordenação entre as actividades (integração);
- redução do tempo das actividades que acrescentam valor.

Os mesmos autores, propõem um olhar atento sobre todas as tarefas, com vista à redução dos seus ciclos de operação, num contexto de melhoria contínua de todos os processos.

Na mesma linha de pensamento, Suri (2002) argumenta que a estratégia *Time-Based Competition* (TBC) baseia-se na rapidez como uma importante vantagem competitiva. Afirma que esta estratégia é bastante ampla e versátil, podendo ser implementada, para além das indústrias transformadoras, noutros segmentos do mercado, tais como bancos, seguradoras e hospitais.

Com o surgimento e expansão do sistema produtivo proposto por Henry Ford (Produção em Massa) os produtos, de um modo geral, passaram a ser fabricados em larga escala e conseqüentemente tornaram-se mais baratos e acessíveis. Esta situação deve-se a quatro características principais deste tipo de sistema de produção: (1) grande divisão do trabalho, em tarefas específicas; (2) elevado grau de repetitividade; (3) concorrência, baseada na produção de baixo custo; (4) exploração de economia de escala.

Após a Segunda Guerra Mundial, os bens produzidos pelo sistema de Produção em Massa começaram a saturar o mercado devido à falta de qualidade expectável e inovação. Nessa altura, o Japão devastado pela guerra começava a reestruturar as suas empresas e a imagem dos seus produtos, apostando na qualidade e inovação. Em meados da década de 50, directores e engenheiros da *Toyota Motors* visitaram fábricas da *Ford* para descobrir e estudar novas formas de aplicar os conceitos de *Ford* na sua pequena indústria. De volta ao Japão, *Taiichi Ohno* e os seus engenheiros, uniram esforços de forma a aplicar os conceitos das linhas de *Ford* na *Toyota* já que eram realidades bem diferentes: a *Ford* produzia uma grande quantidade de veículos de um único modelo, enquanto que para a *Toyota* era necessário produzir pequenas quantidades de diferentes

modelos. Assim, basearam-se em alguns conceitos de *Ford*, como o fluxo contínuo de materiais, sistema “*Pull*” de produção, controlo visual de necessidades, entre outros, e alguns anos depois Taiichi Ohno, apresenta ao mundo uma nova estratégia de produção – o *Toyota Production System* (TPS) ou *Lean Manufacturing* (Ohno, 1988 e Womack *et al*, 1992).

A partir da década de 60, a indústria japonesa conseguiu, através do *Lean Manufacturing*, um grande avanço na indústria automóvel, melhorando significativamente a sua competitividade a nível mundial (Womack *et al*, 1992). Sobre este assunto, Buffa (1984) afirma que as empresas japonesas tiveram sucesso principalmente por causa da qualidade e dos baixos preços dos seus produtos. Produtos melhores e mais baratos tornaram-se fortes vantagens competitivas, levando as indústrias americanas a perder mercado.

Em resposta ao Sistema de Produção da Toyota, e para reconquistarem o mercado perdido, as empresas americanas começaram a implementar novos métodos e sistemas produtivos que diminuíssem o tempo de resposta ao cliente e aumentassem a flexibilidade, possibilitando a oferta de uma variedade maior de produtos. Esta resposta surge por volta de 1980, como referem Stalk *et al* (1990). Estes autores abordam pela primeira vez a competitividade baseada no tempo de resposta - *Time-Based Competition* (TBC) - e destacam publicações anteriores que enfatizam a melhoria de competitividade através da redução do tempo de resposta (Stalk (1988), Bower *et al* (1988) e Schmenner (1988)).

1.2 Células de Produção

O conceito de célula de produção (*Manufacturing Cell*) teve origem em estudos conduzidos por Sokolovsky nos anos 30 que propôs que peças de geometria e características semelhantes deveriam ser produzidas do mesmo modo através de um processo tecnológico padronizado (Goldsby, 2005).

Por sua vez, Rother *et al* (2002) apresentam o conceito de célula de acordo com a teoria do pensamento *Lean*: “uma célula é um arranjo de pessoas, máquinas,

materiais e métodos em que as etapas do processo estão interligadas e ocorrem por ordem sequencial, através das quais as peças são processadas num fluxo contínuo”.

Hyer *et al* (1999) apresentam um conceito ligeiramente mais abrangente destacando o *layout* celular como uma forma de organização da produção capaz de produzir produtos ou famílias de produtos com recurso a um número menor de recursos humanos e equipamentos.

Rubrich *et al* (2004) apresentam uma definição mais completa de célula de produção: arranjo físico do processo produtivo com o agrupamento de máquinas ou postos de trabalho de forma a que cada grupo (célula) fabrique completamente uma determinada família de produtos, conseguindo-se melhorias significativas no desempenho global, devido à redução dos tempos de percurso, redução dos desperdícios e aumento da qualidade. Estes autores salientam que a organização em células tem-se mostrado muito eficaz, nomeadamente, na redução do espaço ocupado, num maior envolvimento dos operadores, na melhoria da produtividade, na redução dos prazos de entrega, na redução do *WIP (Work-in-Process)* e na melhoria da qualidade.

Um aspecto particular de uma célula de produção é o facto de ser uma forma de organização que procura a integração como meio para alcançar um objectivo, designadamente a integração dos operadores envolvidos directamente com as operações produtivas e destes com outras operações de apoio directo e indirecto. Para se conseguir esta integração, é necessário dar autonomia aos colaboradores na organização das suas tarefas diárias, ou seja, garantir um espírito de equipa com mais responsabilidade e autogestão (Hyer, 2002).

1.3 Células Administrativas

Os enormes benefícios conseguidos com as células de produção, também podem ser conseguidos com as células administrativas. De facto, uma célula de produção transforma materiais para produzir produtos físicos semelhantes (da

mesma família), enquanto que uma célula administrativa (*Office Cell*) transforma a informação associada a encomendas em documentos, projectos, planos, entre outros, (*output* da célula administrativa) relativamente a uma família de produtos. Ao contrário da situação tradicional, em que este tipo de informação é sequencialmente processado por vários departamentos, numa célula administrativa (constituída por uma equipa multifuncional) processa-se e gere-se toda a informação associada a encomendas de uma determinada família de produtos. Assim, a abordagem das células administrativas aplica os fundamentos das células de produção aos processos administrativos da empresa (Suri, 1998).

Uma célula administrativa é responsável por uma família de produtos (dirigida para um segmento de mercado ou cliente específico), tem capacidade para processar todo o tipo de informação associada a encomendas, incluindo as de produtos novos (projectos) e tem autonomia para tomar as decisões necessárias em qualquer momento. Refira-se ainda que neste contexto as pessoas da equipa visam atingir não só com os objectivos individuais, mas igualmente os objectivos da célula o que certamente se traduz na melhoria da satisfação das necessidades e expectativas dos clientes (Suri, 1998). Por outro lado, a rivalidade ou conflitos entre colaboradores tenderá a desaparecer, pois todos estão orientados para os objectivos e rapidez da célula. O conhecimento detalhado das etapas do processo por parte de todos os elementos do grupo conduz a melhorias, designadamente à redução de enganos. Os problemas são rapidamente identificados e as medidas para os solucionar imediatamente implementadas pela equipa, independentemente da origem desses problemas (Durmusoglua, 2005).

A mudança não se restringe apenas às mudanças de *layout*, sendo esta, um resultado, e não o princípio deste conceito. A mudança acarreta ainda uma nova visão da empresa em relação ao trabalhador, o que resulta num novo ponto de vista deste em relação a empresa. Neste novo contexto o trabalhador em conjunto com a sua equipa passa a ter maior responsabilidade, comprometimento e motivação. Salienta-se que para iniciar um processo de criação das células, a empresa deve incluir na sua estratégia um novo conceito – flexibilidade dos

recursos, designadamente a divisão de tarefas por elementos das células e nalguns casos por células. Isto tem duas implicações. Primeiro, significa que várias células deverão possuir alguma capacidade de articulação. Segundo, as empresas devem garantir uma formação multidisciplinar dos seus colaboradores, para que desta forma as tarefas sejam familiares a todos os elementos da célula, criando flexibilidade e consequentemente garantindo estabilidade no caso de variação dos recursos humanos (por exemplo, ausências por doença ou férias) (Hines, 2000).

2. A PROBLEMÁTICA DO *LEAD TIME* ASSOCIADO ÀS OPERAÇÕES ADMINISTRATIVAS

As operações administrativas são uma oportunidade negligenciada, pela maioria das organizações, como meio de se conseguir vantagem competitiva sobre a concorrência. Veja-se o impacto das operações administrativas no *lead time* segundo Hines (2000) e Suri (1998): as operações administrativas podem ser responsáveis por mais de metade do *lead time*; como exemplo notório deste facto tem-se a indústria automóvel; é de supor que encomendas de automóveis por parte dos distribuidores sejam relativamente fáceis de cumprir num curto período de tempo, já que as operações administrativas em causa estão bem definidas; no entanto, numa empresa americana de fabrico de automóveis, as encomendas dos distribuidores demoram cerca de 3 semanas a serem processadas através de várias etapas administrativas até serem entregues ao departamento de planeamento da produção; devido à necessidade de um planeamento equilibrado de encomendas, é necessário mais 5 semanas para que o veículo encomendado fique pronto e seja enviado para o distribuidor; assim, das 8 semanas que são necessárias ao processo, cerca de 40% do tempo é gasto em operações administrativas.

Apesar destas evidências, a indústria, nas últimas décadas, não dedicou atenção às operações administrativas, concentrando-se sobretudo nas operações de produção e no fluxo de materiais. Qual o motivo para esta negligência? A resposta é simples: tradicionalmente a gestão de topo focaliza-se no sistema de fabrico e montagem, onde é possível alcançar rapidamente e com sucesso os resultados de optimização pretendidos. São vários os motivos que orientam as atenções, quase sempre, para os problemas do fabrico, ficando muitas vezes esquecidas as oportunidades de melhoria nas operações administrativas. Outros autores, como Rubrich *et al* (2004), referem igualmente motivos evidentes:

- inexistência ou dificuldade na medição do *lead time* relativo às operações administrativas;

- análise de custos baseada no trabalho directo (de produção);
- falta de sensibilização para o impacto e benefícios da redução do *lead time* relativo às operações administrativas;
- desconhecimento de metodologias para redução de *lead times* e desperdício nas operações administrativas.

Embora a procura de um sistema de produção eficiente seja essencial, não deixa de ser importante desenvolverem-se acções de melhoria focalizadas, também, nas operações administrativas. Pode mesmo afirmar-se que as vantagens da primeira opção podem ficar comprometidas se não se desenvolverem as acções orientadas para as operações administrativas. Refira-se que na maioria das empresas estas podem representar cerca de 25% do custo total do produto e contribuir para mais de metade do *lead time* total - intervalo de tempo entre o primeiro contacto do cliente até à entrega do produto (Liker, 2004).

2.1 O desperdício nas Operações Administrativas

Pode afirmar-se que o desperdício é toda a actividade que não acrescenta valor aos produtos e que não representa valor para o cliente (mesmo que seja incluída no custo final) (Tapping, 2003).

O desperdício encontra-se muitas vezes escondido nos processos, sendo particularmente difícil de detectar. É muito mais fácil definir tempos de operação e identificar desperdícios em processos que envolvem a transformação de materiais do que em processos administrativos, em que a maior parte das actividades visam a “produção” e fluxo de informações. Uma máquina parada ou a falta de uma matéria-prima na produção são situações imediatamente identificadas. Pelo contrário, visualizar o processamento de algo intangível, como a informação, e identificar situações de desperdício constituem impasses na aplicação de ferramentas *Lean* (apresentadas no ponto 3), com o objectivo de tornar o sistema mais rápido (Womack *et al*, 1998).

Assim, num ambiente de escritório o que são desperdícios? o que se entende por defeitos? Poderá ser a recorrência de tarefas por má interpretação de dados? E o que são stocks? Poderão ser relatórios produzidos e parados à espera de análise ou aprovação? Este tipo de questões tem sido detalhadamente discutido por vários autores. É o caso de Rother (Rother *et al*, 2003) e Womack (Womack *et al*, 1998) que referem os seguintes desperdícios:

- objectivos departamentais não alinhados pela estratégia;
- deslocações entre ou dentro de departamentos desnecessárias;
- transporte de informação em formato físico (folhas, capas, dossiers,...);
- tempos de espera diversos (por falta de assinaturas, autorizações,...);
- recorrências na elaboração de documentos (*rework*);
- processamento de informação excessivo/desnecessário;
- excesso de equipamentos ou materiais de escritório;
- postos de trabalho desarrumados e com excesso de material disponível;
- paragens para conversas ou para tratar de assuntos secundários;
- tempo perdido na localização de documentos físicos/arquivos;
- *Layout* inadequado de escritórios.

A eliminação destes desperdícios tornará as actividades administrativas mais rápidas e eficazes. Em seguida são apresentados alguns exemplos de desperdícios, que segundo Keyte *et al* (2004) são os mais comuns, e sugestões para a eliminação dos mesmos.

O desperdício da espera

A espera por algo (pessoas ou informação) significa tempo inactivo, o que provoca a paragem do fluxo de trabalho. Este tipo de desperdício é o mais fácil de detectar e pode ser eliminado do seguinte modo:

- rever as aprovações necessárias de forma a eliminar as que são consideradas desnecessárias;
- proceder à formação dos funcionários de modo a que os mesmos tenham capacidade de executar mais tarefas do que as usualmente efectuadas, de modo a que possam substituir qualquer colega que se encontre ausente, permitindo assim que o fluxo de trabalho se mantenha constante;
- distribuir de um modo equilibrado, a carga de trabalho ao longo do período diário de trabalho, garantindo que todos os funcionários estejam a ser “utilizados” de modo igual.

O desperdício do processamento excessivo

Este desperdício está associado ao processamento de actividades que o cliente não pediu (e, conseqüentemente, não deseja pagar). Este tipo de desperdício inclui frequentemente actividades redundantes, tais como verificar o trabalho executado por outra pessoa, obtenção de múltiplas aprovações ou revisões em excesso. A eliminação deste tipo de desperdício passa por:

- analisar os passos de valor acrescentado em cada processo, optimizando ou eliminando etapas sempre que possível;
- rever todos os requerimentos que necessitem de assinaturas e eliminá-los sempre que for possível.

O desperdício do movimento

Qualquer movimento que não seja necessário para o resultado de qualquer operação é um desperdício. Todo o movimento deve acrescentar valor à unidade de trabalho ou serviço para o cliente. *Layouts* dos escritórios ineficazes são frequentemente responsáveis pelo surgimento deste tipo de desperdício. Assim, para o eliminar é necessário:

- uniformizar arquivos em cada área de trabalho, utilizando códigos de cor sempre que possível;
- organizar e padronizar ficheiros nas bases de dados ou servidor de forma a ter-se facilmente acesso aos mesmos;
- adoptar uma organização celular dos escritórios, privilegiando o trabalho em equipa.

O desperdício dos defeitos e correcção

Efectuar novamente uma mesma tarefa constitui um desperdício. Este tipo de desperdício inclui igualmente a perda de produtividade associada à interrupção do normal funcionamento de um processo para tratar do re-trabalho. O desperdício de correcção é fácil de detectar devendo ser um dos primeiros a ser eliminado através da definição de procedimentos de trabalho padronizados, os quais deverão ser afixados nos respectivos postos, para auxiliar na execução das tarefas.

Um ambiente desorganizado e esbanjador afecta o rendimento dos funcionários, incapacitando-os de serem e de se sentirem bem sucedidos (Tapping *et al*, 2003).

