

RENATO TANNOUS SALEM CHAMMAS

COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DAS EQUIPES DE LOGISTICA INTERNA ENTRE
PLANTAS DE UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

SÃO PAULO

2006

RENATO TANNOUS SALEM CHAMMAS

COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DAS EQUIPES DE LOGISTICA INTERNA ENTRE
PLANTAS DE UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. Paulino Graciano
Francischini

SÃO PAULO
2006

A todos aqueles que proferem o bem e tentam fazer deste um mundo melhor

Agradecimentos

A todos os meus professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo por terem me transmitido a base da minha formação de engenheiro, agregado o aspecto prático da resolução de problemas e, sobretudo, por incentivar em mim a vontade de aprender. Agradeço-lhes também pela oportunidade que tive de realizar o programa de diploma-duplo com a Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, que começou em 2003 e terminou em 2006.

A todos os professores e funcionários da Ecole Nationale des Ponts et Chaussées que ajudaram a formar a visão que tenho hoje do mercado de trabalho e dos campos onde posso trabalhar. Na ENPC, pude diversificar minha formação e realizar estágios muito interessantes que contribuíram com o meu crescimento profissional antes mesmo da saída da escola.

Aos meus tutores de estágio da PSA, Nicolas Soubelet e Claude Colin, que muito me auxiliaram na minha experiência profissional nestes últimos meses, dando-me a oportunidade de conhecer um novo setor e realizar um projeto bastante interessante em um ambiente complexo. Eles me ensinaram rigor na execução das ações e facilidade no gerenciamento e na comunicação. Também aproveito para agradecer Eduardo Hiroshi Matsumoto, um colega de trabalho da PSA que, durante todo o projeto, me fez ver o outro lado das coisas e manter a mente aberta diante das situações e dificuldades encontradas.

Aos meus professores e orientadores neste projeto, Michel Fender, da ENPC e Paulino Graciano Francischini, da USP, por terem me guiado durante a realização deste trabalho.

À minha família e amigos, que foram fundamentais na formação do meu caráter. Eles sempre me ajudaram, direta ou indiretamente a moldar minha personalidade.

Resumo

O presente trabalho se enquadra principalmente no tema da logística industrial e administração de materiais. Este é um campo de estudo bastante vasto, dinâmico e em constante desenvolvimento, que se torna ainda mais complexo quando diz respeito à indústria automobilística. Inserida em um ambiente competitivo muito acirrado, uma organização do porte de uma montadora de automóveis necessita aprimorar e uniformizar seus processos a fim de reduzir seus custos e construir uma estrutura flexível através de um processo de melhoria contínua. Além disso, é importante controlar o desempenho de suas unidades de negócio para nortear as ações estratégicas da empresa. Nesse sentido, o trabalho se concentra na otimização do número de operadores logísticos, ou seja, aqueles ligados ao fluxo de materiais dentro da fábrica. O objetivo principal do trabalho foi realizar um *benchmarking*, fundamentado na comparação de indicadores de desempenho entre diferentes plantas do Grupo a fim de identificar as organizações de melhor desempenho e as boas práticas associadas e difundi-las às outras. A comparação dos indicadores deve ser válida e coerente, levando em conta as especificidades de cada uma das fábricas, bem como os fatores que influenciam o cálculo dos indicadores estudados. Para a determinação e escolha dos indicadores relevantes, foi aplicada a metodologia de MUSCAT e FLEURY de Estruturas de Indicadores de Gestão. Os resultados mais significativos foram: a constatação de que a maioria dos centros não domina o cálculo de um indicador importantíssimo, e que a implementação de um sistema informatizado de cálculo de gamas de trabalho e distribuição da carga traria ganhos significativos para as plantas da empresa, além da identificação de um novo processo de recebimento de mercadorias presente em uma das plantas do Grupo. As principais conclusões são que um projeto como este requer uma atenção especial voltada ao gerenciamento das relações entre a central e as plantas, principalmente no tocante à comunicação da metodologia utilizada e dos resultados obtidos. Deve-se manter um contato aberto, para considerar as situações específicas de cada um e obter a aceitação de todos.

Palavras-chave: Logística industrial. Administração de materiais. Indicadores de desempenho. Benchmarking. Indústria automobilística.

Abstract

This paper concerns the industrial logistics and materials handling themes. This is a wide, dynamic and constantly developing field of study, which becomes even more complex when related to the automobile industry. Placed in an extremely competitive environment, a vehicle manufacturer needs to enhance and make its processes uniform, in order to reduce costs and build a flexible structure through a continuous improvement process. Besides, it is important to control the business units' performances to guide the company's strategic actions. In this sense the paper focuses on the optimization of the number of logistics operators, which are those related to the materials flow inside the factory. The main objective of the paper was to develop a benchmarking, based on the performance indicators' comparison between different plants of the Group in order to identify the top performance organizations and the best practices associated and spread them to the others. The performance indicators' comparison must be valid and coherent, taking into account the specificities of each and every plant, as well as the factors that have an impact over the indicators being studied. To determine and choose the relevant indicators, the MUSCAT and FLEURY methodology of the Management Indicators Structure has been applied. The most significant results are: the observation of the fact that most plants do not master the calculation of a very important indicator, and that the implementation of a information system that calculates the workflows and the charge distribution would bring significant benefits to the company's plants, as well as the identification of a new receiving process of goods existing in one of the plants. The main conclusions are that a project like this one require a special attention to the relationship management between the central departement and the plants, specially referring to the communication of the adopted methodology and the results found. There should be an open contact in order to correctly consider the specific situations of each structure and achieve everybody's acceptance.

Keywords: Industrial logistics. Materials handling. Performance indicators. Benchmarking. Automobile industry.

Lista de Ilustrações

Figura 1: Organograma do Grupo PSA	14
Figura 2: Organograma DIFA	16
Figura 3: Raio de ação DCPI.....	18
Figura 4: Administração do Fluxo de Materiais	20
Figura 5: Sistemas que compõem a Logística Industrial	21
Figura 6: Modelo de Sistema de Gerenciamento	27
Figura 7: Sistema organizacional e os sete critérios de desempenho.....	28
Figura 8: Metodologia para elaboração de indicadores.....	33
Figura 9: Fluxo Empurrado x Fluxo Puxado	39
Figura 10: Etapas de abastecimento	40
Figura 11: Decomposição dos prazos	41
Figura 12: Esquema dos sistemas de pedidos.....	43
Figura 13: Empilhadeira - transporte de um Grande Volume (GV).....	45
Figura 14: Trem de Vagões - transporte de Pequenas Caixas (PC)	45
Figura 15: Trem de Bases Rolantes - transporte das bases rolantes.....	46
Figura 16: Operações logísticas de um fluxo interno de componente.....	47
Figura 17: Fatores Críticos de Sucesso e impactos	53
Figura 18: Análise do tempo de um operador	54
Figura 19: Análise do Tempo de Produção de um operador	56
Figura 20: Exemplo de um Grande Volume	57
Figura 21: Base-rolante para transporte de escapamentos (fluxo síncrono).....	57
Figura 22: Cálculo da distância média.....	65
Figura 23: Fases de otimização	69
Figura 24: Abordagem da comparação da ocupação dos operadores.....	71
Figura 25: Abordagem comparação do recebimento	77
Figura 26: Abordagem comparação da distribuição e embalagens.....	80
Figura 27: Fronteira entre postos de Recebimento e Distribuição.....	95
Figura 28: Plano de implementação de BGL e EQUILOG.....	97

Lista de Tabelas

Tabela 1: Plantas DCPI.....	19
Tabela 2: Objetivos dos <i>benchmarkings</i> realizados	36
Tabela 3: Correção do T_{γ} com impacto dos fatores.....	67
Tabela 4: Análise das atividades logísticas (Resumo)	74
Tabela 5: Cálculo do equivalente em caminhões de CPVV	78
Tabela 6: Cálculo do equivalente em caminhões de CPKK	79
Tabela 7: REV CPZZ.....	82
Tabela 8: Reintegração efetivos CPZZ.....	82
Tabela 9: Resultados da comparação da ocupação dos operadores.....	87
Tabela 10: Resultados da comparação do recebimento	89
Tabela 11: Resultados da comparação da distribuição e embalagens – Chaparia...90	
Tabela 12: Resultados da comparação da distribuição e embalagens – Montagem.91	
Tabela 13: Resumo dos potenciais de ganho na distribuição e embalagens.....	92
Tabela 14: Centros a serem estudados.....	92
Tabela 15: Funções de BGL e EQUILOG	95

Lista de Abreviações

Organização:

PSA: Peugeot Sociedade Anônima

DIFA: Departamento Industrial e de Fabricação

DCPI: Departamento de Cooperação e Produção Internacional

DSC: Departamento de Serviços Centrais

DPTA: Departamento de Plataformas, Técnicas e Compras (*Achats*)

IFSI: Ingénierie (Engenharia) dos Fluxos dos Sites Industriais

CP: Centro de Produção (fábrica)

Ex: CPSN: Centro de Produção Sevelnord

UT: Unidade Terminal (fábrica)

CPL: Coordenação de Produção e Logística

FLV: Fluxo Logístico de Veículos

FLC: Fluxo Logístico de Componentes

LOP: Logística Operacional

PFA: Piloto Funcional de Aplicativo

TOP: Técnico de Organização dos Postos

Indicadores:

REV: Relação Embalagens por Veículo

TL ou TLC: Tempo Logístico ou Tempo Logístico Cronometrado

TP: Tempo de Produção

TTP: Tempo Total Passado (Logístico)

C_o: Coeficiente de Ocupação dos operadores

C_c: Coeficiente de Correção

Outros:

OF: Ordem de Fabricação

LUO: Lista Única Ordenada

RECOR: *Remboursement de la Consommation Réelle* (= Kanban)