A organização das empresas industriais é muitas vezes complexa, com diversos departamentos, tais como Logística, Produção, *Controlling*, Engenharia e Desenvolvimento, Planeamento, entre outros. Deste modo, é necessário somar

vários *lead times* para se ter uma noção exacta do tempo de percurso de uma determinada operação ou tarefa. Por exemplo, se uma encomenda é enviada para o departamento de engenharia não é de esperar que a mesma seja imediatamente executada. Outras encomendas estarão em vias de serem processadas, e a última a chegar ao departamento, terá de aguardar pela sua programação, salvo ordem em contrário, até ser processada. O mesmo verificar-se-á em todos os departamentos pelos quais a encomenda terá de passar (Feld, 2001). Assim, os directores de departamento, necessitam de planear de modo a que as encomendas sejam cumpridas dentro dos prazos estabelecidos. É necessário prever as ordens de trabalho (actuais e futuras) os recursos que são necessários (Suri, 1998). Como é sabido, há medida que se soma tempo ao *lead time*, o cumprimento de prazos diminui consideravelmente. Alteração dos requisitos do cliente, tarefas novas inesperadas ou erros que necessitam de tempo para serem corrigidos, provocam sucessivos atrasos, afectando os planos iniciais. Para precaver estas situações, os directores de departamento consideram uma margem de segurança nos prazos estabelecidos inicialmente. Como resultado, o *lead time* total é consideravelmente superior ao necessário e as encomendas previstas entram no sistema muito antes de serem solicitadas. O número de encomendas a serem processadas em toda a organização é, por consequência, desnecessariamente elevado.

Existem ainda outras situações problemáticas associadas ao *lead time*. Por exemplo, é de esperar que uma empresa pressionada pela concorrência aceite encomendas em prazos de execução inferiores ao *lead time* médio estabelecido. Outro exemplo é os clientes mudarem os requisitos depois de efectuarem o pedido de encomenda, sendo necessário rever todas as operações que envolvem tal encomenda mantendo o mesmo prazo de entrega. Como se pode imaginar existem centenas de motivos diferentes que obrigam à execução de trabalhos apressadamente por todos departamentos. Consequentemente, muitos trabalhos planeados serão colocados em *standby* de modo a dar resposta dentro do prazo a estas encomendas inesperadas. O resultado destas situações é devastador do ponto de vista da eficiência e eficácia das operações. Os departamentos passam

a atrasarem-se constantemente nos *lead times* previstos. Tentam-se diferentes abordagens para melhorar, mas essas tentativas resultam normalmente em fracasso. Consequentemente é normal fixar-se um *lead time* maior de forma a poder satisfazer com sucesso os compromissos com os clientes (Keyte *et al*, 2004).

As situações atrás descritas contribuem para a dilatação do *lead time* das operações administrativas, sobretudo devido ao tratamento da informação envolvida. Muitas vezes, uma determinada encomenda aguarda por uma informação, seja por exemplo, a cotação de um preço para um dado componente ou uma resposta do cliente para clarificar um requisito do produto. Outra razão importante é o uso de sistemas informáticos independentes. Na actual era das tecnologias de informação, podemos ser surpreendidos com o facto da informatização não reduzir, necessariamente, o *lead time* das operações administrativas. Pelo contrário, quando implementado incorrectamente conduz a uma proliferação de sistemas informatizados independentes (que não partilham informação), resultando excesso de informação repetida e trabalho que não acrescenta valor ao longo do sistema. Sobre este assunto refira-se que ao longo da década de 80 muitas empresas americanas investiram avultadas quantias em tecnologias de informação, sem sinais de retorno ao nível do aumento da produtividade. Por exemplo, é o desenvolvimento de produtos por softwares CAD/CAM, muitas vezes incompatíveis com o sistema de MRP. Esta situação obriga ao processamento em duplicado de informação, sendo esta tarefa muito delicada e extremamente demorada, com grande afectação de tempo, por haver necessidade de se realizar a importação dos dados do software de desenvolvimento para o sistema de planeamento de forma manual (Rother *et al*, 1999).

2.2 Diferentes abordagens de organização administrativa

Face à intensificação da concorrência, todas as indústrias procuram novas formas de conquistar e garantir a fidelização dos seus clientes, estabelecendo

múltiplos objectivos de desempenho, como os apresentados por Slack *et al* (1999): qualidade, flexibilidade, baixo custo, alta produtividade, rapidez e pontualidade.

Neste sentido, novos paradigmas têm surgido, tais como a Engenharia Concorrente, o *Lean Office* e o *Quick Response Office Cells*, com metodologias e técnicas que apoiam as empresas industriais a alcançar esses múltiplos objectivos. Escolheram-se estas três metodologias, porque são as que mais contribuem para a criação do conceito de células administrativas.

2.2.1 Engenharia Concorrente

A procura de soluções para a redução do tempo de desenvolvimento de produtos continua a ser uma das preocupações dos gestores industriais. Uma das soluções adoptadas por várias empresas, no início dos anos 80, foi substituir as actividades sequências por actividades simultâneas, principalmente na etapa inicial de projecto.

Dois tipos diferentes de fluxos de informação são apresentados por Hartley (1992):

- organização sequencial, em que cada actividade do fluxo de informação tem o seu início determinado, apenas quando é finalizada a actividade anterior;
- organização concorrente, na qual duas ou mais actividades podem ocorrer simultaneamente.

Assim, as actividades que eram realizadas somente após o término e aprovação das actividades anteriores eram antecipadas de forma a que o seu início não dependesse dos demorados ciclos de aprovação, surgindo daí o conceito de Engenharia Concorrente (Schniederjans e Hong, 1996).

Na década de 80 foi iniciado um estudo, conduzido pela *Defense Advanced Research Project Agency*, sobre como aumentar a simultaneidade das operações de desenvolvimento de produtos (Winner 1988 apud Prasad, 1996). No final deste trabalho, definiu-se o termo Engenharia Concorrente da seguinte forma:

“Engenharia Concorrente é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e simultâneo do projecto de um produto e dos processos relacionados, incluindo todas as operações que precedem a produção e o pós-venda. Esta abordagem procura fazer com que as pessoas envolvidas no desenvolvimento considerem, desde o início, todos os custos, prazos e requisitos dos clientes”.

A partir desta definição, percebe-se que a importância de envolver representantes das várias áreas que agregam conhecimento e experiência do produto na fase de projecto. Daí a necessidade da formação de equipas multidisciplinares com um objectivo final: satisfazer as necessidades dos clientes, o que sem dúvida alguma trará retorno financeiro às empresas. O marketing, vendas, assistência técnica, testes, fabricação, engenharia, planeamento, logística, produção, qualidade e demais áreas devem ser envolvidas nestas equipas multidisciplinares (Prasad, 1996).

Para alcançar as propostas da Engenharia Concorrente, é fundamental a formação de uma equipa multidisciplinar com pessoas de todas as áreas e especialidades envolvidas no produto. Esta equipa pode crescer ou diminuir ao longo de sua existência, mantendo sempre o mesmo núcleo de pessoas que acompanham o desenvolvimento. A equipa deve trabalhar em sintonia, considerando todos os detalhes, para que o trabalho realizado em cada área disciplinar seja compatível com as demais e que cada uma alimente a outra com informações correctas e no tempo certo. O sucesso deste grupo está directamente relacionado com o envolvimento demonstrado pela gestão de topo da organização, que deve transmitir um total apoio e disponibilizar os meios necessários para a realização do trabalho da equipa. A gestão de topo transfere, então, para a equipa o dever de levar o projecto adiante, acompanhando de perto, periodicamente, o andamento do projecto.

Uma característica importante desta equipa é o facto de ser responsável por uma família de produtos e possuir autoridade para as decisões necessárias. No entanto, esta atitude requer formação específica dos elementos da equipa. Além disso, para que esta equipa tenha sucesso, é necessário que exista comunicação entre todos os seus integrantes. Esta comunicação envolve as pessoas, a troca de dados entre os sistemas de informação e, talvez a actividade mais importante da equipa multidisciplinar, a documentação e a gestão da informação e das decisões tomadas, para que possam ser recuperadas sempre que necessário (Anderson, 2004).

Segundo a abordagem de Katzenbach *et al* (1993) à Engenharia Concorrente, uma equipa de trabalho pode ser definida como um grupo de colaboradores que trabalham para uma meta comum, actuando uns sobre os outros para partilharem informações sobre os melhores procedimentos ou práticas, e tomando decisões as quais encorajam todos os elementos da equipa a actuarem com todas as suas potencialidades.

De acordo com a definição anterior, estes grupos apresentam as seguintes vantagens:

- aumento da produtividade;
- melhor comunicação interna;
- realização de tarefas que um indivíduo sozinho não consegue realizar;
- melhor utilização dos recursos à disposição;
- maior criatividade e eficiência quando confrontados com problemas.

Estas equipas conseguem reunir conhecimentos e experiências complementares que, por definição, excedem as de qualquer indivíduo participante da equipa. Essa partilha de conhecimento e habilidade capacita as equipas a reagir a desafios complexos, tal como a inovação, de forma muito eficaz. Consequentemente, as equipas podem ajustar a sua abordagem às novas

informações e desafios com maior velocidade, precisão e eficácia, do que fariam indivíduos surpreendidos com tais situações, por não estarem inseridos num contexto de equipa (Ribbens, 2000).

O diálogo directo entre os elementos da equipa, que podem ser tão simples como uma resposta a uma questão ou tão complexas como a escolha de uma entre várias alternativas. Deve ter-se em mente que uma equipa não é um objecto estático, pois muda a sua composição e estrutura conforme as necessidades ou desafios (Mussnug *et al*/1997).

O líder da equipa é uma peça fundamental no conceito de Engenharia Concorrente. O trabalho em equipa não é uma tarefa simples, pois há uma grande quantidade de opiniões, informações e pessoas a serem geridas. É necessário que todos os elementos sejam coordenados, para que os conflitos sejam minimizados ou controlados e para que os canais de comunicação se tornem mais eficientes. Para o sucesso desta liderança torna-se então imprescindível o papel do líder do grupo (Galdámez, 2000).

O líder é a ponte entre os membros do grupo e a gestão de topo. Ele tem que saber falar a “linguagem” dos dois lados e até mesmo garantir a comunicação com o cliente. É fundamental num líder não só um alto nível de confiança e determinação, mas também a visão global da organização, a natureza humana e seus relacionamentos, e que saiba como gerir tempo e espaço. Embora um líder não tenha que ser um especialista em todas as áreas envolvidas, um sólido conhecimento técnico é uma qualidade praticamente imprescindível, devendo possuir as capacidades de síntese e análise. Assim, o próprio processo de formação da cultura da equipa depende parcialmente do líder (Schein, 2004).

Um líder pode aumentar a motivação dos elementos da equipa para atingir objectivos organizacionais e pessoais de acordo com as características da sua personalidade, observáveis nas quatro práticas fundamentais de liderança comuns a qualquer situação de liderança, são definidas por Klemp (1999) da seguinte forma:

- Traçar a direcção: assumir a dianteira é condição “sine qua non” para a liderança. Os líderes eficientes estabelecem a direcção a ser seguida, concentram-se nos resultados, tomam decisões, delegam responsabilidades a outras pessoas, controlam discussões e gerem o desempenho. A sua autoridade é utilizada para realizar tarefa;
- Influenciar pessoas: são altamente persuasivos nas conversas pessoais e trabalham canais de influência formais e informais eficazmente. Criam equipas eficazes, conseguem um ambiente de alto desempenho e suportam todas essas actividades através da comunicação frequente;
- Fazer com que as coisas aconteçam: são altamente previdentes, impulsionam as mudanças, procuram melhorias e agem de forma decisiva, em vez de deixarem que as circunstâncias e os acontecimentos decidam por si. Muitos dos líderes são também muito activos, sempre à procura de novas oportunidades de actuação;
- Estabelecer relacionamentos: os líderes eficazes compreendem a importância de manter relacionamentos sólidos, de confiança e respeito. Esses relacionamentos acontecem em dois níveis: um fora da organização, com clientes, parceiros de negócios, comunidade e governo, e outro no âmbito da organização, com os seus superiores e colaboradores a todos os níveis.

2.2.2 Lean Office

A palavra *Lean*, significa acabar com o desperdício ao nível das operações, tarefas, tempo, energia, dinheiro e materiais nas organizações, originando uma “guerra” contra as perdas, um compromisso com a qualidade total e um forte envolvimento dos colaboradores a todos os níveis de decisão (Lareau, 2002).

Tal como já foi referido, o conceito *Lean* associado à Produção (*Lean Manufacturing* ou Produção Magra), teve origem no *Toyota Production System*,

desenvolvido por Taiichi Ohno na década de 50 no Japão, para minimizar a variação dos processos produtivos, eliminar desperdícios e reduzir custos operacionais. Esta filosofia nasceu no “chão da fábrica”, nas operações de fabrico e montagem, e focalizam-se na eliminação de qualquer tipo de desperdício e na melhoria contínua. Com esta filosofia associadas à permanente procura de conhecimentos e tecnologias avançadas de produção com suporte de uma política económica ajustada, os produtos japoneses alcançaram uma vantagem competitiva no mercado internacional (Gross *et al*, 2003). No entanto, analisando bem, a filosofia *Lean* tem uma abrangência bastante mais ampla, já que procura aumentar a eficácia (prazos, qualidade, custos) e o grau de flexibilidade de qualquer processo (Hines *et al*, 2002).

O *Lean* aplica-se através de um conjunto de ferramentas que visam tornar a organização mais competitiva, eliminando actividades que não acrescentam valor, quer em processos de realização do produto, quer em processos de gestão ou de monitorização. Assim, a empresa atinge maior eficácia, ao otimizar os custos e a qualidade dos produtos e serviços prestados aos seus clientes. O conceito de *Lean* é também aplicável aos processos administrativos (que envolvem tratamento de informação, conceitos de *input* e *output*, processos, níveis de serviço, retrabalho, etc.) com o mesmo objectivo do *Lean Manufacturing*: eliminar desperdícios e actividades que não agreguem valor, sendo os resultados da sua implementação significativos e rápidos (Tapping *et al*, 2003).

O *Lean Office* baseia-se nos princípios do *Lean Manufacturing*, no entanto, adaptados às actividades administrativas, ou seja, significa aplicar às operações de escritório, não a lógica sequencial da linha de montagem, mas sim, as práticas da Produção Magra. A aplicação da metodologia *Lean Office* tem conseguido resultados comprovados na melhoria do fluxo das operações administrativas (Hyer *et al*, 2002a). De seguida abordar-se-á alguns aspectos de uma implementação prática e resultados alcançados.

Durante as actividades administrativas, as pessoas procuram e gerem informações para concluírem determinadas tarefas. É frequente, neste ambiente, as pessoas: (i) serem constantemente interrompidas, (ii) estarem muito atarefadas, (iii) atrasarem-se na expedição de relatórios e na compra de materiais, (iv) seguirem procedimentos demasiado burocráticos, (v) não comunicarem entre si, (vi) desconhecerem os processos internos, (vii) utilizarem documentos supérfluos e exigirem aprovações desnecessárias, entre muitas outras situações de desperdício (Ward, 2004).

De facto, os escritórios são frequentemente as áreas mais desorganizadas e anti-*Lean* numa empresa. Pode, pois, concluir-se que a aplicação das ferramentas *Lean* é fundamental nesta área funcional das organizações, já que visam a eliminação do desperdício em todas as suas formas, acelerando a velocidade dos processos (Hines *et al*, 2002).

O *Lean Office* tem como objectivo a melhoria dos fluxos de informação e dos processos e informações com vista à redução do tempo de realização (*lead time*) das operações administrativas necessárias para atender pedidos dos clientes (desde o pedido até à entrega do produto).

Uma das técnicas do *Lean Office* é a organização celular dos escritórios como solução para uma gestão e fluxo eficientes de toda a informação e operações administrativas associadas a uma determinada família de produtos. A

Tabela 2.1 apresenta os benefícios da implementação de células em ambiente administrativo (Hyer *et al*, 2002b).

Tabela 2.1 – Benefício das células administrativas (Hyer *et al*, 2002b)

Benefícios das células	Origem desse benefício
<i>Lead times</i> menores e mais planeados	<p>O Tempo de transporte físico de documentos é eliminado.</p> <p>Recursos da célula dedicados exclusivamente à execução das operações da célula.</p> <p>Medidas de desempenho focalizadas nos objectivos da célula como um todo.</p>

Tabela 2.1 – Continuação

Lead times menores e mais planeados	Os fluxos de processos similares facilitam a estabilização do processo e a sua melhoria.
Menos defeitos / Melhor qualidade	Menores trocas de dados entre funcionários de diferentes departamentos. Visualização de todo o processo ajuda à sua melhoria e torna óbvios os erros cometidos. Funcionários mais responsáveis pelo processo. Problemas detectados com maior rapidez e tempos de resolução mais rápidos.
Maior satisfação no trabalho e menor rotatividade e absentismo	Funcionários com maior formação e mais competências. Maior valorização pessoal e de tarefas de gestão aos funcionários. Maior coesão da equipa. Funcionários mais envolvidos globalmente com o processo.
Estimativa de custos mais precisa	Os recursos envolvidos no processo fazem parte da célula, sendo a célula a única responsável por esse processo.
Custos mais reduzidos e maior eficiência	Maior flexibilidade e melhor utilização dos recursos humanos (os funcionários são deslocados para onde se encontra “o trabalho a decorrer”). O conhecimento de todo o processo facilita a implementação de melhorias no mesmo. Maior facilidade no planeamento e monitorização do trabalho. Atribuição da responsabilidade do desempenho do processo aos funcionários. A especialização do trabalho otimiza a aprendizagem e a eficiência. Delegação da gestão às células.

2.2.3 Quick Response Office Cells (Q-ROC)

O Centro de *Quick Response Manufacturing* (QRM Center) foi criado em 1993 na Universidade de Wisconsin-Madison para o estudo da teoria e prática do *Quick*

Response Manufacturing (QRM). Industriais e académicos formaram este centro para consolidar discussões e investigações sobre QRM. Em 1998, Suri referiu que mais de 160 empresas de várias dimensões e segmentos, em todo o mundo, tinha utilizado o QRM para o seu desenvolvimento interno. Dessas, 50 eram membros do Centro e lideravam a investigação dos métodos ao participarem na criação da metodologia de QRM (Suri, 1998).

A metodologia QRM consiste numa abordagem empresarial que visa a redução do prazo de entrega (*lead time*) de uma organização, incluindo as operações administrativas e de produção, centrando-se na organização como um todo. O *lead time* pode ser definido como sendo o tempo necessário para que a informação e/ou o material seja processado até que a encomenda seja concluída e entregue ao cliente. Assim, o prazo de entrega inclui as operações de escritório (administrativas), despoletadas pelo primeiro contacto do cliente ao solicitar orçamento ou mesmo ao firmar uma encomenda. O QRM focaliza-se na redução dos tempos de percurso tendo em conta todos os aspectos da organização, não esquecendo pormenores (à partida sem grande impacto no tempo), que muitas vezes podem ser a razão da ineficiência do sistema organizacional. A identificação do desperdício, não é o objectivo principal, pois esta abordagem considera que se o foco de actuação for o tempo, muito desperdício será consequentemente eliminado através das acções implementadas de resposta rápida.

A filosofia que está na base do QRM é o *Time-Based Competition* (TBC) que, tal como foi referido, considera o tempo de resposta uma vantagem competitiva primordial, podendo ser aplicada em qualquer ramo de actividade, nas operações administrativas ou de produção (Tubino , 2000 e Handfield, 1995).

O QRM visa a melhoria de duas variáveis: tempo e diversidade de produtos, o que corresponde de certa forma a três objectivos de desempenho apresentados por Slack *et al* (1997): flexibilidade, pontualidade e rapidez. A flexibilidade para produzir uma grande variedade de produtos e para atender a pedidos urgentes. A

pontualidade devida ao cumprimento dos prazos de entrega e a rapidez necessária para reduzir o tempo de resposta aos clientes.

Estes princípios base são partilhados pela Engenharia Concorrente, pelo *Lean Office* e também pelo *Quick Response Manufacturing (QRM)*. No entanto, o QRM tem o seu foco claramente definido na redução dos tempos de percurso (*throughput time*) e, neste sentido, foi desenvolvida uma metodologia dentro do QRM chamada *Quick Response Office Cells (Q-ROC)* que dá uma ênfase especial às tarefas administrativas (Suri, 1998).

Eliminar as barreiras funcionais, formando células de resposta rápida organizadas por famílias de produtos é um dos dez princípios do QRM apresentadas por Suri (1998).

Este princípio orienta a implementação do QRM através da criação de células administrativas (ou de suporte à produção) de resposta rápida (*Quick Resposnse Office Cells – Q-ROC*), responsáveis (cada um) por uma família de produtos da empresa. Cada célula deve ser direccionada para um segmento específico do mercado, com a responsabilidade de tomar decisões na gestão dessa família de produtos. Devem ser formadas equipas com elementos destacados de cada departamento funcional, de modo a formarem uma equipa multidisciplinar orientada para a redução dos *lead times* das várias tarefas administrativas de cada família de produtos. Esta metodologia quebra com o modo tradicional de resolver o problema dos prazos ou tarefas em atraso que consiste em ter os recursos humanos a trabalhar mais horas (Suri, 1998).

Esta metodologia acaba por se revelar incapaz, porque o máximo rendimento que se extrai desse método (pressionando as pessoas a trabalharem mais rápido) é uma melhoria entre 15-20% relativamente aos índices actuais. Pelo contrário, o QRM, através das células de resposta rápida consegue melhorias na ordem dos 50 a 95%, sendo deste modo evidente que esta abordagem tem um impacto de grande relevância. O QRM propõe a seguinte abordagem: *desenvolver novas formas de execução das tarefas, tendo como objectivo a redução do lead time*. Esta abordagem tem sido aplicada com sucesso nas operações administrativas,

que representam uma parte significativa quer do custo e do prazo de entrega. No entanto, a maioria das as empresas negligenciam estas operações que constituem uma fonte de melhoria da produtividade das organizações.

A implementação do QRM implica a eliminação de barreiras funcionais (os tradicionais departamentos), através da criação de células de resposta rápida: *Quick Response Office Cells* (Q-ROC), constituídas por uma equipa multifuncional que trabalha no mesmo espaço físico, sendo responsável pela gestão das encomendas, projecto e fabrico de uma determinada família de produtos ou direccionada para um segmento específico do mercado, ou cliente. Uma particularidade do QRM é analisar todas as etapas (desde o pedido do cliente, orçamentação, projecto, passando pelo processo de fabrico até à entrega do produto acabado ao cliente), na procura contínua de soluções para reduzir o tempo de resposta ao mercado. Este objectivo é fundamental para a empresa manter a sua competitividade e melhorar o seu desempenho (Tubino, 2000).

Em qualquer situação, o principal obstáculo à implementação do QRM, não é a tecnologia ou a necessidade de investimentos avultados, mas sim a resistência à mudança dos colaboradores da empresa. Para que esta ferramenta seja bem sucedida, é desejável que a gestão de topo reconheça este problema e o combata criando um ambiente de aprendizagem desde o início. De facto, tendo em consideração os exemplos disponíveis na bibliografia, parece haver consenso que o principal factor-chave para o sucesso do QRM consiste numa cultura organizacional compatível com a mudança e a aprendizagem constante fomentada por uma gestão empenhada na melhoria contínua (Suri, 1998).

A transformação do ambiente dos escritórios para a nova realidade QRM é frequentemente mais difícil do que no caso da produção. Os principais entraves consistem em (Suri, 2002):

- monitorizar e controlar o fluxo da informação;
- convencer, na ausência de dados, as pessoas dos escritórios que existem problemas nos seus sistemas;

- fazer perceber e sentir a cada um que só haverá mudança se existir uma nova atitude das pessoas.

Como é sabido, qualquer mudança numa organização pressupõe alterações no modo de trabalhar. As células de resposta rápida afectarão toda a organização administrativa, sendo por isso fundamental preparar as pessoas para a mudança, evitando deste modo qualquer tipo de resistência capaz de impedir a sua implementação efectiva. Saliente-se que sem o envolvimento de todos os colaboradores, incluindo a gestão de topo, todo o esforço será em vão (Rubrich *et al*, 2004 e Suri, 1998).

Actualmente, as empresas têm consciência da importância da redução do *lead time*, mas ainda não detêm conhecimento suficiente sobre as ferramentas para reduzir eficazmente os prazos de entrega. De um modo geral, as filosofias em vigor, contribuem mais para a dilatação dos tempos, do que para a redução de prazos de entrega (Stalk, 1990).

2.2.3.1 Flexibilidade das Células

Criar uma organização flexível é uma forma de contra-atacar um dos possíveis riscos das células. O risco resulta quando surgem inesperadas variações na procura (ou outras formas de variabilidade) que podem bloquear por completo os limitados recursos da célula. Segundo, Suri (1998) é possível minimizar-se esses riscos criando flexibilidade em toda a organização através:

- criação de células flexíveis;
- utilização de *floaters*;
- implementação de uma estratégia de “migração vertical”, no caso de procuras sazonais.

Os *floaters* são frequentemente colaboradores mais experientes e um dos seus propósitos, além de adicionarem capacidade de trabalho na célula à qual são

atribuídos, é treinar os colaboradores da célula aperfeiçoando as suas competências.

Ao iniciar o processo de criação de células, as empresas devem garantir a flexibilidade das células (ver Figura 2.1), no caso de surgir divisão de tarefas entre elas. Esta situação significa que as várias células deverão possuir capacidade de realizar o trabalho de outras células, ou seja, os colaboradores têm de estar devidamente formados para que, sempre que necessário, possam apoiar outra célula (Tubino , 2000).

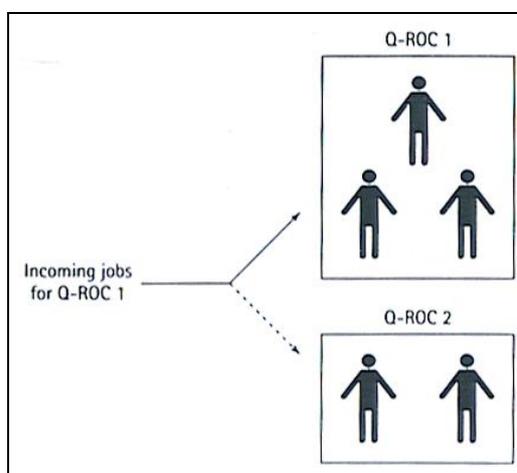


Figura 2.1 – Esquema de flexibilização através das células (Suri, 1998)

Uma outra estratégia passa pelo treino de *floaters* – colaboradores especializados em determinadas áreas, com conhecimento sobre todas as famílias de produtos, mais experientes e disponíveis para exercerem funções em diferentes células (ver Figura 2.2) (Suri, 1998).

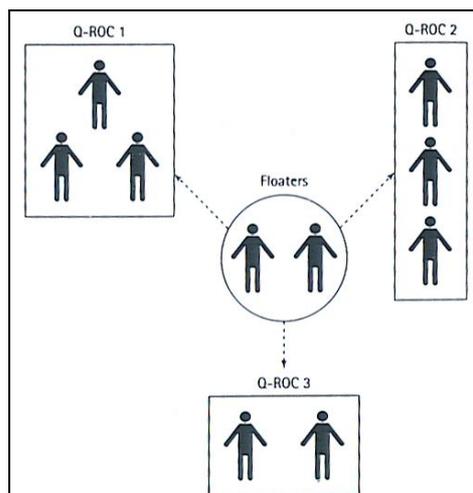


Figura 2.2 – Esquema de relacionamento entre *Floaters* e Q-ROC's (Suri, 1998)

Com os *floaters*, a empresa resolve o problema dos aumentos súbitos de capacidade e, ao mesmo tempo, partilha o conhecimento dos seus colaboradores.

Para as empresas que enfrentam procuras sazonais (em que a diferença do pico superior e inferior da procura pode ser superior a 20%), as estratégias anteriormente apresentadas não são suficientes. Elas funcionam apenas quando as necessidades internas variam, mantendo-se, no entanto, a procura constante. No caso de procura sazonal, uma empresa enfrenta pontualmente um aumento da capacidade necessária praticamente em todas as suas células. Neste caso é necessário outra estratégia (“migração vertical”) que torne a empresa capaz de se ajustar às necessidades. Uma resposta típica à procura sazonal numa organização inflexível, passa pela contratação temporária de funcionários para as tarefas que necessitam de ser executadas (ver Figura 2.3) (Suri, 1998). Algumas destas tarefas são muito complexas e demoram tempo para serem apreendidas. Deste modo, as empresas investem elevadas quantias de dinheiro em formação de funcionários temporários e/ou obtêm trabalhos de qualidade inferior.

Outra alternativa é empregar funcionários temporários apenas em tarefas que requerem conhecimentos reduzidos, podendo ser facilmente executadas de modo razoável. A estratégia passa por ter os funcionários permanentes (não temporários) prontos a executar tarefas de diferentes níveis de

dificuldade/complexidade. Quando surgem os picos de procura súbitos estes podem “migrar” para tarefas mais complexas e exigentes, sendo substituídos por funcionários de um nível inferior. Deixa-se, assim, as tarefas de menor complexidade para os colaboradores contratados temporariamente para fazer face ao aumento de procura nas épocas sazonais (Suri, 2003).

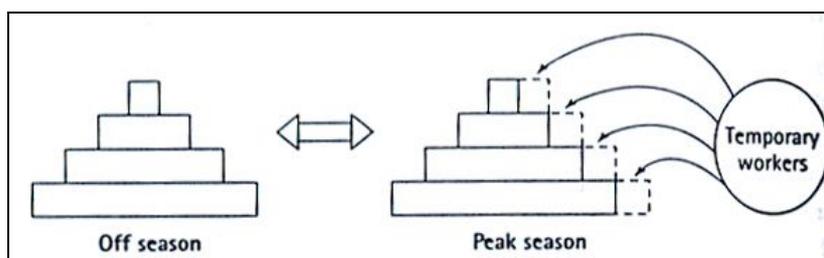


Figura 2.3 – Esquema representativo da forma como as organizações tradicionais ajustam os seus recursos para fazerem face à procura sazonal (Suri, 1998)

Um inconveniente óbvio da estratégia desta metodologia é o facto de, durante parte do ano, a empresa ter colaboradores com capacidades superiores a desempenhar funções que podem ser executadas por indivíduos com menos competências. Esta situação tem consequências tanto ao nível salarial como ao nível da satisfação dos colaboradores.

É razoável presumir-se que durante todo o ano os funcionários sejam pagos consoante o nível de conhecimentos que possuam, e não pelas tarefas que possam desempenhar. Isto é coerente com as práticas correntes de compensação e, além disso, a empresa não manterá por demasiado tempo colaboradores com elevada competência se não aplicar esta regra de migração vertical. De salientar, contudo, que não é necessariamente mais custoso para a empresa a utilização da estratégia de “migração vertical” (Figura 2.4).

É verdade que, durante a “época baixa” a estratégia de migração é mais dispendiosa, mas durante a época de maior procura a estratégia tradicional comporta maiores custos, uma vez que são contratados funcionários para os trabalhadores com diferentes níveis de exigência (Suri, 1998).

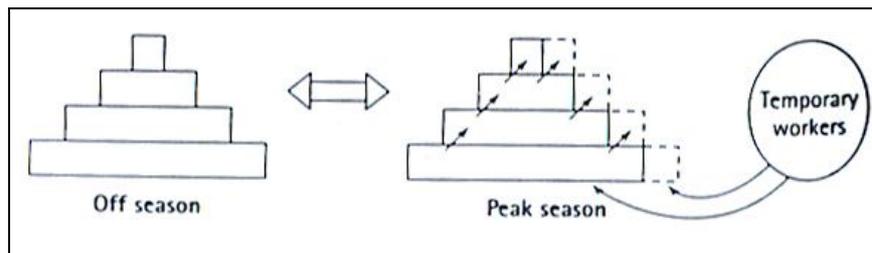


Figura 2.4 – Esquema representativo da estratégia de “migração vertical” de recursos para responder à procura sazonal (Suri, 1998)

Um outro aspecto da contratação de funcionários temporários é a frustração de se utilizar trabalhadores temporários durante a época de maior procura, levando semanas a treiná-los de modo a alcançarem um nível de desempenho aceitável para os dispensarem numa altura em que começam a tornarem-se mais produtivos. A “migração vertical” reduz essa frustração, ajudando a um aumento do nível de satisfação. Por estes motivos, a estratégia de migração pode aumentar, em vez de reduzir o nível de satisfação dos colaboradores (Suri, 1998).

2.3 Análise crítica das Abordagens apresentadas

A combinação dos fundamentos teóricos das metodologias de organização dos ambientes administrativos, atrás apresentados, com vista à redução de desperdícios e *lead times*, servirá de base para o trabalho de implementação de células administrativas.