CKD: *Complete knock-down*

SUMÁRIO

1. Introdução	12
1.1. O estágio	13
1.2. Apresentação da empresa.....	14
1.2.1. O Grupo PSA.....	14
1.2.2. O DIFA	15
1.2.3. O DCPI	16
1.2.4. A Pilotagem e gerenciamento da produção	18
1.2.5. As plantas DCPI	19
2. Revisão Bibliográfica	20
2.1. Logística industrial.....	20
2.2. Produtividade na logística.....	23
2.3. Metodologias de determinação dos indicadores.....	25
2.3.1. Modelo dos Sete Critérios de Desempenho (SINK e TUTTLE).....	26
2.3.2. Balanced Scorecard (KAPLAN e NORTON)	30
2.3.3. Modelo das Estruturas de Indicadores de Gestão (MUSCAT e FLEURY).....	33
2.4. Benchmarking	35
3. Formulação do Problema	38
3.1. A Logística automotiva da PSA.....	38
3.1.1. Histórico sucinto	38
3.1.2. Os fluxos.....	39
3.2. Os Efetivos logísticos	43
3.3. A função operador logístico	45
3.4. Estudo da situação atual.....	47
3.4.1. O quê e por quê?.....	47
3.4.2. Como?.....	48
3.4.3. Problemática.....	48
4. Metodologia.....	50
4.1. Metodologia escolhida para a identificação dos indicadores.....	50
4.2. Aplicação da metodologia das Estruturas de Indicadores de Gestão de MUSCAT e FLEURY	51
4.2.1. Estudo sobre os tempos dos operadores.....	53
4.2.2. Indicadores determinados.....	56
4.2.3. Análise detalhada do TL	59
4.3. Escolha dos fatores	61
4.3.1. Fatores cujo impacto é preservado.....	62
4.3.2. Fatores cujo impacto é eliminado.....	63
4.3.3. Como eliminar o impacto dos fatores quantitativos?	66
4.4. Concepção do benchmarking.....	68
4.4.1. Fase 1 : comparação da ocupação dos operadores	70
4.4.2. Fase 2 : comparações específicas.....	71
4.4.3. Análise das Atividades.....	72
4.4.4. Definição do escopo de responsabilidade dos operadores	75
4.4.5. Comparação do recebimento.....	77
4.4.6. Comparação da distribuição e tratamento de embalagens	80
5. Resultados e discussão.....	85
5.1. Estimativa de ganhos teóricos	85
5.1.1. Fase 1: comparação da ocupação dos operadores	86
5.1.2. Fase 2: comparações específicas.....	88
5.1.3. Considerações.....	93

5.2.	<i>Identificação e descrição das boas práticas</i>	93
5.2.1.	O porquê dos bons desempenhos	93
5.2.2.	BGL-EQUILOG	94
5.2.3.	Recebimento Simplificado e Entrada Reduzida	97
5.3.	<i>Limites dos ganhos potenciais e definição dos objetivos reais</i>	99
5.4.	<i>Planos de ação para implementação das boas práticas</i>	101
6.	Conclusões	103
6.1.	<i>Dificuldades encontradas</i>	103
6.2.	<i>Aprendizado pessoal e profissional</i>	104
6.3.	<i>Reflexões sobre o trabalho e idéias para o futuro</i>	105
7.	Lista de referências	107
8.	Bibliografia recomendada	109

1. Introdução

Este trabalho é o resultado do projeto de conclusão de curso realizado na empresa PSA Peugeot Citroën. Ele está inserido no campo de estudo da logística industrial, ou seja, do fluxo de materiais na produção, que, neste caso, refere-se à fabricação de veículos. O trabalho consiste na elaboração de um estudo comparativo do desempenho das equipes logísticas das plantas internacionais do Grupo, o qual busca detectar as boas práticas existentes na organização, difundi-las e aplicá-las nas outras fábricas do grupo.

Atualmente, a prática de comparação de desempenho entre estruturas, de uma mesma empresa ou de empresas diferentes é muito importante, pois devido à forte concorrência, ainda mais intensa na indústria automotiva, as empresas precisam manter-se atualizadas e inovar em seus processos, tornando-os mais produtivos, o que permite aumentar a competitividade da empresa, através de redução de custos, por exemplo, e da melhoria contínua. Isto, aliado ao fato de que a logística na indústria automotiva é um assunto bastante completo e dinâmico, foram os principais motivos da escolha deste tema para o trabalho.

Primeiramente, será feita uma breve descrição do estágio e uma apresentação da empresa e de seus departamentos.

No segundo capítulo, é realizada a revisão da literatura existente, descrevendo as bases teóricas utilizadas para a resolução do problema da empresa. Os assuntos abordados são: a logística industrial de uma forma geral, o *benchmarking* e as metodologias de determinação de indicadores.

O capítulo três é dedicado à formulação do problema. Aqui, será feita uma descrição geral do funcionamento da logística automobilística do Grupo PSA e começará a ser explicado como estão organizados os efetivos logísticos e quais os pontos que o projeto compreenderá. Os principais pontos são: a explicação do interesse do projeto, a descrição do problema e de como ele será abordado.

No quarto capítulo, a metodologia escolhida será aplicada para a resolução do problema. Esta parte inclui um estudo sobre os tempos dos operadores, que servirá de base para a composição dos indicadores utilizados nas comparações. Será explicado como os indicadores foram escolhidos e como seus impactos foram considerados. Posteriormente, um maior nível de detalhe será analisado, expondo

as diferentes abordagens e fases para a comparação dos indicadores. Também será explicado como as atividades ou operações logísticas foram analisadas, definindo o escopo do projeto.

O quinto e último grande capítulo expõe os resultados obtidos, passando por uma estimativa de ganhos, seguida da identificação e descrição das boas práticas. Ele termina com a elaboração dos planos de ação que serão implementados para otimizar as estruturas logísticas.

1.1. O estágio

O estágio faz parte do Programa de Diploma Duplo da Escola Politécnica com a *Ecole Nationale des Ponts et Chaussées*, em Paris, na França. Ele foi realizado no Grupo PSA Peugeot Citroën, no chamado *Pôle Tertiaire*, central administrativa das atividades do Grupo, localizada em Poissy, nas proximidades de Paris. Esta central compreende todas as atividades relacionadas às operações do Grupo: industrial, logística, compras, setores de estudos, a parte administrativa de cada uma das atividades: estampania, chaparia, pintura e montagem, entre outros.

O período de estágio na PSA foi muito proveitoso, já que pude não somente desenvolver um trabalho de elevada importância estratégica, contribuindo concretamente com a melhoria dos resultados da empresa, mas também ter tido contato com fábricas internacionais e diversos tipos de situações, o que permitiu um desenvolvimento profissional e pessoal.

Durante o estágio, tive a oportunidade de visitar três fábricas do Grupo: Ryton, que vivia um momento difícil, pois já se suspeitava que o anúncio de que a fábrica seria fechada viria na semana seguinte, Madri, onde fomos muito bem recebidos e pudemos compreender bem a organização desta fábrica e Sevelnord, planta que cooperou muito desde o início do desenvolvimento do trabalho, fornecendo dados precisos e dando várias sugestões.

1.2. Apresentação da empresa

1.2.1. O Grupo PSA

O Grupo PSA Peugeot Citroën nasceu em 1976 da fusão de dois construtores automotivos franceses: Peugeot e Citroën. A partir desta data, as atividades de concepção e fabricação de veículos tornaram-se comuns, mas o Grupo guarda até hoje a independência de suas marcas, sendo uma complementar à outra. Peugeot e Citroën possuem a autonomia necessária à condução de políticas distintas que são, em inúmeros casos, concorrentes. Por outro lado, com uma preocupação relacionada à eficiência e ao controle de custos, todas as estruturas técnicas, industriais, administrativas e financeiras do Grupo são unificadas.

Números chave: o Grupo PSA é o segundo construtor automotivo na Europa com uma parcela de 14,3% do mercado. Em 2005, foram vendidos 3.390.000 veículos no mundo (1.995.500 pela Peugeot e 1.394.500 pela Citroën), dos quais 30% fora da Europa Ocidental. O valor das Receitas é de 56,2 bilhões de euros e a margem operacional foi de 1,9 bilhões de euros em 2005. O Grupo conta com 208.500 colaboradores no mundo, que são organizados conforme mostra o esquema abaixo:

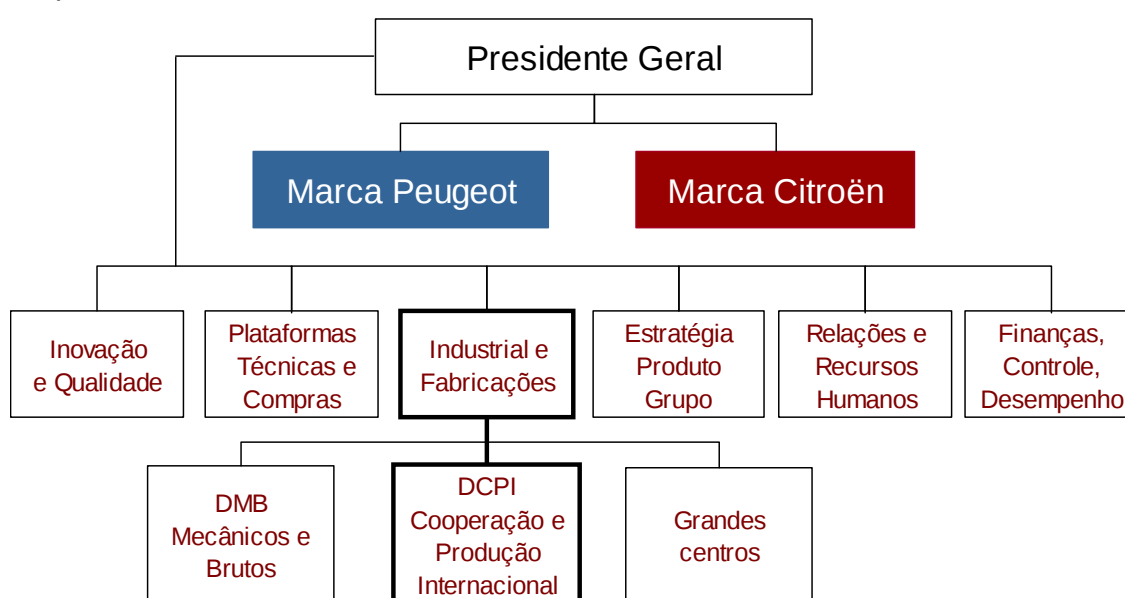


Figura 1: Organograma do Grupo PSA
(Fonte: documento interno da empresa)

Além do automotivo, o Grupo PSA exerce outras atividades. Estas representam quase um terço do efetivo total do Grupo PSA e consistem em:

- Financiamento com o **Banco PSA Finance**;
- Transporte e Logística com a **Gefco**;
- Equipamento automotivo com a **Faurecia**;
- Bens de produção industrial com a **Process Conception Ingénierie (PCI) – Processos Concepção Engenharia**;
- **Peugeot Citroën Motores (PCM)**;
- Ciclomotores e *scooters* com a **Peugeot Motocycles**.