É importante realçar algumas características das metodologias apresentadas:

Focalização num segmento de mercado ou família de produtos

É fundamental concentrar esforços, inicialmente, apenas num segmento de negócio da empresa onde exista oportunidades de êxito através de uma estratégia de implementação de uma célula administrativa. Para escolher este

segmento, é de extrema importância questionar o departamento de marketing/comercial sobre quais os clientes (ou segmento de mercado) que apresentam reclamações relativamente a *lead times* demasiado longos, e quais os reflexos nas vendas destas reclamações. Também é importante questionar o departamento de pós-venda sobre a existência de segmentos de mercado no qual se verificam atrasos sistemáticos nas entregas e se é perceptível para a perda de clientes. As respostas a estas questões permitirão escolher a oportunidade mais vantajosa, ou seja, aquela que resulte num aumento significativo da a quota de mercado, ou num novo segmento de mercado, ou ainda, no reconhecimento dos clientes pela melhoria do desempenho (Womack, 2004).

Depois de identificar a família de produtos, é necessário discutir-se com o Director Comercial sobre a quantidade de clientes interessados somente nesta família de produtos. Considere-se, o seguinte exemplo: se uma determinada empresa que fabrica veios com diâmetros especificados pelos clientes e com um *lead time* de 8 a 10 semanas, passar a produzir veios com diâmetros pré-definidos internamente, em um *lead time* de 3 semanas, é expectável que exista um mercado suficientemente atraente para investir nesta alternativa. É neste princípio que se fundamenta a estratégia das células administrativas de suporte à produção: reduzir o *lead time* (Kennedy, 2003).

Por outro lado, se estudos revelarem que a família de produtos seleccionada não acrescenta valor à organização, ou seja, não representa uma significativa oportunidade de mercado, procede-se a nova reunião de brainstorming para encontrar nova oportunidade em outra família de produtos, repetindo o mesmo procedimento para validar (ou não) essa nova aposta. Uma vez que as pessoas envolvidas no brainstorming são competentes e experientes, conhecedoras dos produtos e mercados onde a empresa actua e estão habituados a lidar com os clientes, conhecendo as suas preferências, terão certamente uma boa intuição para escolher à primeira a família de produtos e/ou mercados a explorar (Suri, 1998).

Identificação das tarefas associadas a cada operação administrativa da família de produtos

Esta etapa é de difícil execução, mas de grande importância. Muitas empresas sabem que não têm bem definido todas as tarefas associadas a cada operação administrativa. O mapeamento do fluxo de valor (VSM – *Value Stream Mapping*), descrito mais à frente na secção 3.2, é muito útil na identificação das tarefas associadas a cada operação administrativa. É necessário ter um bom conhecimento das operações actuais de forma a reconhecer as principais actividades associadas a cada operação, compreendendo bem os problemas, excepções e dificuldades, uma vez que será feita uma reformulação dos procedimentos. Só assim, será possível identificarem-se oportunidades de melhoria e traçarem-se planos de acções nesse sentido (Jones, 2003).

Optimização e padronização das tarefas associadas a cada operação administrativa

À medida que se analisam as tarefas associadas a cada operação administrativa de uma determinada família de produtos e se observam as excepções e casos especiais com que se terá de lidar, é importante a organização de sessões de *brainstorming* com os responsáveis dos departamentos que processam tarefas para essas famílias de produtos, sobre a melhor forma de padronizar essas tarefas. É também, importante, identificar as tarefas que, por serem rotineiras, requerem também a sua definição e padronização, independentemente de se tratarem de simples tarefas inseridas nessas operações administrativas. Muitas vezes, estes pormenores quando negligenciados podem inviabilizar todo o esforço de melhoria (Cruz, 2000).

Constituição da equipa das células administrativas

O trabalho em equipa é normalmente encarado, com grande expectativa pelas empresas, sendo que muitas delas têm-no em consideração como uma forma de reduzir o *lead time*. Contudo, quando implementado de forma incorrecta, estas equipas de trabalho podem tornarem-se ineficazes. No caso das células administrativas (*Office Cells*) é fundamental constituir equipas multidisciplinares e experientes, organizadas e responsáveis pelas operações administrativas das diferentes famílias de produtos (Galdámez, 2000).

Contrastando com o modelo tradicional de organização funcional, onde cada função principal é desempenhada em departamentos diferentes, as células administrativas garantem o desempenho de múltiplas (se não todas) funções necessárias para cada família de produtos. Contudo, não é necessário que cada função seja representada por uma pessoa. A inclusão na célula de elementos com experiência na gestão das várias operações e tarefas associadas à família de produtos em causa, é fundamental para que a célula seja capaz de desempenhar as múltiplas funções necessárias à gestão. Existem diversas razões para esta exigência. Uma razão evidente é que habilita a célula a permanecer activa mesmo que um membro da célula se encontre ausente por doença ou férias. Outra razão prende-se com a valorização do trabalho desempenhado por cada um e redução do trabalho excessivo associado a certas tarefas repetitivas instituídas nas organizações tradicionais. Reduzir o trabalho excessivo e repetitivo ajuda a manter a motivação dos colaboradores elevada, o que contribui para a obtenção de bons resultados em termos de qualidade e produtividade (Hyer *et al*, 1999).

São duas as razões fundamentais para se garantir este pressuposto da experiência da equipa. A primeira é que permite que uma só pessoa realize várias tarefas em determinadas operações. A segunda vantagem é que apresenta resultados ao nível da melhoria da produtividade. Os resultados obtidos devem-se ao facto dos elementos da célula, à medida que ganham conhecimento sobre todas as tarefas administrativas, ficarem capacitados para observar

oportunidades de melhoria que, numa situação onde cada funcionário está concentrado somente numa função, é impossível de identificar (Robbins, 1999).

Depois de se decidir sobre o número de elementos a integrar a célula administrativa de resposta rápida é essencial que estes estejam agrupados num mesmo espaço físico. Muitas empresas cometem o erro de formar equipas de trabalho e manter as pessoas fisicamente nos respectivos departamentos de origem. É profundamente errado pensar que é possível implementar equipas de trabalho mantendo a estrutura organizacional intacta. Para se garantir o sucesso e o bom desempenho da equipa de uma célula, esta tem de ter os seus recursos humanos desmobilizados dos departamentos funcionais, ou seja, terá de ultrapassar as barreiras funcionais entre departamentos e modificar, obrigatoriamente, a estrutura organizacional da empresa. Ao criar-se um espaço físico para a célula, a administração transmite a toda a organização, um sinal claro do seu forte envolvimento na implementação de nova política organizacional. Um aspecto importante desta política organizacional é a alteração das relações hierárquicas. De facto, não é razoável manter a relação hierárquica anterior quando se implementam células, pois não é sensato que os membros da célula mantenham a mesma relação directa com os anteriores superiores (Suri, 1998).

Outro aspecto importante é delegar poder à célula, ou seja, a célula deve ser capaz de completar, de forma independente, todas as tarefas das operações administrativas associadas à sua família de produtos. Em condições ideais, o trabalho não teria de sair da célula, sendo processado no seu interior. Este é o significado do adjectivo independente. Isto implicará, igualmente, que a célula deve possuir autonomia para tomar decisões. Sem esta permissão por parte da gestão de topo, não lhes será facultada total autonomia operacional (Feld, 2001).

Eliminação das aprovações e os controlos dos sistemas tradicionais

O funcionamento tradicional de uma estrutura empresarial requerer uma hierarquia de gestão de forma a manter o normal funcionamento das operações. Este tipo de estrutura está repleta de pontos de controlo (*checkpoints*) e requerimentos que necessitam da assinatura de superiores hierárquicos. Quando se implementa uma célula administrativa é essencial que o tradicional sistema de aprovações seja desmantelado. Existem duas razões para tal exigência. Uma é óbvia e está relacionada com os atrasos associados a esse modo de desempenho, a outra razão, não tão evidente e relacionada com a qualidade do *output*, será explicada em seguida (Keyte e Locher, 2004).

Se a administração de uma empresa se sente desconfortável quando a célula elabora um orçamento sem que esse seja revisto pelo director comercial antes de ser entregue ao cliente, uma desvantagem é evidente nesta política interna. O facto dos orçamentos, por vezes, ficarem retidos no gabinete do director à espera de serem revistos e aprovados direcciona todo o sistema contra o objectivo primordial da célula administrativa, ou seja, da resposta rápida (Suri, 1998). Esta situação significaria revogar os benefícios da criação de uma célula autónoma e de resposta rápida a todo o tipo de solicitações ou problemas. Ao exigir-se a aprovação do director, estar-se-ia a retirar responsabilidade aos elementos da célula e conseqüentemente a qualidade do seu trabalho será negativamente afectada. Em organizações tradicionais, com diversos departamentos, é necessário seguir a sequência de tarefas *standards* através do labirinto de departamentos – é a única forma de garantir que os mesmos chegam ao seu destino. Algumas empresas até institucionalizaram esta actividade ao criarem mais um departamento com designação de, por exemplo, direcção de projectos, tendo como única função fornecer tais planeamentos e controlo do processo para toda a empresa. De facto, estas empresas tentam resolver o problema dos *lead times* de longa duração e das entregas fora de prazo, mas encontrar-se-ão, sempre, num nível muito baixo de desempenho desse indicador. Instalar sofisticadas direcções de projectos e sistemas de planeamento não é um passo no sentido da redução do *lead time*. Numa organização celular estas tarefas

acima descritas são muito simplificadas. Numa situação em que o desenrolar de uma tarefa ocorre, de início ao término, dentro da mesma célula, a equipa alocada à célula pode verificar o andamento da mesma e ser responsável pelo seu planeamento e controlo, garantindo ainda o seu acompanhamento a qualquer momento (Tapping *et al*, 2003).

Integração da célula administrativa com a produção

Esta integração garante, logo à partida, uma boa sintonia entre a célula administrativa e a produção, consequentemente, muitos dos problemas serão ultrapassados de forma rápida e simples, como é o caso dos problemas recorrentes na produção (Feld, 2001). Assim, a célula administrativa deve ser instalada num espaço físico próximo da produção, havendo desta forma um maior envolvimento entre os elementos da célula e os da produção. Em ambientes ruidosos o espaço poderá ser dividido de modo a criar uma barreira entre os elementos de projecto ou logística e os elementos responsáveis pelo planeamento ou produção. Desta forma reduz-se o efeito do ruído aos primeiros e melhoram-se as condições de trabalho. No entanto, deverá existir sempre contacto visual entre todos os elementos da célula e da produção (Rubrich *et al*, 2004).

3. FERRAMENTAS QUE APOIAM A IMPLEMENTAÇÃO DAS CÉLULAS ADMINISTRATIVAS

Algumas das ferramentas com êxito conhecido na área da organização de processos de fabrico também estão na base da implementação das células administrativas. Em seguida serão apresentadas algumas ferramentas tipicamente utilizadas em ambientes de *Lean Manufacturing* e que podem ser adaptadas aos ambientes administrativos de *Lean Office* e apoiar à implementação das células administrativas.

3.1 Técnica dos 5S

Tal como a generalidade das ferramentas *Lean*, também esta teve origem em ambientes industriais, todavia pode ser utilizada com grande sucesso em ambientes administrativos. Tem como objectivo fundamental simplificar o ambiente de trabalho através da redução/eliminação das actividades que não acrescentam valor. A sua designação, 5S, deve-se às cinco etapas que devem ser seguidas (Stephen *et al*, 2004):

- SEIRI – Separação (segregar aquilo que é necessário ao processo e deve ser mantido daquilo que é inútil e deve ser eliminado);
- SEITON – Arrumação (identificar e definir o local apropriado para arrumar tudo o que é necessário de modo a que se possa facilmente localizar, utilizar e devolver ao local de origem);
- SEISO – Limpeza (manter um ambiente sempre limpo, contribuindo para o bom funcionamento do processo);
- SEIKETSU – Normalização (criar regras, procedimentos e normas para manter os três primeiros S de forma continuada);

- SHITSUKE – Disciplina (esta é a etapa mais crítica e que tem como objectivo sustentar os resultados obtidos anteriormente; é através da disciplina que se consegue converter em rotina as práticas estabelecidas nas etapas anteriores).

Como a generalidade das técnicas que serão apresentadas, esta também nasceu em ambiente industrial, todavia pode ser utilizada com grande sucesso em ambientes administrativos. Tem como objectivo fundamental simplificar o ambiente de trabalho através da redução/eliminação de desperdícios, ou seja as actividades que não acrescentam valor. Esta técnica permite liberação de espaço; eliminar documentos ou material desnecessário; maior rapidez e facilidade para encontrar documentos; promove a mudança para bons hábitos e melhora as relações humanas e comportamentais (Hirano, 1995).

3.2 Value Stream Mapping (VSM)

Rother *et al* (1999) afirmam que para criar um fluxo de valor contínuo a técnica mais apropriada é o mapeamento do fluxo de valor (VSM - *Value Stream Mapping*), uma ferramenta extremamente simples, e que compreende o mapeamento do fluxo de material e o mapeamento do fluxo de informação.

É uma ferramenta orientada para a visualização dos processos, esquematizando os fluxos de materiais e de informação. É utilizada para caracterizar o estado actual (identificar e analisar os problemas e suas causas) e definir o estado futuro desejado. Num ambiente administrativo, as entradas e saídas dos processos resumem-se essencialmente a dados e informação. Assim sendo o VSM focaliza-se no fluxo de informação, de modo identificar os principais constrangimentos e desperdícios. Basicamente, nos processos administrativos, os principais desperdícios que se pode encontrar são: perda de tempo, aprovações redundantes, *layout* desadequado e excesso de informação ou imprecisa. (Jones *et al*, 2003).

A aplicação prática do mapeamento do fluxo de valor segue as etapas apresentadas na Figura 3.1.

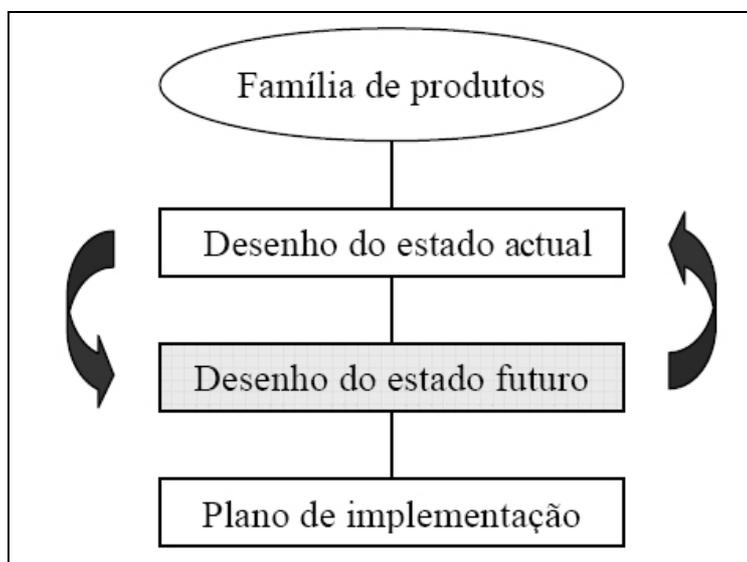


Figura 3.1 – Etapas do mapeamento do fluxo de valor
(Rother e Shook, 1999)

Segundo Rother *et al* (1999) depois de desenhado o estado futuro, é preciso implementá-lo rapidamente com o apoio de um plano que deverá conter objectivos mensuráveis, responsáveis definidos e datas estabelecidas. Assim que esse estado futuro se tornar uma realidade, um novo desenho deverá ser realizado de modo a garantir-se a melhoria contínua do fluxo de valor. Idealmente deveria existir, sempre, um mapa do estado futuro em fase de implementação. Se não existir este cuidado, todo o esforço para desenhá-lo é puro desperdício, a menos que se utilize esse mapa para rapidamente se criar e implementar um mapa do estado futuro que elimine as fontes de desperdício e agregue valor ao processo e por sua vez ao cliente. Para isso, são necessários inúmeros mapas do estado futuro, cada um melhor que o anterior e mais próximo do ideal, com o processo fornecedor fazendo somente o que o processo cliente necessita e no momento em que necessita (Tapping *et al*, 2003).

No contexto de uma célula, o mapeamento de processos tem como principal objectivo compreender de que forma toda a informação associada a uma determinada família de produtos flui através da organização. Todo o fluxo de

tarefas administrativas é mapeado e medindo os tempos associados a cada uma. Deste modo, é possível identificar e eliminar tempos desnecessários. Em muitos casos, horas incontáveis são desperdiçadas ao longo do tratamento da informação, isto é, ao longo da organização (Keyte *et al*, 2004).