1.2.2. O DIFA

O DIFA (Departamento Industrial e de Fabricação) tem como missão fabricar peças e produtos automotivos conforme os referenciais definidos pelo técnico-industrial e no nível de qualidade requerido, respeitando os objetivos de custos e prazos. O DIFA é composto por:

- 14 locais de produção ou unidades terminais (UT);
- 14 locais de Mecânica e Brutos, sob o Departamento de Mecânica e Brutos (DMB);
- O Departamento de Serviços Centrais (DSC), que tem como missão melhorar o desempenho das fábricas do grupo e preparar seu futuro. Entre estas funções, estão assuntos ligados à “fluidez de produção”, a qualidade no posto de trabalho, a redução de custos e o gerenciamento transversal, que significa a condução de projetos de uma forma simultânea e interligada envolvendo todos os centros de produção.

Abaixo um organograma que explica melhor a estrutura de organização:

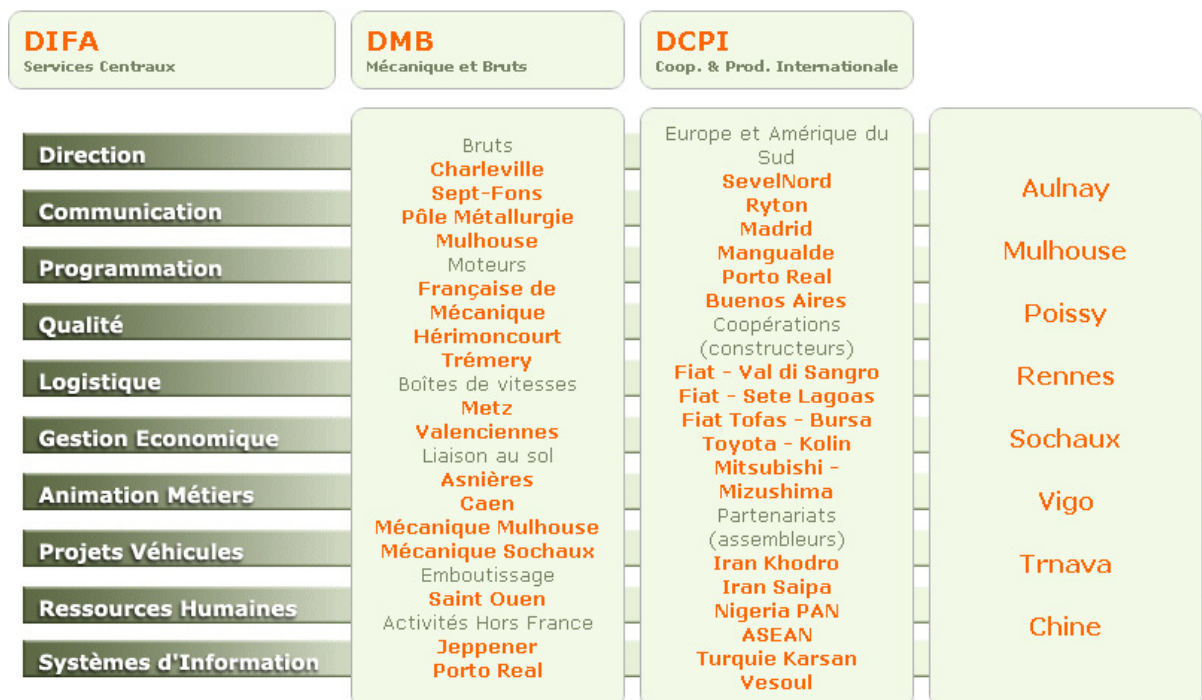


Figura 2: Organograma DIFA
(Fonte: documento interno da empresa)

Os efetivos do DIFA são de aproximadamente 87.500 pessoas, das quais:

- 70.000 operadores;
- 13.000 técnicos;
- 4.500 engenheiros e gestores.

1.2.3. O DCPI

O DCPI (Departamento da Cooperação e da Produção Internacional) está subordinado ao DIFA e tem missões diferentes segundo a natureza dos centros de produção associados a ele. Elas são de três naturezas principais:

- A responsabilidade operacional por certas fábricas do Grupo (ver mapa abaixo dos centros de produção PSA). Em outras palavras ele assegura o cumprimento dos resultados e promove sua integração dentro do dispositivo industrial do Grupo.
- A responsabilidade pelas **cooperações com construtores** (Fiat e Toyota entre outros), através da organização de conselhos de administração e assembleias gerais entre as companhias mistas, de

comitês que contribuem o cumprimento dos objetivos e do controle dos resultados em termos de qualidade, custos e prazos, assim como os resultados consolidados da empresa.

- A responsabilidade pelas **cooperações em parcerias**, através da vigilância, da assistência no “*core business* DIFA” e da ajuda no cumprimento dos resultados em qualidade, volume e prazos.

Para realizar estas missões, além do pessoal operacional das plantas, o DCPI dispõe de equipes de gerenciamento na central, que contam aproximadamente 35 pessoas. Elas trabalham principalmente ligadas à produção, qualidade, comunicação e cooperações. O DCPI foi criado principalmente com o objetivo de coordenar com eficiência e discernimento a maioria das plantas internacionais PSA, que produzem um volume menos importante que as outras, mas que são estrategicamente muito importantes. Este campo consiste em uma enorme diversidade em todos os aspectos, não somente industriais (tipo de fabricação/plataforma, tamanho dos centros, taxa de automatização) e logísticos (distâncias, transportes, aduanas, taxas), mas também políticos, jurídicos, monetários e referentes aos modos de funcionamento. Cada fábrica tem suas particularidades históricas lingüísticas e culturais.

O raio de ação do DCPI está detalhado abaixo:

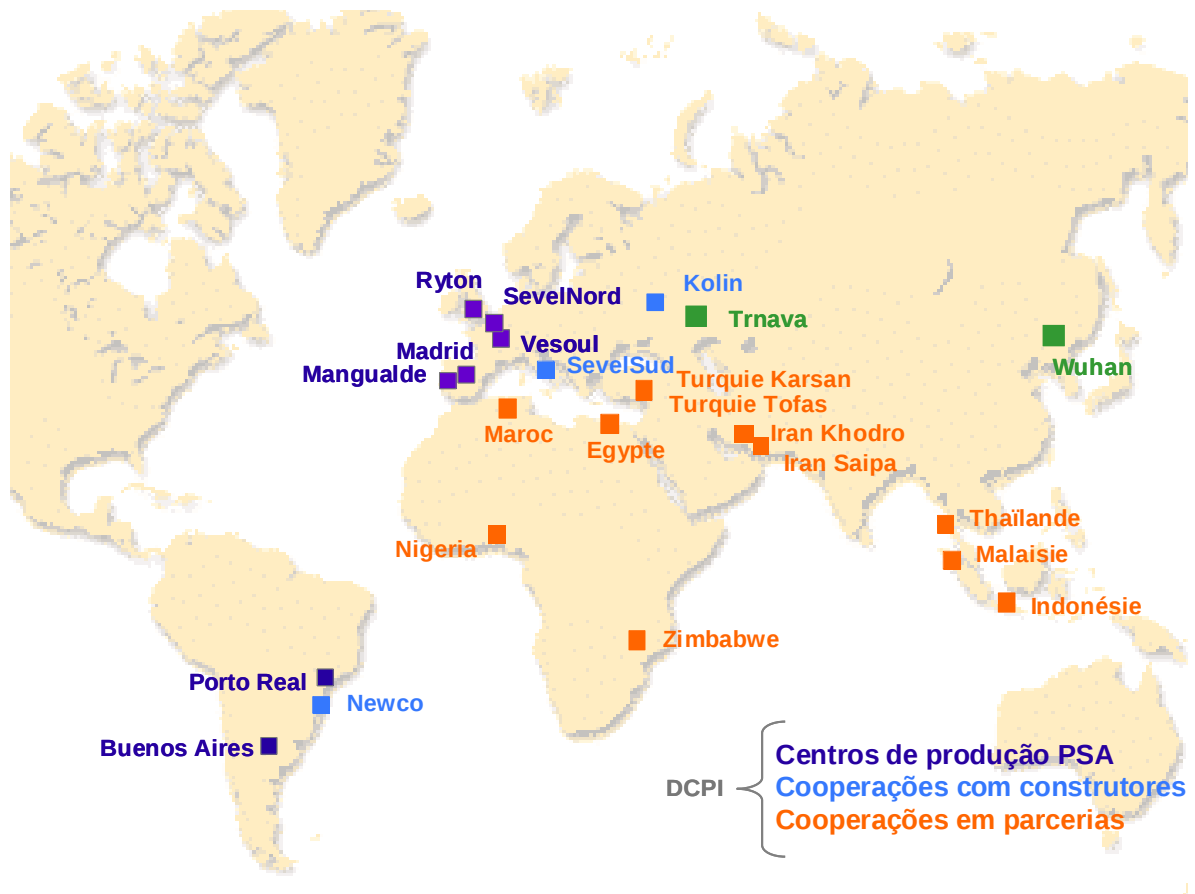


Figura 3: Raio de ação DCPI
 (Fonte: documento interno da empresa)

1.2.4. A Pilotagem e gerenciamento da produção

A divisão “Pilotagem e gerenciamento da produção” consiste em uma equipe formada por um responsável e três pessoas, sendo cada um destes especialistas nas seguintes áreas: logística, manutenção e TPM (Total Productive Maintenance) mais dois estagiários, um em logística (eu) e um nos procedimentos pontuais de melhoria contínua. Uma das missões desta divisão é melhorar o desempenho das plantas internacionais do Grupo, assegurando o *benchmarking* permanente das melhores práticas (interna e externamente ao Grupo) a fim de definir um referencial ótimo e elevar todas as fábricas internacionais do Grupo ao nível deste referencial, levando em conta as restrições e especificidades de cada uma delas.

1.2.5. As plantas DCPI

O raio de ação da divisão “Pilotagem e Gerenciamento da Produção” limita-se aos centros de produção PSA. As plantas em cooperação e em parceria são geridas por outra divisão. No âmbito do projeto de otimização dos efetivos, nossa área de atuação compreende todos os centros de produção PSA com exceção de Vesoul, que é uma planta de fabricação de componentes e peças de reposição. As atividades realizadas nesta fábrica são completamente diferentes das outras. Por exemplo, não há montagem de veículo; assim ela não fará parte do estudo. As plantas DCPI estão indicadas na tabela abaixo, acompanhadas de suas principais características:

Tabela 1: Plantas DCPI

	Sevelnord (Valenciennes, França)	Ryton (Inglaterra)	Madri (Espanha)	Mangualde (Portugal)	Porto Real (Brasil)	Buenos Aires (Argentina)	Vesoul (França)
Tempo de existência	11 anos	21 anos	54 anos	42 anos	5 anos	46 anos	47 anos
Modelos produzidos	807, C8, Expert, Jumpy	206, 206 SW, 206 RC	C3, C3 pluriel, 207	Berlingo, Partner	206, 206 SW, C3, Xsara Picasso	206, 307, Partner, Berlingo	Interior de veículos
Volume anual	116 000	130 000	117 000	53 000	93 000	66 000	15 000 peças por ano
Especificidades	Joint-venture com FIAT	Fechará antes de julho de 2007	Lançamento atual do 207	Pouquíssimo automatizada	A fábrica mais recente	Ex-Sevel Argentina (Joint-venture com FIAT)	Fábrica de autopeças

(Fonte: autor)

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Logística industrial

A Logística industrial, tema central do trabalho, pode ser designada como o estudo dos fluxos relacionados a uma unidade industrial. Segundo GURGEL, F. A. (2000, p.21), “A empresa, em sua dinâmica, não deve ser vista como um sistema de estoques mas, antes de mais nada, um sistema de fluxos. A visão de estoque é estática, enquanto a visão de fluxos é dinâmica.”

O esquema abaixo ilustra bem esta idéia e mostra com o que a administração de materiais está relacionada.

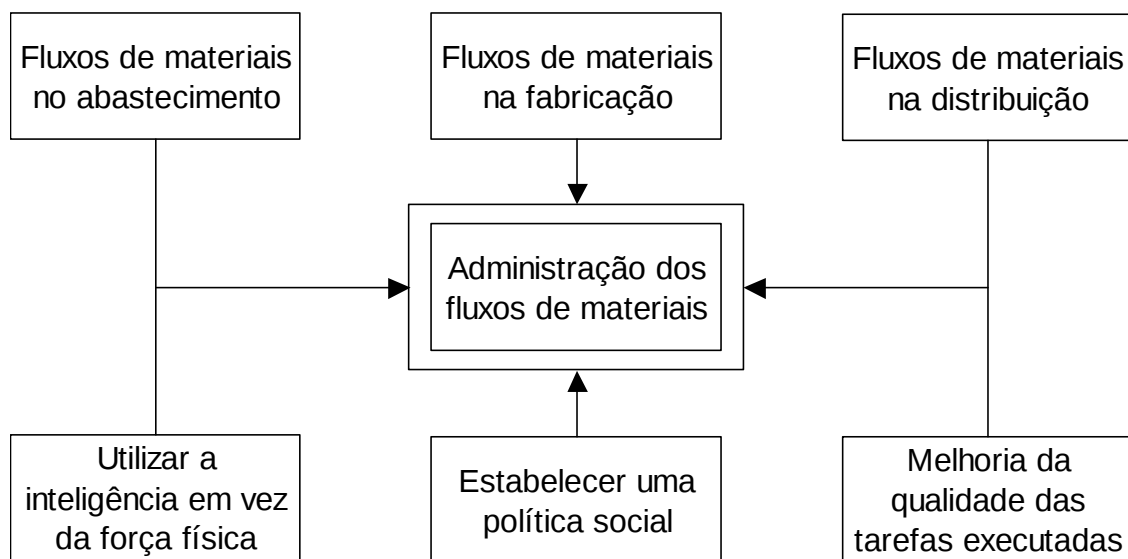


Figura 4: Administração do Fluxo de Materiais
(Fonte: GURGEL, F. A., 2000, p.21)

A logística industrial é composta de vários sistemas, os quais estão identificados no esquema abaixo:

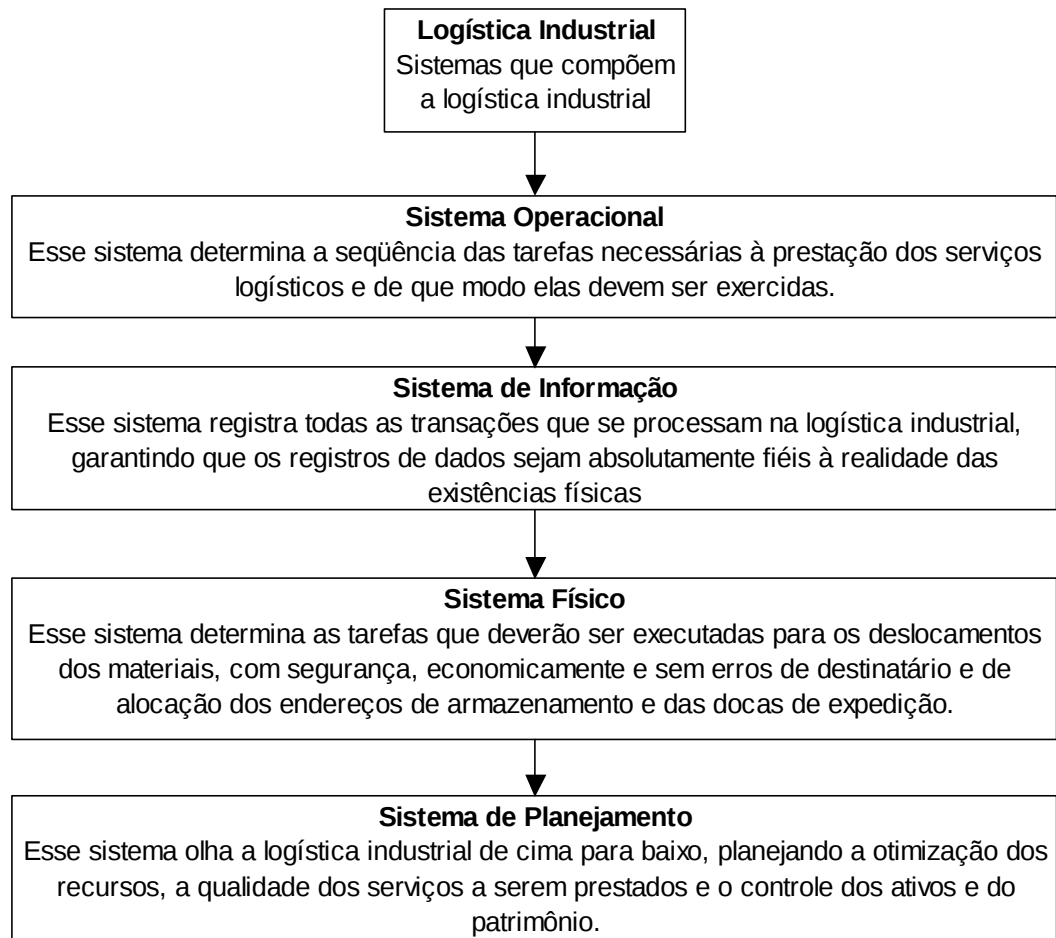


Figura 5: Sistemas que compõem a Logística Industrial
(Fonte: GURGEL, F. A., 2000, p.44)

Quando se fala em deslocamento de mercadorias, existem algumas definições básicas que darão suporte aos tópicos abordados no trabalho:

- **Manuseio:** deslocamentos de materiais pelo esforço dos operários.
- **Movimentação:** deslocamento de materiais com equipamentos.
- **Transporte:** deslocamentos externos à empresa.
- **Movimentação ativa:** movimentação de todas as mercadorias em direção ao mercado, agregando-se valor de posição, de quantidade e tempo aos artigos industrializados.
- **Movimentação passiva:** movimentação de todos os outros equipamentos juntamente com as mercadorias; movimentação que agrega custo às mercadorias, mas não adiciona valor ao produto industrial.

-
- **Movimentação parasita:** movimentação dos equipamentos e das mercadorias, numa direção contrária à do mercado, não agregando valor, mas apenas custos não reconhecidos pelo cliente que terão que ser assumidos pela empresa.

(Fonte: GURGEL, F. A. –2000 – p.22)

O projeto trata das movimentações internas de materiais, desde o recebimento dos produtos, até a entrega em linha de montagem. Apesar de necessária, este tipo de movimentação não agrega valor para o cliente, sendo, portanto, do tipo passiva e representando assim um custo que deve ser minimizado.

Segundo SIMS, E. R. (1991, p.10), dois princípios importantes são:

- Movimentação de materiais agrega somente custo;
- A melhor movimentação é a ausência de movimentação.

Isto reforça a idéia de que estamos tratando de custos, portanto, qualquer diminuição de atividade obtendo-se o mesmo resultado contribuirá com o aumento da produtividade.

Segundo GURGEL, F. A. (2000, p.26), para otimizar a relação entre a geração de custo e a geração de lucros de uma empresa, é necessário:

- “Desenvolver um projeto do produto que evite armazenamento de componentes intermediários”;
- “Projetar um processo de fabricação que facilite a elevação da velocidade do fluxo de materiais e mercadorias, velocidade esta que poderá ser bem estimulada quando os armazenamentos forem eliminados ou reduzidos”;
- “Eliminar controles administrativos que possam reduzir a velocidade desses fluxos”;
- “Procurar não mover as mercadorias e possibilitar que o controle possa ser efetuado, movendo-se os papéis e as pessoas”.

Com relação ao recebimento e verificação de mercadorias, algumas considerações são importantes. Segundo GURGEL, F. A. (2000, p.50) a definição de

pedido é: “O pedido é o documento escrito onde existem as informações a respeito da natureza e quantidade das mercadorias que são necessárias (...)”.

O autor ainda diz que o sistema de recebimento de mercadorias (...) deve contemplar:

- Consolidação das cargas;
- Recebimento das mercadorias;
- Verificação das mercadorias;
- Preparação das mercadorias para o ponto-de-venda (ou de entrega no caso industrial);
- Distribuição das mercadorias para as áreas de venda apropriadas (áreas de utilização das peças no caso de uma fábrica)

Quanto às operações e aos locais onde são realizadas: nas docas de recebimento ocorre o descarregamento das mercadorias e o deslocamento para a área de recebimento. Nesta área, ocorre o desempacotamento, contagem e verificação das embalagens e a preparação do relatório de recebimento. Na área de verificação, são verificados os danos, as faltas e a conferência com o pedido. (GURGEL, F. A., 2000, p.51).

Segundo o GURGEL, F. A. (2000, p.51), é importante verificar a possibilidade de recuperação das embalagens utilizadas. O projeto levou este ponto em consideração.

2.2. Produtividade na logística

A definição de produtividade logística dada por GURGEL, F. A. (2000, p.387) é: “(...) medida geral e relativa da habilidade de se proporcionar um serviço, representada pela comparação do que se executa, comparada com o que se utiliza para realizar esse serviço.”