O resultado do mapeamento de processos consiste num fluxograma detalhado com a sequência das actividades a executar para uma determinada operação, juntamente com todos os pontos de decisão e desvios para actividades precedentes. Este fluxograma é desenvolvido com o auxílio de três técnicas: (i) entrevistas com os funcionários que desenvolvem as actividades em causa e reuniões em grupo; (ii) fluxogramas de fabrico; (iii) *Tagging*, muito útil para identificar actividades que foram esquecidas na técnica referida anteriormente. Esta técnica, será descrita em seguida, uma vez que poderá ser utilizada em conjunto com o VSM ou individualmente (Suri, 1998).

3.3 *Tagging*

Esta técnica implica anexar um documento de rastreabilidade no fluxo de cada tarefa ao longo da organização. O objectivo é obter informação sobre o percurso de cada tarefa e o tempo que demorou em cada passo. Segundo Suri, 1998 as principais informações que podem ser obtidas com o *tagging* são:

- a sequência real de tarefas associadas às operações administrativas;
- o tempo gasto em cada tarefa e as tarefas que foram responsáveis pela maior parcela do lead time;
- a fracção do tempo que as tarefas estão a ser executadas e fracção do tempo em que estão paradas em espera, ou, mais importante, a fracção de tempo que se acrescenta valor;
- os principais motivos para a paragem das tarefas;
- as principais fontes de problemas ou erros e qual a sua frequência.

Uma dificuldade associada a esta técnica consiste na resistência, não apenas por parte dos funcionários mas também dos supervisores, justificada com a diminuição de produtividade, devido ao tempo gasto com a recolha e registo de dados. Na realidade esta resistência deve-se: (i) ao receio dos resultados que possam surgir desse estudo, sobretudo se o mesmo revelar uma falha do supervisor e (ii) ênfase exagerado por parte da administração na medição dos *output's* (saídas) do departamento, mesmo no decurso do estudo (Suri, 1998).

Ao contrário do que se possa pensar o tempo despendido no preenchimento das folhas de *tagging* é diminuto, no entanto, é necessário tomar em consideração as preocupações e lidar com elas. Caso contrário, o exercício de *tagging* pode ser aniquilado ainda antes de fornecer qualquer informação relevante para a criação de um VSM e para um conhecimento mais profundo dos processos (Jones *et al*, 2003).

3.4 Fluxo contínuo “puxado” e nivelado

Um grande desafio de um projecto Lean Office é a compressão do lead time, ou seja, é a redução do tempo que determinada informação leva a percorrer o processo administrativo e transformar-se em “produto acabado”. Criar um fluxo contínuo significa organizar o trabalho para que a informação flua através das etapas do processo sem paragens e, portanto, sem criar “stocks” (em ambiente administrativo os stocks podem ser interpretados como informação parada). Nas situações em que é impossível criar um fluxo contínuo, deve-se utilizar sistemas “puxados” que garantem que a informação esteja disponível no momento exacto, nem antes, nem depois de requerida pelos clientes. Em fluxos contínuos ou “puxados” é fundamental assegurar-se, também, o nivelamento da carga de trabalho de forma a que as pessoas e os recursos sejam utilizados da melhor forma possível, evitando momentos de muito trabalho, contrastantes com outros de menor actividade (Rubrich *et al*, 2004).

3.5 Método FIFO (*First In – First Out*)

O método *First In-First Out* estabelece que todas as tarefas devem ser processadas seguindo a ordem de entrada no fluxo, ou seja, a primeira informação a chegar (por exemplo um pedido de orçamento), será o primeiro a ser processado e conseqüentemente o primeiro a sair. Este princípio é muito simples mas não é fácil garantir a sua aplicação. Existe um grande número de condicionantes que impedem que seja seguido. Em muitos casos os gestores nem entendem bem o seu valor (Zylstra, 2006).

3.6 Trabalho padronizado

O conceito de trabalho padronizado significa estabelecer os procedimentos que garantem o melhor resultado através da aplicação do melhor método e da melhor seqüência de operações, estabelecendo procedimentos precisos para as operações/tarefas a realizar. A padronização das tarefas é uma ferramenta importante na identificação de problemas nos ambientes administrativos, criando uma seqüência eficiente para o fluxo de operações, minimizando as variações nos procedimentos, estabelecendo as melhores práticas para manter a qualidade do serviço. Todo o trabalho deve ser altamente especificado quanto ao conteúdo, seqüência e resultado (Womack *et al*, 2005).

A padronização das tarefas também contribui para facilitar a formação dos colaboradores e conseqüentemente conferir maior flexibilidade à célula. Deve-se procurar reduzir o número de passos ao padronizar um processo, analisando o fluxo de valor para destacar/eliminar as actividades desnecessárias e desperdícios inerentes (Jones *et al*, 2003 e Rubrich *et al*, 2004).

3.7 Acesso rápido e fácil à informação

O objectivo de se garantir um acesso fácil à informação é para se minimizar a dependência da célula administrativa relativamente a informações externas, uma vez que essa dependência provoca atrasos. O primeiro passo é examinar cuidadosamente a informação que a célula necessita regularmente. O passo seguinte é fazer com que essa informação se encontre disponível na célula (por exemplo através de um servidor) armazenada em base de dados para acesso imediato e rápido. Por exemplo, informações sobre custos de fornecedores, catálogos, histórico de encomendas e produção. É imperativo gerir a informação utilizando as novas tecnologias e eliminando sempre que possível a informação em formato físico (Suri, 1998).

3.8 Compatibilização de sistemas de informação

A partilha de informação e dados entre sistemas de informação diferentes é muito importante. Por exemplo, integrar o software de desenvolvimento de produto (por exemplo CAD/CAM) com o software de planeamento da produção, recursos e até mesmo de gestão de clientes. Um passo muito importante é analisar os diferentes sistemas de informação existentes na empresa e torná-los compatíveis. No entanto, não é necessário tornar compatíveis imediatamente. Esta actividade pode decorrer paralelamente com a criação da célula, de forma gradual e progredir com base em sugestões da equipa da célula (Hyer *et al*, 2002b).

3.9 Workshops

A realização de *workshops* é fundamental para o envolvimento de todos os colaboradores da empresa e especificamente dos que irão integrar a célula administrativa, colocando todos a par dos objectivos e vantagens da nova organização da empresa (Suri, 1998).

4. CASO DE ESTUDO – CAETANOBUS

4.1 Apresentação da Empresa

A CaetanoBus – Fabricação de Carroçarias, S.A. iniciou a sua actividade de fabricação de carroçarias e veículos para o transporte público de passageiros em 2 de Janeiro de 2002, fruto duma parceria entre o grupo Salvador Caetano e o Grupo Daimler Chrysler, que nela participam através das suas representadas SALTANO SGPS e EVOBUS PORTUGAL, com 74 e 26%, respectivamente, do capital social de 6 milhões de euros (Figura 4.1).



Figura 4.1 – Vista aérea das instalações da CaetanoBus
(fonte: intranet CaetanoBus)

O início da actividade da CaetanoBus deu-se sem qualquer tipo de dificuldade, por se tratar duma evolução, mantendo a mesma organização, instalações, equipamentos e colaboradores. Esta experiência foi adquirida com base nos mais de 50 anos de actividade da Divisão Fabril de Gaia, até então pertencente à Salvador Caetano – IMVT.

Assim, a empresa pretende afirmar-se como uma referência, em Qualidade, Preço e prazo de entrega, no fabrico de carroçarias para transporte público terrestre de passageiros e ser reconhecida como tal. Produzir carroçarias que satisfaçam os clientes e utilizadores e melhorar continuamente os seus produtos através da gestão eficaz dos processos e da utilização eficiente dos recursos é hoje uma das suas rotas.

Um dos pilares do sucesso da CaetanoBus é a sua recente aposta na implementação de metodologias Kaizen com o objectivo de reduzir custos operacionais. O Kaizen apoia as empresas neste processo de redução de custos actuando na eliminação de desperdício orientado para a criação de valor.

4.1.1 Produtos

A CaetanoBus fabrica a carroçaria e montagem de vários modelos de veículos pesados de transporte de passageiros. Na Figura 4.2, encontram-se representados os vários modelos de carroçarias fabricados. O modelo COBUS, autocarros de aeroporto, é o único produto que possui uma linha de produção dedicada, devido às suas características muito específicas desse produto.

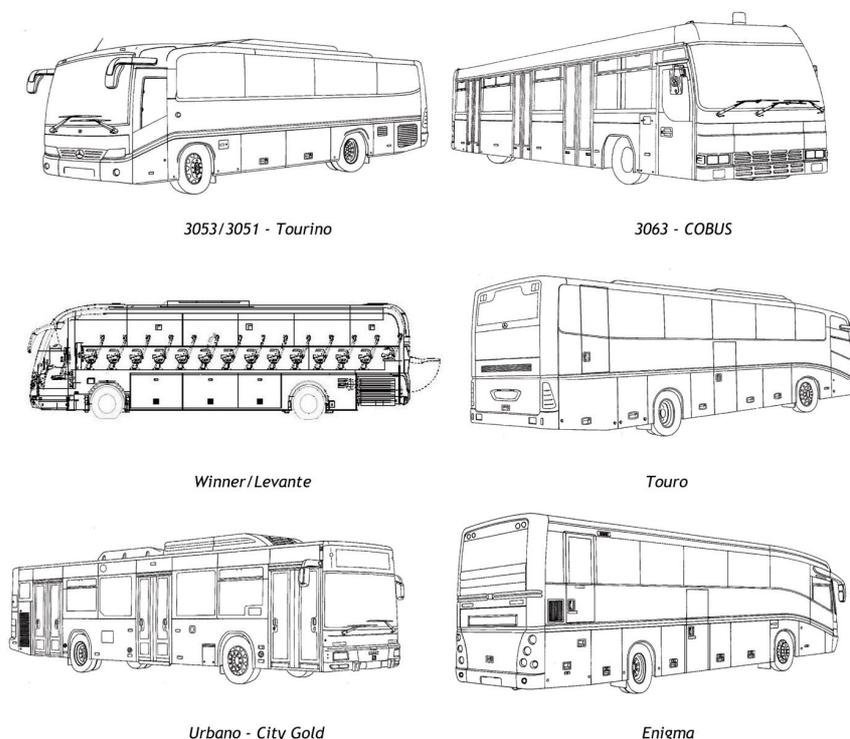


Figura 4.2 – Produtos CaetanoBus
(fonte: intranet CaetanoBus)

4.1.1.1 O produto Cobus

É sobre esta família de produtos que este estudo de caso irá recair, por esse motivo apenas este produto será apresentado (Figura 4.3).



Figura 4.3 – Autocarro COBUS
(fonte: intranet CaetanoBus)

O COBUS é um exemplo de um produto nacional excelente, mas com pouca visibilidade. A CaetanoBus é a única empresa mundial a produzir este modelo de autocarros para circulação nas plataformas de aeroportos. Países como Arábia Saudita, China, Alemanha, França, Espanha, Áustria, Qatar, Polónia, México, Abu Dhabi, Bahrain, Angola, Chipre, Ghana, Oman, Tailândia, Turquia, Vietnam e Inglaterra, são alguns dos países que já possuem este modelo de autocarro nos seus aeroportos internacionais.

O COBUS é um autocarro construído e adaptado para fazer o transporte entre a gare do aeroporto e o avião (Figura 4.4). Este veículo assegura as viagens para as quais é destinado, de uma forma eficiente, rápida, económica e segura, transportando mais passageiros que qualquer outro modelo.



Figura 4.4 – Autocarro COBUS

(fonte: intranet CaetanoBus)

As suas portas são largas e o piso pode rebaixar para permitir a entrada de crianças e pessoas com dificuldades de locomoção. A altura interior extra do COBUS modelo 3000 faz com que o ar nunca fique saturado nem exageradamente quente. No entanto, pode ser instalado, opcionalmente, um sistema de Ar Condicionado para os passageiros, sendo de série para o condutor. Apresenta-se na Figura 4.5 uma panorâmica do interior de uma unidade COBUS.



Figura 4.5 – Interior do autocarro COBUS

(fonte: intranet CaetanoBus)

O COBUS foi ainda desenvolvido para permitir uma manutenção rápida e económica. Uma das grandes vantagens deste modelo é o facto da sua carroçaria ser construída em alumínio, utilizando em simultâneo fibras (para-choques, tampas e grelhas frontais, entre outros). Tal facto permite que um veículo com estas dimensões (aproximadamente 13m x 2,5m) consiga ter um peso bastante inferior do que o esperado, de acordo com as características dos seus semelhantes.

4.2 Motivação para o estudo e objectivos

Neste caso de estudo caracteriza-se o processo de criação de uma célula administrativa de resposta rápida orientada à família de produtos COBUS, com base nas abordagens teóricas sobre células administrativas atrás apresentadas. Apresenta-se a comparação entre o desempenho antes e depois da criação da célula, mostrando principalmente o seu impacto na gestão das operações administrativas, envolvimento e desempenho dos recursos humanos.

Para caracterizar este trabalho foi fundamental a aprendizagem de todas as etapas associadas às operações administrativas e de produção da empresa antes de se planear a implementação da célula. Assim, começou-se por realizar um mapeamento do fluxo de valor das operações administrativas associadas ao produto COBUS.

Embora tendo sido realizado o seu esboço, o mapeamento não é ilustrado neste trabalho, apenas é apresentado o seu resultado global na Figura 4.6, uma vez que houve bastante dificuldade na obtenção de dados precisos relativamente aos tempos de execução das diversas actividades e dos tempos de espera.

No entanto, permitiu analisar a situação actual, a identificação de oportunidades de melhoria e a planificação das acções a realizar para se alcançar a situação futura desejável. Foi possível constatar que os processos a montante da produção contribuíam para mais de 50% do prazo de entrega. Prevê-se,

infelizmente, que esta situação, represente o cenário comum a muitas empresas das mais variadas áreas de actividade.

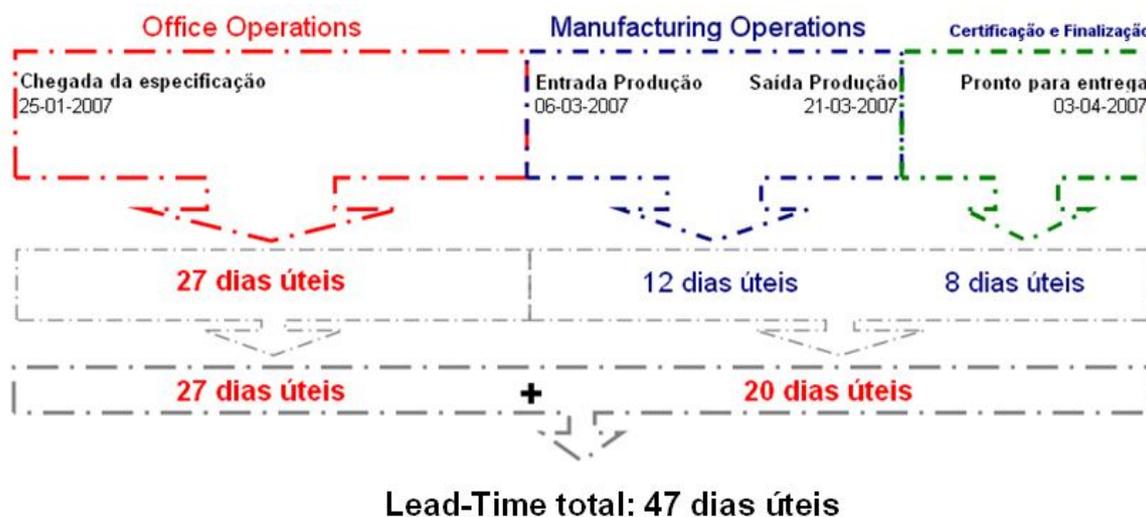


Figura 4.6 – Representação esquemática do *lead time* global da família de produtos COBUS

Com base na caracterização da situação actual (Figura 4.6), decidiu-se avançar com a criação de uma célula administrativa de resposta rápida, capaz de gerir integralmente os pedidos associados à família de produtos em causa, com vista à redução do prazo de execução das operações administrativas e consequente redução do prazo de entrega do produto ao cliente.

4.3 Estrutura funcional actual

A CaetanoBus apresenta um sistema de gestão organizado por departamentos que prestam serviços a toda a fábrica (Figura 4.7).

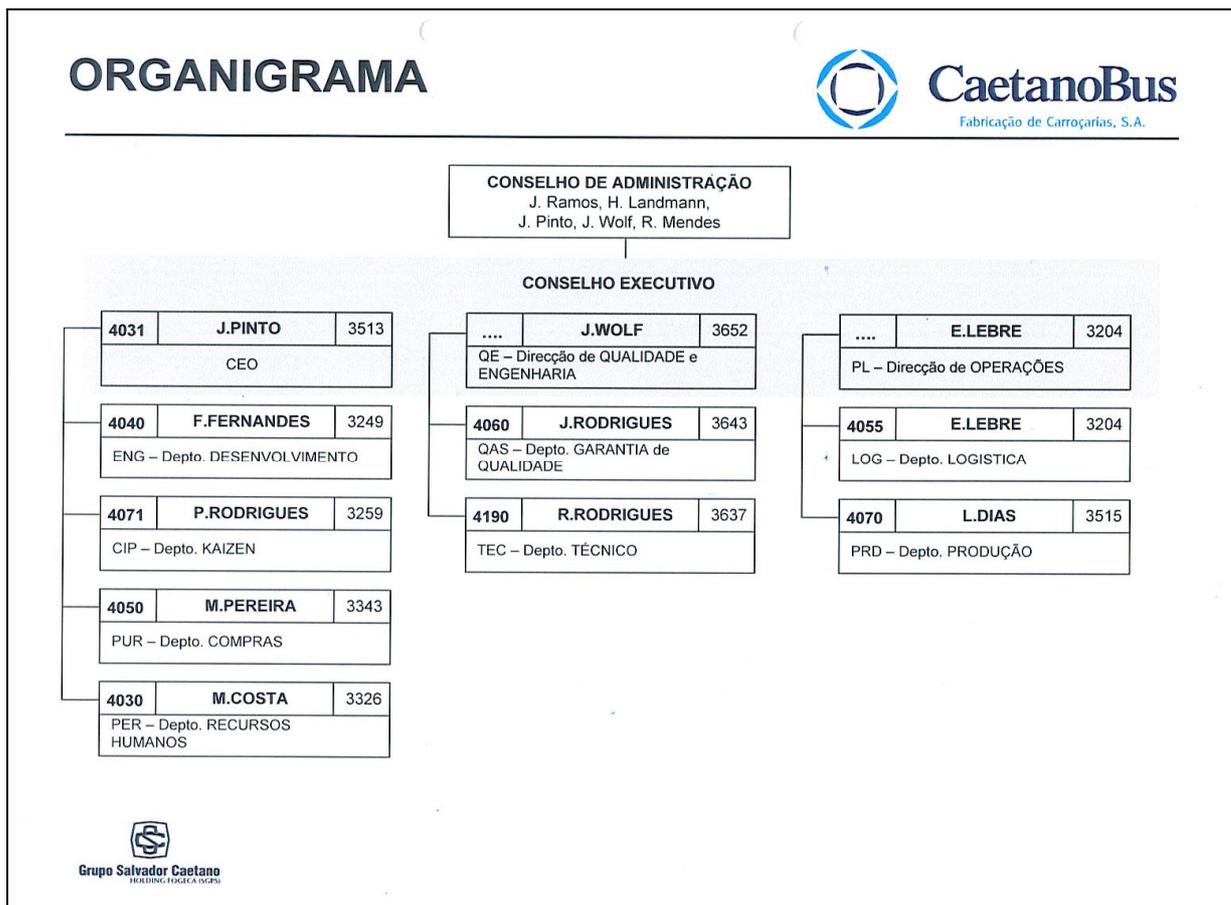


Figura 4.7 – Organograma geral da empresa

(fonte: intranet CaetanoBus)

Neste tipo de organização matricial, a interrelação entre os departamentos costuma ser difícil. Por outro lado, a velocidade de tomar decisões e de responder a problemas é normalmente baixa. Isto deve-se ao facto dos colaboradores estarem preocupados com os problemas referentes apenas aos seus departamentos. Por outro lado, o distanciamento entre os departamentos e a linha de produção dificulta a identificação e a resolução de problemas. Não existe uma interrelação e interacção entre os departamentos e a linha de produção, pois as prioridades dos departamentos são diferentes das prioridades da linha de produção em determinadas situações.

Outro problema identificado na CaetanoBus e comum a este tipo de organização é o reduzido comprometimento dos trabalhadores de cada departamento com os objectivos globais da empresa, preocupando-se somente em atingir as metas de

seu departamento. Isto acontece porque os critérios de avaliação de desempenho são também definidos ao nível de cada departamento. Por exemplo, o departamento de qualidade tem uma preocupação maior em atingir as metas da não qualidade do que a meta dos custos. Esta situação acarretará problemas que se agudizarão ao longo do tempo, e que individualmente prejudicarão o desempenho global da organização.

Apresenta-se na Figura 4.78 a integração no CobusTeam no organograma da empresa, com a relação aos diversos departamentos e representação hierárquica da célula à Direcção de Operações.

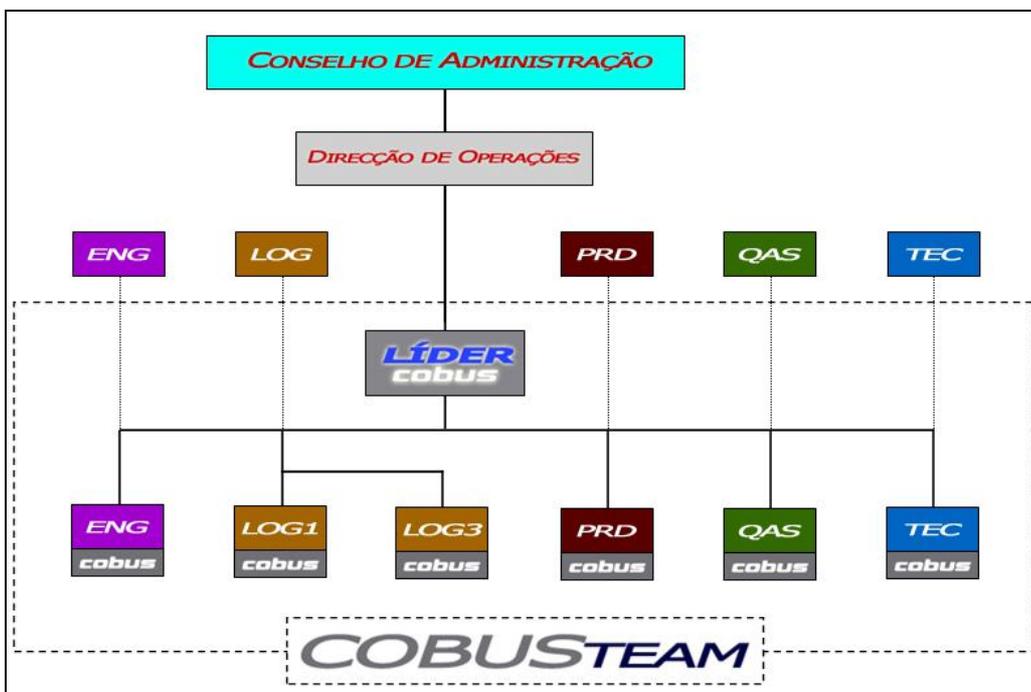


Figura 4.8 – Organograma de composição e dependência do CobusTeam

4.3.1 Alguns problemas identificados na actual estrutura

Durante o estudo identificaram-se alguns problemas e possíveis causas da actual estrutura funcional:

- indisponibilidade de alguns departamentos (nomeadamente Logística, Desenvolvimento e Produção) para responderem de imediato ou atempadamente às diversas solicitações que lhes são colocadas. Reuniões prolongadas e acções de formação são as principais causas deste problema;
- inexistência de interajuda departamental; este problema tem como causa a gestão isolada dos departamentos ou funções, ou seja, a filosofia “cada um por si”;
- falta de comprometimento dos colaboradores no processo global, porque adoptam o paradigma “a minha responsabilidade termina quando começa a do outro departamento”;
- recorrência de problemas na produção devido à gestão isolada do Desenvolvimento e da Produção; os problemas identificados não são imediatamente customizados de modo a evitar a sua prevenção;
- desmotivação dos colaboradores devido a rivalidades departamentais causadas por uma gestão isolada dos departamentos ou funções;
- sub-processos com eficácia reduzida; tarefas com tempos de realização exagerados por indisponibilidade de recursos e a falta de rigor na gestão de tempos, constituem as principais causas deste problema.

4.4 Projecto-piloto – Desenvolvimento da célula administrativas CobusTeam

4.4.1 Situação actual vs. Situação Futura

A mudança para células administrativas envolve uma transformação significativa da estrutura organizacional, uma alteração importante é a forma como passam a ser geridas as famílias de produtos. Com a criação da célula administrativa designada CobusTeam, a gestão da família dos produtos COBUS passou a ser da responsabilidade do CobusTeam. Dependendo do sucesso desta célula, serão estudadas e implementadas outras células, ou seja, outras equipas multifuncionais com objectivos iguais aos do CobusTeam, mas orientados para outras famílias de produtos.

A mudança necessária para se criar a célula CobusTeam foi estudada com a Administração da empresa, que atribuiu a responsabilidade de conduzir o processo à Direcção de Operações, após a realização do *workshop* de apresentação e discussão do projecto às várias Direcções.

Assim, o *CobusTeam* ficou com dependência directa da Direcção de Operações, a qual depende directamente da Administração. O elo de ligação com a Direcção de Operações é o líder do CobusTeam, o qual tem a responsabilidade de garantir o bom funcionamento da célula. Cada departamento transferiu as pessoas e os recursos necessários para garantirem as tarefas associadas à família de produtos, ficando assim constituída a célula administrativa - CobusTeam.

Na Tabela 4.1 apresentam-se as principais diferenças entre a actual situação caracterizada por uma organização matricial e a situação futura com a criação das células administrativas.

Tabela 4.1 – Comparação da situação actual e da situação futura

:: Situação Actual :: Organização Matricial	:: Situação Futura :: Organização Celular
Um líder por departamento	Um líder por família de produto
Equipas centradas nas funções do departamento	Equipa multidisciplinar orientada para o produto
Gestão de vários produtos ao mesmo tempo	Gestão de uma única família de produtos
Profundo conhecimento do produto por especialidades	Equipa com profundo conhecimento sobre todo o produto
Focalização nos objectivos do departamento	Objectivos centrados no produto e no cliente
Alterações ao produto analisadas dentro do departamento	Alteração ao produto analisada em conjunto pela equipa multidisciplinar
Operações sequenciais	Simultaneidade de operações
Indisponibilidade imediata de colegas de outros departamentos para análise de problemas	Disponibilidade imediata de toda a equipa para análise de problemas
Variabilidade de recursos para as operações associadas a cada produto	Recursos dedicados às operações do produto

4.5 Realização do *workshop* CobusTeam

Na CaetanoBus, um *workshop* é requisitado por um cliente (colaborador da empresa), sempre que necessite de abordar/discutir/apresentar um tema consideravelmente importante e que envolva várias direcções. Assim, o primeiro passo consiste em solicitar à coordenadora dos moderadores a realização do *Workshop*. No caso concreto da CaetanoBus, existe um grupo de 6 moderadores (colaboradores formados para organizar e moderar *workshops*). Na segunda etapa realiza-se uma reunião preliminar com o cliente e o moderador

seleccionado para o Workshop, onde são definidos alguns detalhes designadamente:

- o objectivo a atingir (este é um aspecto determinante, pois o sucesso do workshop depende da formulação de um objectivo concretizável);
- grupo de trabalho;
- duração, local e data;
- recursos necessários (projector, metaplan, flip-chart, cronómetro, ...).

Nesta reunião o moderador tem de compreender muito bem o tema e os objectivos pretendidos, para que numa segunda reunião já tenha um plano bem definido para a realização do workshop. Nesta reunião o cliente analisa e sugere adaptações, se necessário. Posteriormente, o moderador estuda e estrutura a sessão ao detalhe, incluindo a gestão de tempo, e a formulação de exercícios que irão ajudar o grupo de trabalho a chegar a conclusões, sobre os objectivos pré-estabelecidos.

Depois de ter todos os detalhes bem definidos, o moderador envia uma convocatória para os intervenientes, informando-os do tema, data e hora do workshop. Durante o workshop os diversos assuntos são abordados e discutidos por todos os intervenientes, e no final é traçado um plano de acção garantindo-se, desta forma, que as decisões sejam implementadas. Antes do encerramento da sessão, o grupo de trabalho preenche um questionário (anónimo) em que se avalia a eficácia da sessão. Posteriormente, é elaborado um relatório que resume todas as decisões e acções a implementar resultantes do workshop.

No caso do workshop CobusTeam o cliente foi o próprio Administrador da CaetanoBus, que pretendia apresentar e discutir o projecto CobusTeam (até então em estudo) com todos os directores. O objectivo principal seria analisar as vantagens e desvantagens, definir a equipa CobusTeam e para traçar um plano de implementação.

Neste *workshop*, estiveram presentes, o Administrador e todos os directores dos diversos departamentos (Figura 4.9).



Figura 4.9 – Grupo de trabalho do workshop CobusTeam

O *workshop* deu início com a intervenção do Administrador que apresentou o projecto de criação da célula administrativa para a família de produtos COBUS. O autor desta dissertação complementou apresentando a situação actual do lead time das operações administrativas e de produção do produto COBUS. Traçou ainda um cenário futuro enquadrando as células administrativas e enumerando as oportunidades de melhoria e vantagens para a família de produtos COBUS, colaboradores e cliente.

De seguida, deu-se início à discussão de ideias e com base num plano de acção traçado pelo moderador, os intervenientes foram divididos em grupos de trabalho e foram realizados vários jogos para garantir o envolvimento de todos no conceito e para que decisões conjuntas fossem tomadas (Figura 4.10).



Figura 4.10 – Fotos com momentos do *workshop*

Foram analisados todos os prós e contras da implementação da célula administrativa e todas as implicações ao nível organizacional. Embora nesta primeira abordagem, nem todos os integrantes do *workshop* se sentissem seguros das vantagens e sucesso, muito devido a atitudes enraizadas, foi unânime a decisão de se avançar com o projecto CobusTeam, uma vez que a gestão de topo manifestou todo o comprometimento e acompanhamento de perto do projecto.

Assim, foi unanimemente escolhido o líder do CobusTeam, todos os elementos a serem destacados da actual organização para equipa COBUS (Figura 4.11) e respectivos relacionamentos.

A célula fica composta por um líder, dois elementos do Departamento de Logística e Planeamento (LOG), dois elementos do Departamento de Desenvolvimento (ENG), um elemento do Departamento da Qualidade (QAS), um

elemento do Departamento de Produção e um elemento do Departamento Técnico (TEC).

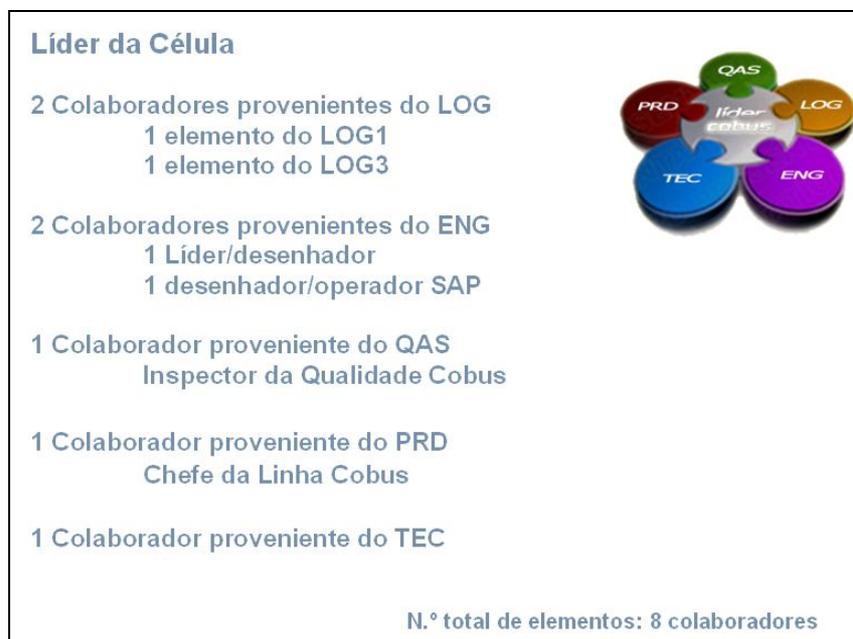


Figura 4.11 – Constituição da equipa CobusTeam

A selecção da equipa foi relativamente fácil, uma vez que em cada departamento existiam sempre alguns colaboradores mais habituados a gerir actividades associadas à família de produtos COBUS. Esta situação, garante a capacidade de auto-decisão dos elementos do grupo (fisicamente afastados do seus directores funcionais e colegas de trabalho), sempre que seja necessário tomar resoluções rápidas com relação a estes produtos.