GURGEL, F. A. (2000, p.387) identifica que as razões pelas quais se deve medir a produtividade na Logística Industrial são:

- Concorrência: devemos medir a produtividade para não sermos alijados do mercado por concorrentes produtivos;
- Registro: devemos estabelecer séries históricas de produtividade para controle dos vários departamentos da empresa;
- Decisões: devemos medir a produtividade para alimentar as decisões de investimento na área logística;
- Ambiente: devemos medir a produtividade para medir a influência de novos fatores externos nos negócios da sociedade;
- Recompensa: devemos medir a produtividade para o estabelecimento de uma política de cargos e salários.

O trabalho desenvolvido passa pelo estudo dos tempos-padrão. Existe um campo de estudo da engenharia de produção que trata do estudo de movimentos e de tempos. Um autor importante é Ralph M. Barnes; ele nos fornece algumas definições que validam e sustentam a importância deste tipo de trabalho. A passagem abaixo relata a evolução de estudos desse tipo:

“O estudo de tempos, introduzido por Taylor, foi usado principalmente na determinação dos tempos-padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth, foi empregado na melhoria dos métodos de trabalho. Apesar dos dois trabalhos terem sido desenvolvidos na mesma época, naqueles primórdios deu-se mais ênfase ao estudo de tempos e ao valor por peça que ao estudo de movimentos. Somente em 1930 que se iniciou um movimento geral para estudar o trabalho com o objetivo de descobrir métodos melhores e mais simples de se executar uma tarefa.”

(BARNES, R.M., 1977, p.01)

O projeto em questão trata exatamente deste assunto: através de uma comparação entre a produtividade, que envolve os tempos-padrão, de cada fábrica, busca-se descobrir novas maneiras de se executar tarefas que possam contribuir para a melhoria da produtividade geral.

Como diz o autor:

“Hoje, a finalidade do estudo de tempos e de movimentos é mais ampla; a filosofia e a prática diferem dos conceitos originais. Hoje, a nossa preocupação principal é a definição de sistemas e métodos de trabalho; nosso objetivo é determinar o método ideal ou o que mais se aproxima do

ideal para ser usado na prática. No passado, dava-se ênfase à melhoria dos métodos existentes, em lugar de se definir cuidadosamente o problema ou se formular o objetivo e, então, encontrar a solução preferida.”
(BARNES, R.M., 1977, p.01)

As duas principais partes do estudo de movimentos e de tempos são:

- Estudo de movimentos ou projeto de métodos: encontrar o melhor método de se executar a tarefa.
- Estudo de tempos ou medida do trabalho: determinar o tempo-padrão para executar uma tarefa específica.

Este projeto não trata de determinar o tempo-padrão, mas iremos utilizar os tempos-padrão das fábricas na comparação para encontrar os melhores métodos.

Como relata BARNES, R. M. (1977, p.04): “Esse tempo-padrão poderá ser usado no planejamento e programação para estimativa de custos ou para controle de custos de mão-de-obra”.

SIMS, E. R. (1991, p.181) comenta sobre o impacto do tamanho e forma da embalagem. Ele diz que o tamanho, conteúdo e forma de um pacote têm um impacto na organização e nos fatores de carga de trabalho nos sistemas de movimentação de materiais. Segundo o autor, a política de embalagem deve ser bem definida fazendo parte da política de marketing antes que altos investimentos sejam feitos no projeto ou modernização dos sistemas de distribuição.

Além disso, SIMS, E. R. (1991, p.181) confirma que do ponto de vista do projeto de um sistema de movimentação de materiais, o tamanho da carga mínima consiste em um fator crítico, assim como a capacidade de qualquer sistema de movimentação. É óbvio que quanto mais peças por embalagem, menos movimentações serão necessárias.

2.3. Metodologias de determinação dos indicadores

Primeiramente, antes do desenvolvimento do *benchmarking*, deseja-se determinar os indicadores pertinentes e alinhados aos objetivos da empresa com este projeto. Após a análise das metodologias descritas a seguir, uma delas será escolhida para orientar a determinação e escolha dos indicadores que serão

considerados na formulação das comparações. Ao mesmo tempo, será verificado se a empresa dispõe e se utiliza dos indicadores apropriados, assim como se ela os acompanha ou não de forma contínua.

Ao pesquisar a literatura existente sobre o assunto, foram escolhidas três metodologias de determinação de indicadores para serem estudadas:

- Modelo dos Sete Critérios de Desempenho (SINK e TUTTLE)
- *Balanced Scorecard* (KAPLAN e NORTON)
- Modelo das Estruturas de Indicadores de Gestão (MUSCAT e FLEURY)

Após esta revisão, aquela que se mostrar mais adequada e alinhada à estratégia da empresa e ao tipo de projeto será escolhida para guiar o trabalho.

2.3.1. Modelo dos Sete Critérios de Desempenho (SINK e TUTTLE)

Segundo SINK e TUTTLE (1989, p.141), medições são feitas porque se deseja saber como melhorar, no quê concentrar a atenção e onde investir. O sistema de medição deve ser completo e incluir informações relativas aos sete critérios de desempenho mencionados. Com relação ao “como medir”, os autores dizem que medições são feitas com os próprios sentidos, a mente, computadores e técnicas, guiadas por modelos, teorias entre outros.

SINK e TUTTLE (1989, p.135) propõem um sistema de medição de desempenho em que primeiramente se define um modelo do sistema de gerenciamento da empresa, que pode ser aplicado a um departamento, em particular. Neste sistema, estão representados: a montante (fornecedores), as entradas, os processos de transformação (agregação de valor), as saídas (produtos e serviços, tangíveis e intangíveis) e a jusante (clientes). Além disso, o sistema mostra a implementação das ações necessárias à melhoria contínua e o fluxo de informações relativo ao controle e à avaliação das ações sobre o sistema organizacional (firma, corporação, planta, departamento, divisão, atividade, etc.), que alimentam a equipe e fecham o ciclo, levando a novas ações. O sistema está representado abaixo:

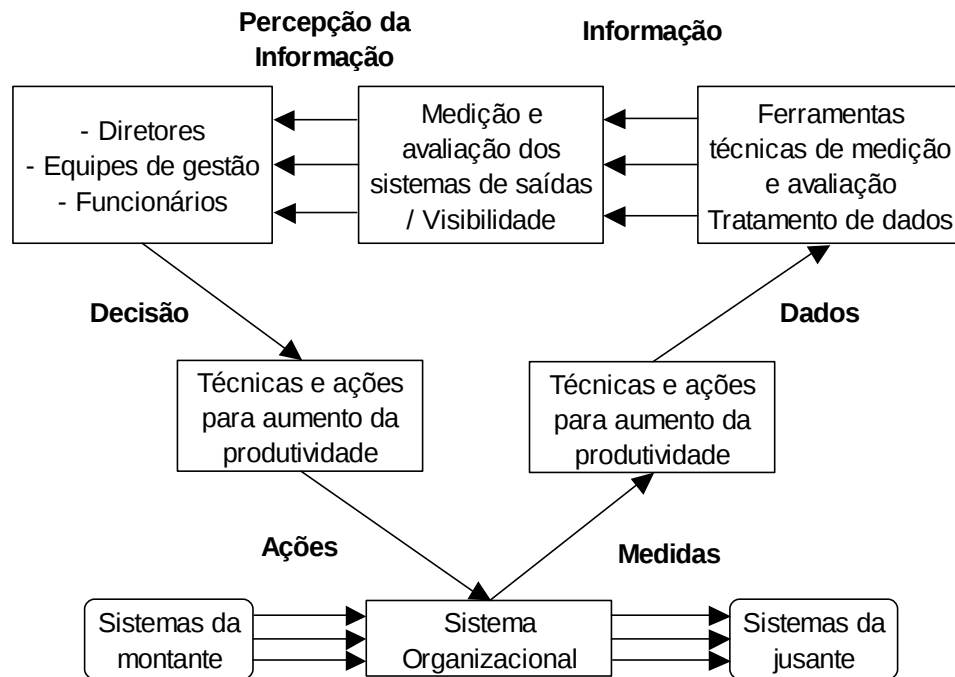


Figura 6: Modelo de Sistema de Gerenciamento
 (Fonte: Adaptado de SINK & TUTTLE, 1989, p.136)

Em um segundo momento, logicamente, o departamento deve medir seu desempenho, tanto antes quanto depois das ações de melhoria, para que os gestores o gerenciem. Segundo SINK e TUTTLE (1989, p.136), não é possível medir desempenho ou a sua melhoria se o conceito de desempenho não for operacionalmente definido. Para isto foram elaborados sete critérios de desempenho: eficácia, eficiência, produtividade, qualidade de vida no trabalho, inovação e orçamentabilidade. Abaixo, o esquema de interação entre os sete critérios de desempenho e o sistema organizacional:

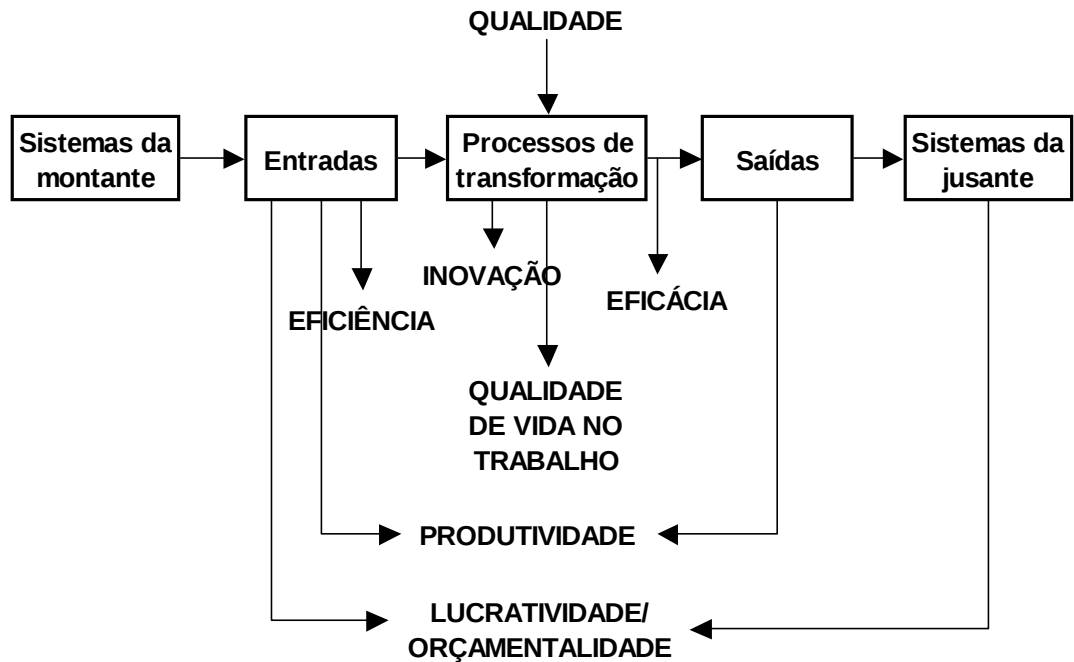


Figura 7: Sistema organizacional e os sete critérios de desempenho
(Fonte: Adaptado de SINK & TUTTLE, 1989, p.136)

Estes critérios funcionam como componentes agregados de um sistema, e os atributos ou subcritérios que compõem cada um destes agregados serão os verdadeiros instrumentos de medida do desempenho.