Um outro aspecto importante que foi discutido consistia na definição das interrelações e interactivações do CobusTeam com outras áreas funcionais da empresa (Figura 4.12). De fora do CobusTeam ficou o Departamento de Compras (PUR) uma vez que todos os autocarros produzidos na CaetanoBus possuem centenas de componentes comuns e como tal não faria sentido passar a ser o CobusTeam a negociar individualmente os componentes e materiais da família de produtos COBUS. No entanto, foi criado um canal de comunicação directo entre o PUR e o CobusTeam para análise conjunta de fornecedores.

O CIP (Departamento Melhoria contínua/*Kaizen*) não integrou o CobusTeam, já que tem a missão de olhar para a fábrica como um todo, testando e implementando melhorias em todas as linhas de produção de uma forma transversal. No entanto, também foi criado um canal de comunicação directo com o líder do CobusTeam, para passagem de informação e análise de necessidades.

O único cliente da família de produtos COBUS é a empresa Alemã CONTRAC GmbH COBUS INDUSTRIES. Assim, a CONTRAC passou a ter um canal directo ao líder do CobusTeam, de modo a garantir uma comunicação eficaz entre o CobusTeam e o cliente.

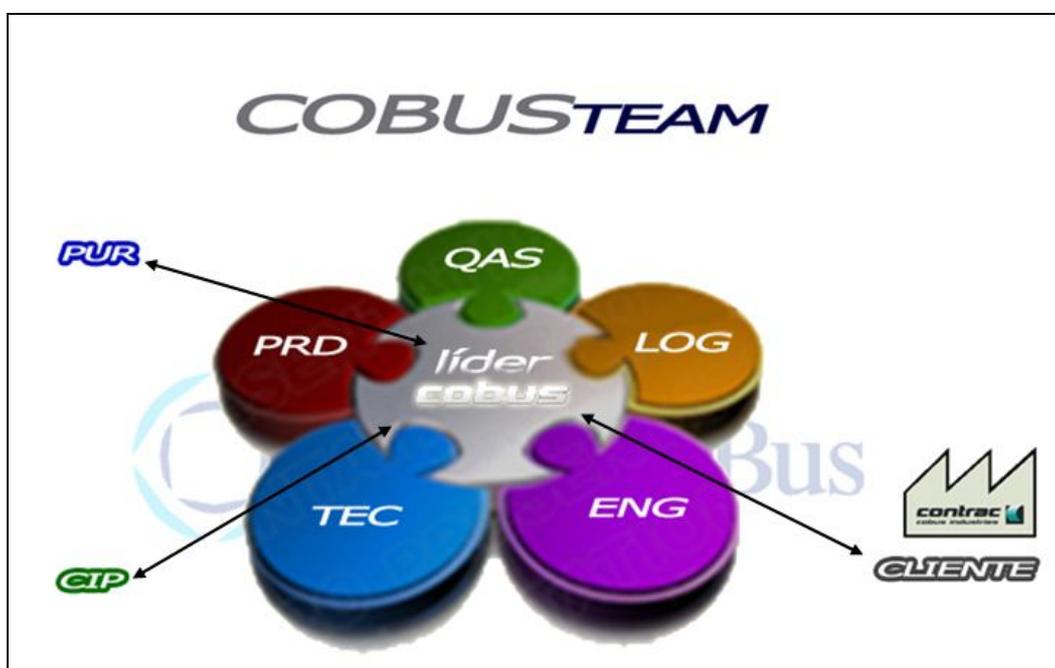


Figura 4.12 – Estrutura e interações do CobusTeam

Neste workshop foi, também, definida a data de arranque do CobusTeam, recursos necessários e localização dentro da fábrica. Antes do encerramento do workshop os directores classificaram o projecto CobusTeam em relação à sua facilidade de implementação e expectativas nos resultados (Figura 4.13). Os resultados apresentados no fim da sessão, mostram que todos classificam o projecto de difícil de implementação, no entanto, esperam grandes resultados, com a criação desta célula administrativa.

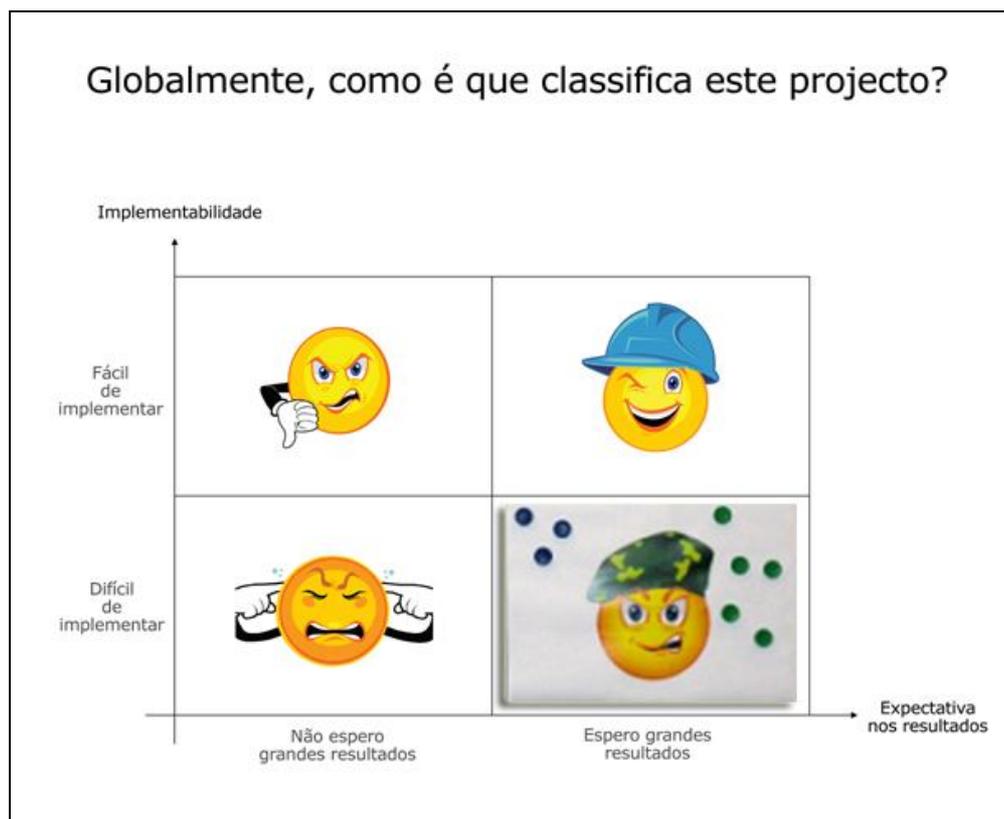


Figura 4.13 – Resultados da classificação atribuída pelos directores presentes no workshop

A realização deste workshop serviu para garantir o envolvimento de todos os directores e acima de tudo a interiorização dos conceitos das células administrativas. As acções estabelecidas, tais como data de arranque do projecto, selecção dos elementos, formação, entre outras, foram acompanhadas posteriormente através de reuniões com a Direcção de Operações e os vários elementos do CobusTeam.

4.6 Implementação

Para a implantação do CobusTeam, foi utilizada uma metodologia baseada em quatro etapas fundamentais, tal como é apresentado na Figura 4.14.



Figura 4.14 – Esquema da metodologia adoptada na implementação do projecto CobusTeam
(Tapping *et al*, 2003)

A primeira etapa consistiu em transmitir claramente a todos os envolvidos os conceitos sobre células administrativas e os seus benefícios através de reuniões e formações. O workshop realizado funcionou como motor de arranque desta primeira etapa. Todos foram familiarizados e formados nas metodologias e ferramentas de implementação. Toda a equipa ficou ciente do motivo que levou a empresa a adoptar esta nova estrutura organizacional, como estratégia para a redução do *lead time* nas operações administrativas. A formação foi sempre de curta duração e envolveu as diversas áreas funcionais, família de produtos e mercado para o qual está vocacionado o CobusTeam. A formação sobre as ferramentas de implementação (por exemplo, 5S's e trabalho de grupo), foi também realizada já que são consideradas fundamentais para uma mudança de mentalidade dos colaboradores envolvidos no projecto.

Depois da formação deu-se início à implantação com base nos princípios das abordagens teóricas (etapa 2). Nesta fase, deu-se início à passagem de todos os recursos materiais e humanos (estes de forma faseada) para o local físico da célula administrativa – CobusTeam.

A empresa seleccionou três indicadores desejáveis para avaliar a evolução da equipa (etapa 3):

- Tempo de resposta da célula face a solicitações dos clientes - Este indicador é o quociente entre o somatório dos tempos de resposta às solicitações e o somatório do número de solicitações. São consideradas as solicitações analisadas, aceites e implementadas.

- Redução do tempo de resposta (em percentagem) das operações administrativas da célula - Este indicador mede em % o tempo ganho de operações administrativas entre dois períodos de tempo (antes e após a implementação do projecto).
- Cumprimento dos prazos de implementação de acções de melhoria na CobusTeam – Este indicador é o valor médio das diferenças entre a data prevista e a data efectiva de conclusão.

Estas medidas proporcionam uma monitorização sobre eficácia das operações administrativas. Outras medidas, não quantitativas, podem ainda ser monitorizadas, tais como: espírito de equipa, motivação e envolvimento.

Após a criação da célula (CobusTeam), deve haver um acompanhamento directo com reuniões periódicas em que se analisa as medidas de desempenho pré-estabelecidas. Esta monitorização originará acções que permitirão o acompanhamento contínuo trará respostas que auxiliarão no aperfeiçoamento da célula (etapa 4). As reuniões periódicas de acompanhamento entre a Direcção de Operações e o líder do CobusTeam, e deste com a sua equipa foram fundamentais para garantir um envolvimento eficaz de todos. Ainda inserida nesta etapa, ao longo deste projecto foram realizados entrevistas e realizados pequenos questionários com o objectivo de medir o grau de envolvimento no projecto CobusTeam. As entrevistas individuais funcionaram como uma ferramenta facilitadora da implementação e arranque do projecto, pois constituíram momentos privados, em que as pessoas aproveitavam para esclarecer dúvidas sobre a sua situação em relação ao CobusTeam e à empresa.

Os questionários foram realizados de uma forma anónima, porque permitem obter maior sinceridade de expressão nas opiniões. Foram realizados quatro questionários em momentos específicos.

Após a sessão do workshop CobusTeam foi realizado o primeiro questionário onde se pretendeu enumerar as principais dificuldades que

poderiam surgir durante a implementação e principais vantagens que resultariam da criação do CobusTeam. Foi respondido por nove directores de departamentos. A informação obtida permitiu concluir que todos identificam várias vantagens, mas também dificuldades na implementação: atitudes enraizadas de certos colaboradores e alteração organizacional com o afastamento dos elementos do CobusTeam dos seus colegas de departamento com quem sempre trabalharam. Por outro lado, mostraram-se bastante optimistas com as vantagens que resultariam da implementação do CobusTeam, pois oito das respostas referiam as seguintes vantagens para o produto: “Melhor controlo de todas as operações associadas ao produto Cobus”; “Equipa multidisciplinar orientada para o produto Cobus”; “Maior disponibilidade e comunicação entre todos os elementos associados ao produto Cobus, ou seja, destacados para o CobusTeam”; “Redução do *lead time* das operações administrativas”, “maior comprometimento entre a produção e as operações administrativas” e “aumento da satisfação do cliente”.

Após a selecção e esclarecimento dos elementos que integraram a célula e do primeiro contacto com os conceitos de células administrativas e dos objectivos do CobusTeam, avaliou-se as expectativas do grupo num outro questionário. Foi respondido por oito colaboradores da equipa multidisciplinar do CobusTeam. A informação obtida permitiu concluir que de um modo geral as expectativas de todos os elementos eram elevadas. Uma das questões principais foi respondida de forma afirmativa a 100%: “Do seu departamento de origem considera que foi a pessoa era o colaborador mais indicado para integrar o CobusTeam?”. A afirmação: “A implementação da CobusTeam na estrutura da empresa poderá garantir, ao produto Cobus, uma redução do *lead time* de todas as operações administrativas que decorrem entre a chegada de uma encomenda e a data de início de produção, reflectindo desta forma numa redução significativa do *lead time* total”, foi igualmente respondida a 100% com a opção “Concordo plenamente”.

Um mês após o arranque do projecto CobusTeam, outro questionário foi realizado para avaliar o envolvimento do grupo no projecto. Foi respondido pelos

mesmos oito colaboradores do CobusTeam e a informação obtida permitiu concluir que embora todos estivessem preparados para a mudança e motivados para os benefícios, dois dos colaboradores envolvidos achavam que nada tinha mudado na forma de trabalhar e que continuavam a realizar tudo como de antes, no entanto em outro local. Por outro lado, todos os restantes colaboradores consideravam que o trabalho em equipa multidisciplinar era extremamente positivo e que, citando um dos comentários deixado por um dos colaboradores no campo observações, “nunca imaginei que fossem tantas as vantagens de que trabalhar integrado numa equipa multidisciplinar (...) aprendo todos os dias e melhor, posso ensinar e dar a conhecer aos meus colegas o meu trabalho”. Outra observação igualmente interessante de ser aqui relatada foi a de um outro colaborador que referiu: “O facto de estarmos muito próximo da linha de produção foi um pouco complicado para mim na primeira semana, devido ao ruído. Agora já não sinto incomodo”.

Um último questionário, foi realizado dois meses após o arranque do CobusTeam com o intuito de avaliar o envolvimento e motivação do grupo no projecto e foi realizado pelos mesmos oito colaboradores do CobusTeam. A informação obtida permitiu constatar que a motivação de todos era notória e que estava a ser um orgulho para todos serem os pioneiros desta nova organização na empresa, no entanto, o facto dos elementos do ENG, até aquele momento, ainda não estarem integrados no CobusTeam foi motivo de “queixa” no campo das observações, pois esta situação estava a limitar a evolução e o desempenho do CobusTeam em relação ao global das operações administrativas. Às questões: “Concorda que o CobusTeam tem autonomia e capacidade para resolver os problemas que até ao momento tiveram de ser solucionados?” e “Concorda que o conceito de célula trouxe consigo uma maior disponibilidade dos elementos associados ao produto Cobus, com diferentes responsabilidades, para a análise de problemas do dia-a-dia e actuação rápida?”, as respostas foram a 100% “Concordo plenamente”.

4.6.1 Local de implantação do CobusTeam

O local para a localização física do CobusTeam foi estrategicamente escolhido junto da linha de produção. Aí onde foram construídas duas salas para garantir desta forma uma forte interação entre as operações administrativas e as operações de produção (Figura 4.15).



Figura 4.15 – Vista para a produção a partir das salas do CobusTeam e as salas do CobusTeam

4.6.2 Dificuldades encontradas durante a implementação do projecto

À medida que as ideias e conceitos foram passados para os colaboradores que iriam integrar o CobusTeam, começaram a surgir os primeiros problemas relacionados com o medo da mudança.

O carácter multidisciplinar da equipa CobusTeam preocupou alguns colaboradores de faixa etária mais avançada por recearem não conseguirem adquirir os novos conhecimentos de modo a poderem tomar decisões acertadas.

Por outro lado, os directores preocuparam-se com a duração da formação necessária para fazer com que a célula funcione autonomamente. Foram organizadas acções de formação que visaram preparar os elementos do CobusTeam para a execução de multi-tarefas, com o objectivo de os sensibilizar e treinar para a realização de tarefas com as quais, anteriormente, não tinham contacto e que agora num contexto de equipa multidisciplinar é fundamental.