Para a avaliação de um departamento específico, é necessário que os gestores identifiquem quais critérios são relevantes ao sistema organizacional. Eles devem começar pelos instrumentos agregados, que estão em um primeiro nível e, em seguida, passar ao segundo nível determinando os instrumentos específicos que influenciam cada um dos critérios agregados.

Seguem abaixo as definições de SINK e TUTTLE para cada um dos sete critérios:

Eficácia: a realização das atividades “corretas” (o que é correto depende da interpretação e julgamento de quem avalia) dentro do prazo e com as exigências de qualidade especificadas. A definição operacional é o quociente entre as saídas reais e as saídas esperadas.

Eficiência: a eficiência lida com o consumo de recursos e é definida pelo quociente entre os recursos consumidos previstos ou esperados e os recursos realmente consumidos.

Qualidade: enquanto a eficácia lida com as saídas e a eficiência com as entradas, a qualidade é um critério mais amplo que está presente em todas as etapas do ciclo do sistema organizacional. Ela é definida em pelo menos cinco *checkpoints*, cada um relacionado a uma respectiva fase do ciclo organizacional.

Produtividade: a definição operacional de produtividade é dada pelo quociente entre o que sai do sistema e o que entra nele, ou seja, saídas sobre entradas. Alguns aspectos que podem dificultar a medida de produtividade são a tangibilidade das saídas, a indefinição da unidade de análise, a indefinição do escopo do período de medição (tempo de análise), e o distanciamento entre o conceito e a operacionalização, sendo este às vezes confundido com a idéia mais ampla do desempenho.

Inovação: a definição operacional de inovação é o processo criativo de mudança; o que está sendo feito agora em termos de processos, produtos, tecnologia, estrutura, política, métodos, etc. para responder com sucesso às pressões, oportunidades, desafios e ameaças externos e internos. Este critério está ligado à fase de processos de transformação.

Qualidade de vida no trabalho: sua definição operacional é a reação das pessoas do sistema organizacional a um número de fatores como, por exemplo, pagamento, condições de trabalho, relações com os colaboradores, autonomia, desenvolvimento de habilidades, envolvimento em planejamento, entre vários outros. Este critério também está ligado à fase de processos de transformação.

Lucratividade/Orçamentabilidade: lucratividade é a medida que relaciona receitas e custos. Orçamentabilidade é a medida da relação entre orçamentos e metas com custos e realizações reais.

2.3.2. Balanced Scorecard (KAPLAN e NORTON)

A gestão estratégica das empresas sempre costumou ser feita através de indicadores de desempenho exclusivamente financeiros e contábeis. Contudo, segundo KAPLAN e NORTON (1997, p.08): “(...) as medidas financeiras são inadequadas para orientar e avaliar a trajetória que as empresas da era da informação devem seguir na geração de valor futuro investindo em clientes, fornecedores, funcionários, processos, tecnologia e inovação”. Assim, o *Balanced Scorecard* é uma metodologia mais abrangente, que inclui, além de medidas financeiras, medidas de outras naturezas que servem de base e de filosofia para a gestão estratégica da empresa visando ao crescimento futuro, e não somente avaliando as performances do passado. São analisadas quatro perspectivas equilibradas: financeira, do cliente, dos processos internos e do aprendizado e crescimento. Como relatam KAPLAN e NORTON (1997, p.02), “O BSC permite que as empresas acompanhem o desempenho financeiro, monitorando, ao mesmo tempo, o progresso na construção de capacidades e na aquisição dos ativos intangíveis necessários para o crescimento futuro”.

Através das quatro perspectivas, o BSC atinge o seu objetivo de aproximar a missão e a estratégia da empresa às ações dos funcionários no seu dia-a-dia, sendo esta visão compartilhada por todos com a intenção de se atingir uma meta comum. Segundo KAPLAN e NORTON (1997, p.26), “(...) as quatro perspectivas do *scorecard* equilibram os objetivos de curto e longo prazos, os resultados desejados e os vetores do desempenho desses resultados, as medidas objetivas concretas e as medidas subjetivas mais imprecisas.”

KAPLAN e NORTON (1997, p. 26 a 29) descrevem as principais características das quatro perspectivas da forma como estão apresentadas abaixo:

Perspectiva Financeira

A perspectiva financeira, mantida pelo BSC, está relacionada às conseqüências econômicas da implementação e execução das ações estratégicas. Ela verifica se a estratégia está contribuindo ou não para a melhoria dos resultados financeiros. Os indicadores normalmente medidos são: a lucratividade, o retorno

sobre o capital empregado ou o valor econômico agregado. Outros objetivos financeiros, porém mais relacionados ao curto prazo, são: o aumento rápido das vendas ou a geração de fluxo de caixa.

Perspectiva do Cliente

O objetivo da perspectiva do cliente no Balanced Scorecard é permitir aos gestores a identificação dos segmentos de clientes e mercados nos quais a unidade de negócios competirá, além do acompanhamento das medidas de desempenho da unidade nestes segmentos-alvo. O BSC também dá uma grande importância à análise de como a unidade é percebida pelos seus clientes, apresentando indicadores com este objetivo, já que estes resultados são fatores críticos que determinam a escolha do fornecedor pelos clientes.

Alguns indicadores, do ponto de vista da unidade: satisfação do cliente, retenção do cliente, aquisição de novos clientes, participação nas suas contas, entre outros. Do ponto de vista do cliente, alguns indicadores a serem seguidos são, por exemplo: rapidez na produção, pontualidade nas entregas, capacidade de inovação e adaptação, entre outros.

Perspectiva dos Processos Internos

O objetivo da perspectiva dos processos internos é identificar os processos internos críticos nos quais a empresa deve buscar a excelência para que ela maximize o valor gerado para os seus clientes, retendo-os, e consiga satisfazer as expectativas de seus acionistas, maximizando os retornos financeiros.

A perspectiva dos processos internos no BSC vai além da abordagem tradicional em dois aspectos: o primeiro é que ela não somente monitora e melhora os processos existentes quanto ao custo, qualidade e tempo, mas vai além incorporando novos processos que possam agregar valor ao cliente e aumentar o retorno financeiro; o segundo é que ela não foca somente nos processos de entrega de produtos e serviços atuais aos clientes atuais, mas incorpora o conceito de inovação a esta análise, permitindo novamente uma maior criação de valor.

Os indicadores acompanhados pelos gestores podem estar ligados tanto à “onda curta” (recebimento do pedido à entrega ao cliente) quanto à “onda longa”

(inclusão da inovação) da criação de valores, dependendo da estratégia da empresa.

Perspectiva do Aprendizado e Crescimento

Esta perspectiva funciona como guia para a empresa em relação à infraestrutura que ela deve possuir para atingir seus objetivos de longo prazo nas perspectivas de clientes e processos internos. A empresa deverá certamente investir nas suas capacidades a fim de atingir tais objetivos.

O aprendizado e o crescimento organizacionais estão ligados a três fatores principais: as pessoas, os sistemas e os procedimentos organizacionais. As lacunas dos objetivos financeiros, dos clientes, e dos processos internos terão de ser preenchidas com investimentos na capacitação e retenção dos funcionários, na melhoria e modernização dos sistemas de informação através de, por exemplo, um aumento na disponibilidade, e no alinhamento dos funcionários em relação aos procedimentos organizacionais, além da melhoria dos processos críticos.

Com relação à fase de determinação dos indicadores que entrarão no *scorecard* e que serão acompanhados pelos gestores, segundo KAPLAN e NORTON (1997, p.30) “Estratégia é um conjunto de hipóteses sobre causas e efeitos”. Eles ainda afirmam que o sistema de medição deve tornar explícitas as relações entre os objetivos de perspectivas diferentes, para que elas possam ser gerenciadas e validadas. KAPLAN e NORTON indicam como elemento principal e ponto de partida o estabelecimento de **relações de causa e efeito** entre as medidas e dizem que esta idéia deve permear todas as perspectivas do BSC. Na prática isto significa verificar como as variáveis estão relacionadas, para que se saiba, do ponto de vista das quatro perspectivas, onde se deve agir, e que se estabeleça, a partir daí, a estratégia a ser seguida que contribua para a melhoria destes indicadores em série.

2.3.3. Modelo das Estruturas de Indicadores de Gestão (MUSCAT e FLEURY)

MUSCAT e FLEURY (1992) abordam a questão da competitividade crescente entre as empresas como uma razão para que elas definam, meçam e monitorem indicadores, que apoiarão as ações tomadas com o objetivo de melhorar seu desempenho. Vários fatores intensificam a competição nos mercados, dentre os quais podem ser destacados: globalização das atividades, volatilidade dos mercados, compressão do *time-to-market*, maior proximidade dos clientes e atendimento das suas necessidades, custos reduzidos e riscos elevados.