Grande parte da ansiedade inicial deveu-se à falta de familiaridade com o conceito de células administrativas. Apesar de as células de produção serem uma prática já com décadas, as células administrativas constituem um conceito recente e ainda pouco testado. Esta apreensão foi, sobretudo, ultrapassada através de sessões de formação e de apresentação de casos reais de sucessos noutras organizações, envolvendo directores e colaboradores da futura célula. Constatou-se também que a passagem para o CobusTeam, considerada por alguns elementos um factor impeditivo para atingirem os objectivos pessoais de progressão na empresa, ou ficarem bloqueados na célula.

Ainda neste contexto, outra preocupação surgiu, agora relacionada com os prémios de desempenho instituídos na empresa. Foi então explicado que o desempenho pessoal passará a ser medido em função do desempenho da célula, ou seja, o sucesso de todos resultará do sucesso da célula. No entanto, foi crucial para garantir mais este passo que todos os elementos entendam bem esta nova realidade. Foi então agendada uma reunião com todos os directores para se estudar a nova forma de avaliação do desempenho dos recursos humanos no âmbito do CobusTeam.

Por outro lado, alguns directores entenderam a perda de recursos humanos como uma “perda de território” dentro da organização, uma vez que diminui o número de pessoas por quem é responsável e com quem podem contar para as necessidades diárias do departamento. Foi necessário resolver, também, este

problema fazendo-se passar a mensagem que o trabalho de valor não acrescentado será fortemente reduzido, pelo que a organização continuará a ser capaz de atingir os seus propósitos, embora com uma estrutura diferente da anterior. Os directores para a alteração do seu papel na organização à medida que a empresa for implementando novas células administrativas para as outras famílias de produtos. De qualquer modo, foi reforçada a ideia de que a função dos directores de departamento em cada sector é e será, sempre, fundamental na gestão estratégica global da empresa.

Assim, de um modo geral, após o arranque do projecto CobusTeam foram identificados vários obstáculos:

- atitudes enraizadas (frases do tipo “mas isto não era eu que fazia”); falta de espírito de equipa (frases do tipo “mas se o meu colega é quem é responsável por essas tarefas, porquê que eu também preciso saber executá-las);
- afastamento entre colegas dos mesmos departamentos (quebrando relacionamentos do dia-a-dia de há vários anos);
- alguma falta de capacidade de decisão (por estarem habituados a que as decisões mais complicadas fossem tomadas pelos Directores de departamento) e uma última e não menos importante;
- o facto de para alguns, o espaço físico onde estava instalado o CobusTeam não ter as mesmas condições ambientes que os departamentos de origem, ou seja, algum ruído provocado pela proximidade à produção, espaço mais pequeno e sem vista para o exterior, apenas para a produção.

Pode-se afirmar que os principais entraves à implementação do CobusTeam são de natureza humana, e sempre, associados ao factor de mudança. Espera-se que estes sejam ultrapassados com as vantagens que a esta nova organização do

trabalho oferece ao nível do desempenho e dos resultados das tarefas diárias. Por outro lado, a vontade de mostrar à empresa que são pioneiros e participantes activos numa nova etapa estratégica da empresa também ajudará, certamente, a derrubar as barreiras atrás referidas.

Segundo Suri (1998) um dos principais entraves desta mudança é a falta de comprometimento da gestão de topo. Refira-se que no caso deste projecto esta questão nunca se colocou, bem pelo contrário, pois a administração sempre se comprometeu e acompanhou de perto todo o processo desde o planeamento até à implementação da célula administrativa CobusTeam.

4.6.3 Resultados alcançados e futuros

Os resultados obtidos no caso de estudo reflectem as melhorias alcançadas nas operações administrativas quando organizadas em células orientadas às famílias de produtos. Esta mudança ao nível da estrutura da empresa teve um impacto positivo na forma como os colaboradores envolvidos passaram a realizar as suas tarefas quotidianas. Os resultados alcançados com a criação da célula administrativa não estão representados de forma quantitativa, uma vez que até à data de conclusão desta dissertação, os ganhos mais relevantes estavam relacionados com a implementação de ferramentas (organização, padronização e agilização) com consequências, sobretudo na forma de agir dos recursos humanos (aspecto de difícil quantificação).

Embora no início as pessoas, em geral, considerarem este projecto demasiado ambicioso, porque obrigava à alteração da estrutura organizacional da empresa, aos poucos o envolvimento dos colaboradores foi aumentando, essencialmente por dois motivos: o forte envolvimento e a confiança da gestão de topo e os resultados que iam aparecendo, tornando as operações administrativas mais ágeis e rápidas.

A eliminação de barreiras à comunicação foi o primeiro resultado alcançado com a implementação da célula, uma vez que foi criada uma equipa multidisciplinar

instalada no mesmo espaço físico. Deste modo, a análise de qualquer assunto ou resolução de qualquer tipo de problema passa a ser discutido no seio do grupo, melhorando a colaboração entre as distintas áreas funcionais e reduzindo o tempo de reacção a problemas quotidianos. De facto, ao longo do tempo assistia-se ao desenvolvimento de uma cultura de resolução rápida de problemas.

A organização em célula, também, permitiu reduzir as interferências no sistema do fluxo de informação com a redução e eliminação, em alguns casos, dos tempos de espera para aprovações ou autorizações. Foi possível eliminar etapas no processo de validação de documentos, que obrigam à paragem da informação no sistema. O tradicional hábito de acumular documentos de determinada família de produtos, para depois serem todos processados de uma só vez foi abolido, dando origem a um processamento contínuo da informação.

O alinhamento de objectivos fomentou o trabalho em equipa, pois, embora cada elemento da equipa tenha funções idênticas às realizadas no departamento de origem, está focalizado nos objectivos da célula, ou seja, nos objectivos globais do produto COBUS e não nos objectivos individuais de cada departamento. O importante é a focalização no produto/cliente e não no departamento.

Uma forma de eliminar o desperdício com forte impacto na rapidez de acesso à informação (anteriormente dispersa pela empresa) foi a substituição significativa de arquivos em papel por suportes informáticos. Eliminou-se o transporte de informação em formato físico, as deslocações desnecessárias e conseguiu-se um acesso rápido a todo o tipo de informação associada ao produto COBUS.

Neste contexto, a simplificação e normalização de documentos teve um impacto muito relevante na organização e fluxo da informação. Por exemplo, a informação sobre as especificações do cliente para uma determinada encomenda (anteriormente gerida de forma independente por cada departamento) passou a estar centralizada num único ficheiro *Excel* de acesso e actualização rápida, permitindo respostas ao cliente mais imediatas.

Este contexto de mudança com resultados imediatos e perceptíveis a todos os elementos do CobusTeam foi sem dúvida um facto decisivo no envolvimento, satisfação e motivação crescente de todas as pessoas envolvidas.

Como o projecto ainda se encontra em fase de desenvolvimento espera-se que num futuro próximo sejam alcançados outros resultados. É o caso da rapidez da resolução de problemas associados ao produto COBUS. Prevê-se a eliminação de problemas de recorrência na produção devido à sinergia resultante da articulação do CobusTeam com a produção. Espera-se que problemas identificados durante a produção passem a ser analisados de imediato pelo CobusTeam, resultando na alteração rápida do projecto, evitando a sua ocorrência em produções futuras.

Espera-se, também, conseguir-se maior rapidez na introdução de alterações ao projecto (a pedido do cliente) nos produtos *standard*. O comprometimento dos fornecedores com os objectivos da célula, especialmente no caso dos componentes que possuem maiores prazos de entrega, é outro objectivo que tem de ser alcançado rapidamente.

A maior dificuldade encontrada durante a implementação do CobusTeam e que provocou alguma desmotivação, foi o facto dos elementos do Departamento de Desenvolvimento (ENG) não terem integrado a equipa logo desde o início. Esta situação, deveu-se a atitudes enraizadas (referidas anteriormente), designadamente o receio da perda de recursos. Refira-se que esta situação impossibilita o funcionamento pleno da célula e a obtenção de resultados mais expressivos, já que o Desenvolvimento (ENG) é uma das áreas mais importantes de suporte à produção e com maior impacto no *lead time* das actividades administrativas. A integração dos elementos do ENG no CobusTeam só estará concluída no final de 2008. Nessa altura será possível avaliar-se o desempenho global do CobusTeam.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e previamente discutidos, pode afirmar-se que a implementação da célula administrativa da família de produtos COBUS foi conseguida, tendo-se já obtido resultados positivos ao nível da reorganização das operações administrativas e das pessoas envolvidas. Os questionários respondidos pelos elementos do CobusTeam, antes e durante o projecto, reflectem de forma bem explícita que a nova organização em célula tornou todo o processo administrativo da família de produtos COBUS mais ágil, uma vez que ao serem eliminadas as fronteiras departamentais todo o processo se torna mais “visível” a todos os elementos da célula e o fluxo de informação mais rápido porque sofre menos interferências.

A implementação deste projecto foi difícil, porque teve de ultrapassar certas atitudes enraizadas da organização. Pese embora o forte envolvimento da Administração da CaetanoBus ter sido decisivo para os resultados até agora obtidos com este projecto-piloto: CobusTeam, os atrasos sucessivos na sua implementação, tornaram-no num processo demasiado demorado. As razões deveram-se à não actuação rápida (da gestão de topo) face às dificuldades que foram surgindo ao longo do tempo. Este é um factor crítico neste tipo de projectos que envolvem alterações significativas na estrutura organizacional da empresa.

De um modo geral é consensual que os problemas quotidianos são, agora, solucionados de forma mais rápida, concertada e eficiente. As expectativas de todos quanto aos resultados futuros são elevadas, pois são unânimes quanto aos benefícios desta mudança organizacional para o desempenho das actividades administrativas.

As melhorias alcançadas nas operações administrativas, associadas às já conseguidas nas operações de produção através das acções *Kaizen*, tornarão o produto COBUS ainda mais competitivo e conseqüentemente o cliente ainda mais satisfeito.

Finalmente, deve realçar-se que para a empresa conquistar os resultados atrás descritos, não foi necessário proceder-se a grandes investimentos e muito menos exigir horas extra ou trabalho excessivo. O factor fundamental foi o envolvimento e a motivação de todas as pessoas envolvidas no projecto CobusTeam e acima de tudo o comprometimento da gestão de topo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson D., 2004. Design for Manufacturability & Concurrent Engineering; How to Design for Low Cost, Design in High Quality, Design for *Lean* Manufacture, and Design *Quickly* for Fast Production. CIM Press.

Bower, L., Hout, T., 1988. Fast Cycle capability for competitive power. Harvard Business Review.

Buffa, E.S., 1984. Meeting the Competitive Challenge, Irwin, Homewood, IL.

Cruz, T., 2000. Workflow: A Tecnologia que vai revolucionar os Processos, Editora Atlas.

Durmusoglua M., Kulakb O., 2005. A methodology for the design of office *Cells* using axiomatic design principles, Science Direct.

Feld, W., 2001. *Lean Manufacturing: tools, techniques and how to use them*. The St. Lucie Press.

Galdámez, V., 2000. Integrando os Recursos Humanos com Engenharia Simultânea. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Goldsby, J., 2005. *LEAN SIX SIGMA LOGISTICS: Strategic Development to Operational Success*, J. Ross Publishing, Inc.

Gross, J., McInnis, K., 2003. Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary, Amacom.

Hall, W., 1990. World-class *Manufacturing: performance measurement*, in Turney, P.B.B. (Eds), *Performance Excellence in Manufacturing and Service Organisations*, American Accounting Association, Sarasota, FL.

Handfield, B., 1995. Reengineering for *Time-Based Competition*. Business One Irwin, Homewood, IL.

Hartley J., 1992. *Concurrent Engineering: Shortening Lead times, Raising Quality and Lowering Costs*. Cambridge, MA, Productivity Press.

Hines, P. Taylor, D., 2000, *Going Lean. A guide to implementation*. Lean Enterprise Research Center, Cardiff, UK.

Hirano, H., 1995. *5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace*. Portland, Productivity Press.

Hronec, M., 1993. *Sinais Vitais*. Editora McGraw-Hill, São Paulo.

Hyer N., Wemmerlöv U., 2002a. *Reorganizing the Factory: Competing through Cellular Manufacturing*”, Productivity Press, Portland.

Hyer, L., Brown, A., 1999. *The discipline of real Cells*. Journal of Operations Management, vol. 17.

Hyer, N., Wemmerlöv, U., 2002b, *The Office that Lean Built*, Vol. 34, IIE Solutions, USA.

Jones D., Womack J., 2003. *Seeing the Whole: Mapping the Extended Value Stream*. The Lean Enterprise Institute, Inc.

Katzenbach, R., Smith K., 1993. *The Wisdom of Teams*. Harvard Business School Press.

Kennedy, N., 2003. *Product Development for the Lean Enterprise*, Oaklea Press.

Keyte, B., Locher, D., 2004. *The Complete Lean enterprise: value stream mapping for administrative and Office processes*. New York, Productivity Press.

Klemp, G., 1999. *Competências da Liderança*, HSM Management, Nº 17, ano 3, São Paulo, Savana.

Liker, K., 2004. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World’s Greatest Manufacturer*, New York, McGraw Hill.

Manganelli, R., Klein M., 1994. Reengineering handbook: a step-by-step guide to business transformation. Amacom, New York.

Ohno, T., 1998. *Toyota Production System: beyond large-scale production*, Productivity press.

Prasad, B., 1996. Concurrent engineering fundamentals: integrated product and process organization, Vol. II. New Jersey, Prentice Hall International Series.

Ribbens, J., 2000. Simultaneous Engineering for New Product Development: *Manufacturing Applications*, Wiley.

Robbins, P., 1999. Comportamento Organizacional. LCT - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

Rother, M., Harris, R., 2002. Criando fluxo contínuo: um guia de acção para gerentes, engenheiros e associados da produção, São Paulo, The *Lean* Enterprise Institute.

Rother, M., Shook, J., 1999. Aprendendo a Enxergar - mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. *Lean* Institute Brasil, São Paulo.

Rubrich L., Watson M., 2004. Implementing World Class *Manufacturing*, Second Edition, WCM Associates.

Schein, H., 2004. Organizational Culture and Leadership. Wiley, John & Sons, Incorporated, San Francisco.

Schmenner, W., 1988. The Merit of Making Things Fast, Sloan Management Review.

Schniederjans, J.; Hong, S., 1996. Multiobjective concurrent engineering: a goal programming approach. IEEE Transactions on Engineering Management.

Slack, N., Chambers, S., Harland C., Harrison, A. e Johnston, R., 1997. Administração da Produção. Ed. Atlas S.A.

Stalk, G. e Hout, 1990. T. Competing against time. New York: The Free Press.

Stalk, G., 1988. Time: The next source of competitive advantage. Harvard Business Review.

Stephen J., Graeme K., 2004. An investigation into Japanese 5-S practice in UK industry. The TQM Magazine, Vol. 16.

Suri R., 1998. *Quick Response Manufacturing: A Companywide approach to Reducing Lead times*. Productivity Press, Portland.

Suri R., 2003, QRM and POLCA: A Winning Combination for *Manufacturing Enterprises in the 21st Century*, in R. Suri (Ed.) Technical Report, Center for *Quick Response Manufacturing*, University of Wisconsin, Madison.

Tapping, D., Shuker, T., 2003. Value stream management for the *Lean Office*: eight steps to planning, mapping, and sustaining *Lean* improvements in administrative areas. New York, Productivity Press.

Tubino, F., Suri R., 2000. What Kind of Numbers Can a Company Expect After Implementing *Quick Response Manufacturing?*, in Conference Proceedings of the *Quick Response Manufacturing*, Society of Manufacturing Engineers.

Ward, C., 2004. *Lean development skills book*. Ward Synthesis Inc., Ann Arbor, USA.

Womack, J., Jones, D., 2004. A mentalidade enxuta nas empresas. Elsevier, Rio de Janeiro.

Womack, P. e Jones, T., 1998. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza, 4a Edição. Rio de Janeiro.

WOMACK, P., JONES, T., 1998. A mentalidade enxuta nas empresas – Elimine o desperdício e crie riquezas, Rio de Janeiro, Campus.

Womack, P., Jones, T., 2005. *Lean solutions : how companies and customers can create value and wealth together*. Free Press, New York, NY.

Womack, P., Jones, T., Roos, D., 1992. *A Máquina que mudou o Mundo*, 14. ed. Campus, Rio de Janeiro.

Zylstra, D., 2006. *Lean distribution : applying Lean Manufacturing to distribution, logistics, and supply chain*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.