Segundo MUSCAT e FLEURY (1992) “(...) a escolha de quais indicadores medir e monitorar está vinculada a uma decisão anterior, acerca da *Estratégia Competitiva* da empresa e dos *Fatores Críticos de Sucesso* – (FCS) para a estratégia selecionada”. O modelo abaixo reflete bem esta idéia:

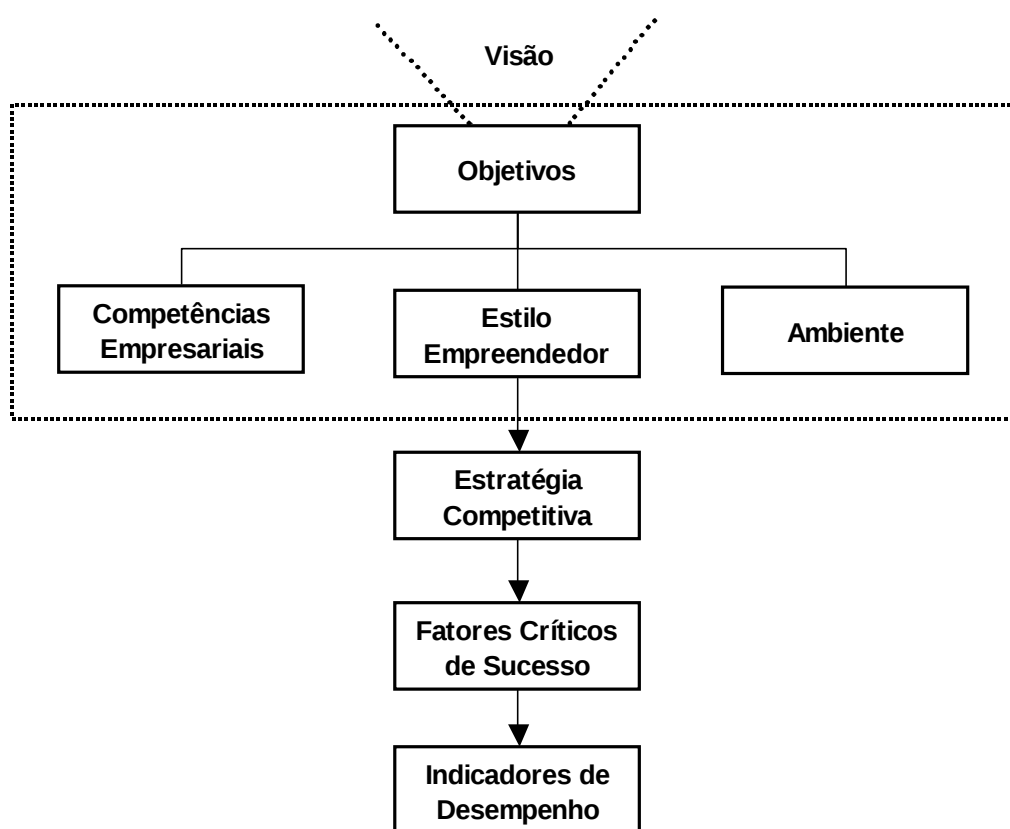


Figura 8: Metodologia para elaboração de indicadores
(Fonte: MUSCAT e FLEURY)

Quanto à Estratégia Competitiva, os autores dizem que ela pode ser de cinco tipos diferentes:

Custo – “(...) adequada apenas nos casos de produtos cujos mercados apresentam pequena competição: os produtos são padronizados e há baixo nível de exigência por parte dos clientes”.

Qualidade – “A Estratégia de Qualidade é adequada quando a satisfação das necessidades dos clientes é vista como primordial”.

Tempo – “A competição baseada no tempo comporta duas possibilidades básicas: (a) qualidade aos clientes no menor prazo possível; e (b) atender aos clientes dentro de uma faixa de tempo, com a menor variação possível”.

Flexibilidade – “A flexibilidade diz respeito à capacidade de mudança do que é oferecido pelo sistema de produção ao cliente, para atender as suas necessidades – *mix* de produtos, datas de entrega, etc. –, que sofrem alterações no curto prazo”.

Inovação – “A inovação é a estratégia utilizada pelas empresas que desejam estar sempre à frente de seus competidores em termos de um produto diferenciado e com características sem precedentes”.

Segundo MUSCAT e FLEURY, há uma evolução temporal na adoção destas estratégias, ou seja, a sua utilização se dá cumulativamente, na ordem apresentada acima. Isto quer dizer que se uma empresa tem uma estratégia de qualidade, ela tem ao mesmo tempo a estratégia de custo. Em outras palavras, a estratégia de custo é a mais simples e a de inovação é a mais complexa, e entre elas a empresa acumula competências, caso contrário ficará vulnerável ao alcançar os estágios mais avançados.

Com relação ao modelo de definição de indicadores, será necessário identificar os fatores críticos de sucesso que apóiam a estratégia competitiva da empresa, ou seja, os atributos mais importantes. A definição dada por MUSCAT e FLEURY é: “Os FCS’s são variáveis nas quais a empresa precisa necessariamente ter bom desempenho para dar sustentação à estratégia competitiva.” Os FCS’s

identificados significam as variáveis que devem ser mensuradas e, se possível, aperfeiçoadas para que sejam atingidos os objetivos da empresa. Em outras palavras, é a partir deles que serão determinados os indicadores de gestão mais relevantes para o sucesso da empresa na competição. Há também outros indicadores associados a variáveis não consideradas FCS's que devem ser levados em conta, pois dão suporte à empresa nas suas decisões.

Os indicadores determinados, por sua vez, podem ser de uma natureza bastante complexa que necessite a identificação de indicadores mais básicos que os componham. No âmbito deste trabalho, alguns indicadores podem ser objetos de uma nova análise que determinará os **fatores** que exercem um impacto, e como este impacto ocorre sobre tais indicadores.

2.4. Benchmarking

Até meados dos anos 80, o termo *benchmarking* significava apenas uma comparação de indicadores ou simplesmente “ponto de referência”. Após este período, sua definição foi ampliada e significava a ampla atividade de comparação com outros. Segundo BOGAN e ENGLISH (1996, p.5) algumas definições de *benchmarking* são:

- “Um processo para medir com rigor o próprio desempenho comparando-o com o das melhores empresas, para alcançá-las e ultrapassá-las através da análise” (Kaiser Associates);
- “Um padrão de excelência ou realização contra o qual outras coisas similares devem ser medidas ou julgadas” (Sam Bookhart, DuPont Fibras);
- “Benchmarking é a procura por melhores métodos nas atividades que conduzam a um melhor desempenho” (Robert C. Camp, Xerox Corporation);

BOGAN e ENGLISH chegam a uma definição mais completa, que constitui a base deste trabalho:

“(...) o *benchmarking* das melhores práticas pode ser descrito como o processo de procurar e estudar os melhores métodos, internos e externos, que resultem em um desempenho superior. Este desempenho é medido através de vários indicadores, financeiros e não financeiros”.

CAMP (1995, p.16) propõe uma classificação em diferentes tipos:

Interno: comparação entre operações similares dentro de uma mesma organização;

Competitivo: comparação com o melhor dos competidores diretos;

Funcional: comparação de métodos com empresas que possuam processos similares na mesma função, fora da indústria em questão;

Processos genéricos: comparação de processos de trabalho com outros que tenham processos inovadores e exemplares.

O *benchmarking* realizado neste trabalho é um ***benchmarking interno***, mas que envolve também processos de trabalho.

Outra diferença, feita por NEELY (2002, p. 214) envolve dois tipos de benchmarking: de indicadores de idéias. Enquanto o primeiro se preocupa somente em posicionar a organização em uma lista, comparando seu desempenho com o de seus competidores, o segundo busca encontrar **melhores práticas** de qualquer tipo, para saber não somente **quão bem** seus competidores estão se comportando, mas **como** eles conseguem atingir tais níveis de desempenho. Este é o conceito utilizado neste trabalho. Trata-se de um conceito mais moderno, ainda pouco utilizado, como mostra uma pesquisa sobre os objetivos do *benchmarking*:

Tabela 2: Objetivos dos *benchmarks* realizados

Determinar posição em uma lista	22
Focar em áreas para melhoria	37
Estabelecer metas	21
Base para melhoria	11
Fonte de novas idéias	3
Outros	3
(Total)	(97)

(Fonte: adaptado de NEELY, 2002)

Conforme explicado anteriormente, escolheu-se o *benchmarking* como uma ferramenta de otimização. Ele envolve dois tipos de objetivos propostos: os quantitativos e os qualitativos:

Objetivos quantitativos

Entende-se por objetivos quantitativos as constatações numéricas determinadas com a comparação das organizações. A partir dos indicadores, chega-se a conclusões mensuráveis numericamente e que são facilmente traduzidas em ganhos econômicos, objetivo final da empresa. Por exemplo, quando se diz: é possível ganhar “X” pessoas se um determinado indicador atingir um valor “Y”, está se falando de objetivos quantitativos.

Estes objetivos devem ser considerados com uma certa prudência, pois são muito determinantes, devido à sua própria natureza numérica. Em outras palavras, em uma apresentação, por exemplo, os dados numéricos são menos discutíveis ou flexíveis que as informações qualitativas.

Objetivos qualitativos

Os objetivos qualitativos do *benchmarking* correspondem basicamente à **identificação das boas práticas**. Estas informações podem estar ligadas à organização de um processo, por exemplo, à execução de uma atividade que não é realizada atualmente ou à presença de um serviço suporte. Em outras palavras, elas representam a **solução técnica** para um tipo de atividade ou tarefa que é realizada. Este tipo de objetivo é mais difícil de ser identificado já que ele não aparece claramente durante a simples análise dos números. Ele é determinado normalmente através da observação, atenção, troca de experiências com as pessoas e da capacidade de imaginar uma mudança.

É a partir destas conclusões que os **planos de ação** serão construídos, mas a aplicação continua ligada aos ganhos econômicos que estas novas organizações podem trazer.

3. Formulação do Problema

Após ter apresentado o contexto da logística automotiva e mais especificamente a logística industrial do Grupo PSA, será abordado neste momento o assunto principal do projeto. Esta parte consiste em examinar as origens e as razões pelas quais o projeto foi realizado na PSA. Em seguida, a problemática será exposta e as dificuldades associadas explicadas.

3.1. *A Logística automotiva da PSA*

3.1.1. Histórico sucinto

Durante muito tempo, o Grupo PSA organizou seu sistema de produção em cima de previsões detalhadas de vendas. É o que é normalmente chamado de produção “sob programação”. Desde os anos 1970, a concorrência se desenvolveu muito: o número de modelos oferecidos no mercado tornou-se muito importante, assim os construtores não mais se beneficiam de uma clientela garantida. Este aumento do número de modelos oferecidos e de marcas proporciona um poder de escolha importante para o cliente. Torna-se necessário, então, produzir rapidamente o que é pedido já que isto representa uma vantagem competitiva. Nos anos 1980, confrontado à concorrência mundial, e a novas expectativas do mercado, o Grupo se conscientiza de que seu futuro está na satisfação do seu cliente, que deseja: automóveis de qualidade, curto prazo de entrega de um veículo novo, um leque de escolha importante e um preço razoável. O Departamento de Fabricação, bastante envolvido, coloca em funcionamento a partir de 1982 um novo gerenciamento baseado na competência, autonomia, motivação, trabalho em equipe e uma nova organização industrial fundada no modelo “o produto correto, na quantidade correta, na data correta, no local correto” e os meios para alcançá-lo: 0 defeito, 0 pane, 0 estoque, 0 não-valor agregado.

Em 1986, o conteúdo da missão da Logística é definido: a organização do Grupo deve permitir atender “just-in-time” a demanda exata necessária procurando-

se obter o melhor custo. Para alcançar tal objetivo, é fundamental: controlar e acelerar os fluxos de informações e de produtos, definir as responsabilidades de cada um e o seu cumprimento, assim como conhecer e gerenciar os riscos.

3.1.2. Os fluxos

Um fluxo corresponde a uma relação entre uma origem e um destino e representa um **movimento**. Ele pode ser um fluxo físico (o produto fabricado ou seus componentes) ou um fluxo de informação (ordem de fabricação, por exemplo). A organização do Grupo PSA passou de um sistema em Fluxo Empurrado a um em Fluxo Puxado. O esquema abaixo explica a diferença entre os dois:

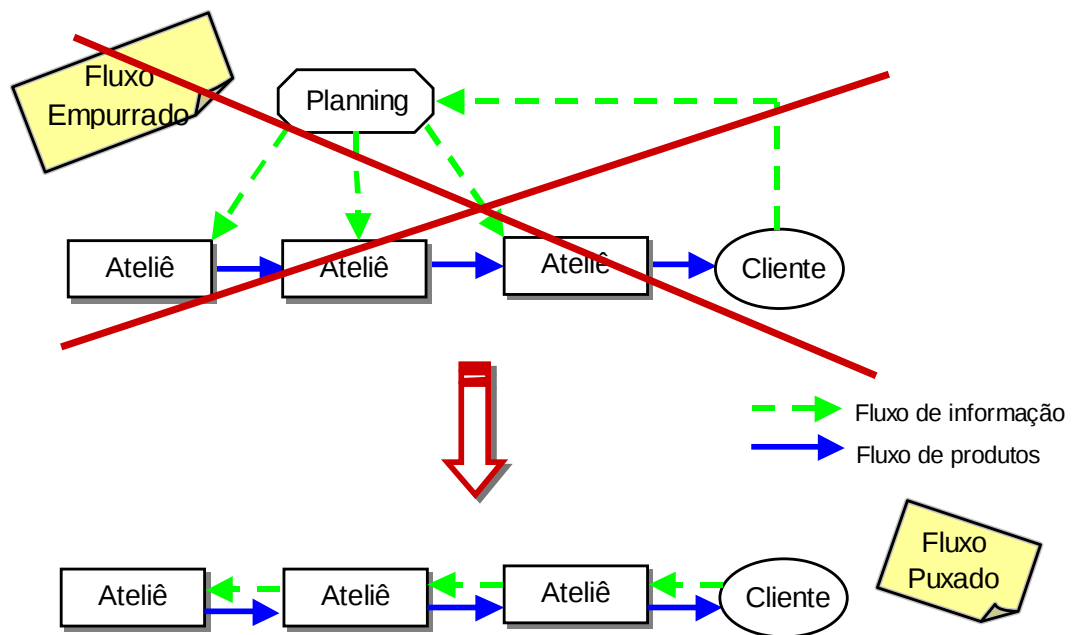


Figura 9: Fluxo Empurrado x Fluxo Puxado
(Fonte: documento interno da empresa)

As características de uma organização em Fluxo Puxado são:

- O final da cadeia puxa o começo;
- Existem somente ordens de fabricação concretas;
- As previsões servem somente a dimensionar a organização e não geram ordens de fabricação ou de entrega.

As duas marcas do Grupo, Peugeot e Citroën, propõem 22 modelos diferentes e para cada modelo há múltiplas possibilidades, o que significa centenas de milhares de automóveis disponíveis em catálogo. Por exemplo, o modelo 206 possui: 3 motorizações possíveis, 2 possibilidades de portas (5 ou 3), 8 combinações de opções ligadas à segurança, 2 ligadas à visibilidade, 8 ao conforto, 4 ao equipamento de rádio, 2 às linhas externas e 13 variações para a pintura e o revestimento dos bancos. Isso produz um total de:

$$\text{Total} : 3 \times 2 \times 8 \times 2 \times 8 \times 4 \times 2 \times 13 = 79.872 \text{ possibilidades}$$

Um automóvel é constituído, conforme o modelo, de 3 a 4000 peças. O Grupo PSA produz 14000 veículos por dia. Trata-se de uma diversidade enorme, mas isto é o que o cliente pede. Para conseguir gerenciar tal diversidade, foi necessário colocar em prática uma organização logística apropriada.

Agora será exposto o funcionamento da cadeia de suprimentos desde o pedido do cliente até a entrega do veículo.

O cliente passa o pedido à concessionária e seu automóvel é entregue após 25 dias. Estes 25 dias se decompõem da forma como mostra o esquema abaixo:

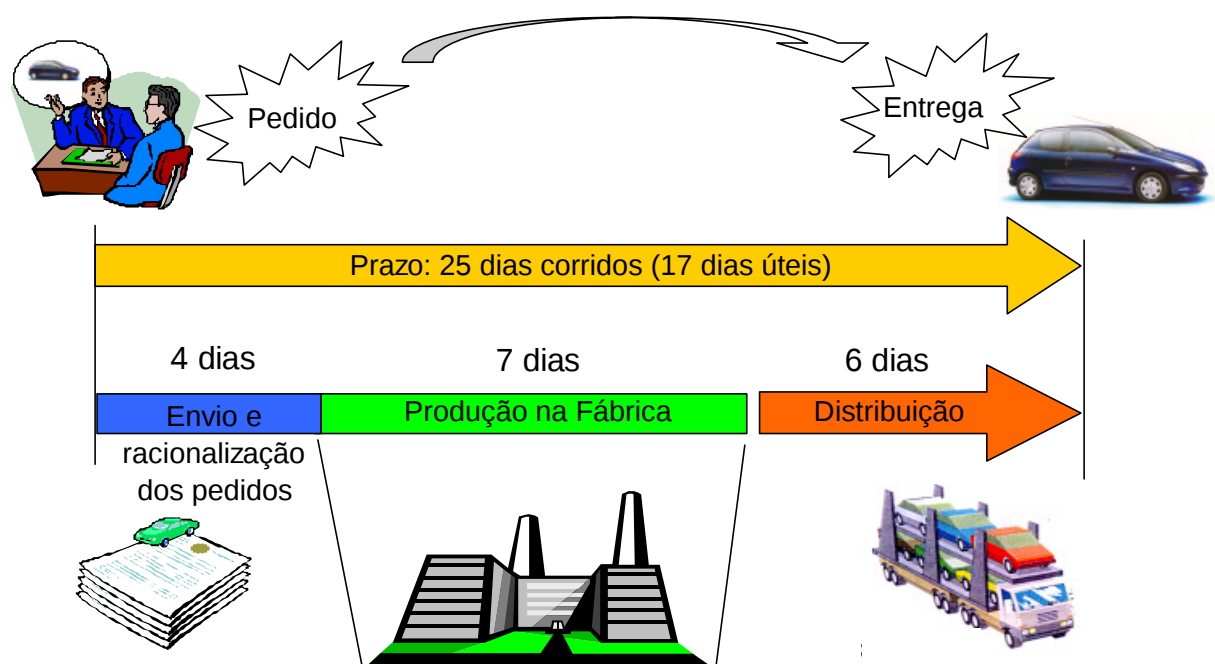


Figura 10: Etapas de abastecimento
(Fonte: documento interno da empresa)

Após um dia no Departamento Comercial e três dias na central do Departamento de Fabricação, a ordem de fabricação é enviada à planta. Os sete dias dentro da fábrica são organizados da seguinte maneira:

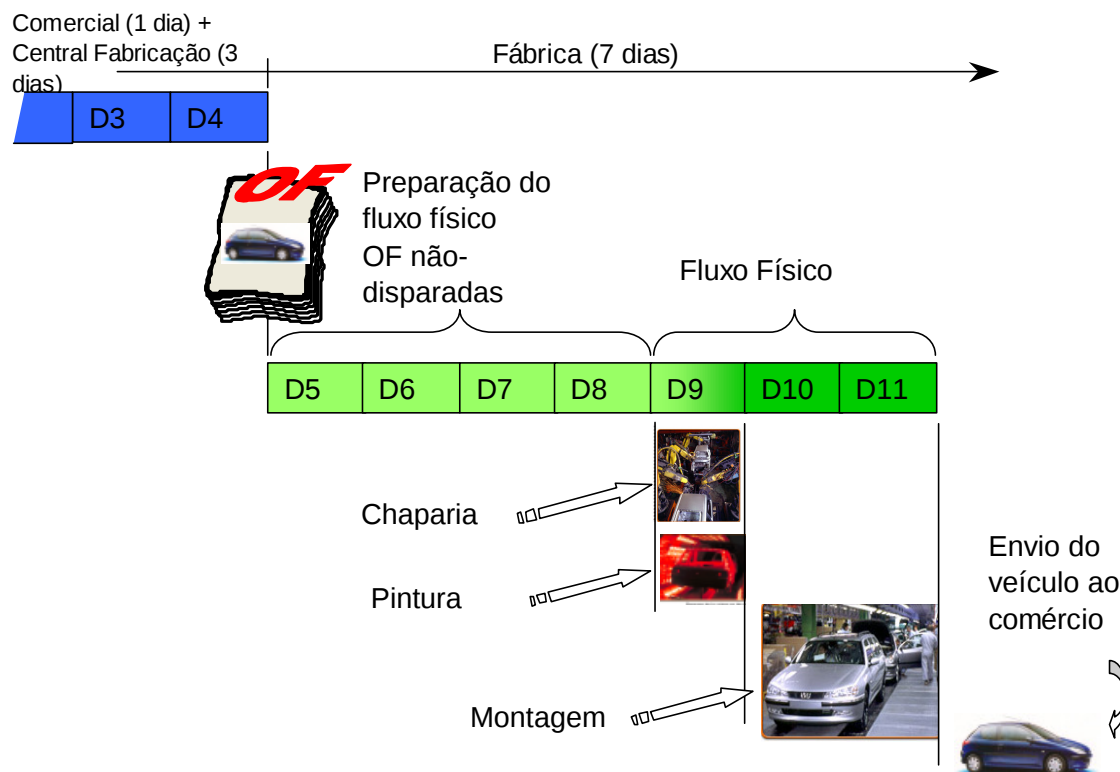


Figura 11: Decomposição dos prazos
(Fonte: documento interno da empresa)

Do tempo passado em fábrica, quatro dias são dedicados à preparação do fluxo físico e três à fabricação do veículo propriamente dita: um dia na Chaparia e Pintura e dois dias na Montagem.

As Unidades Terminais respeitam uma disciplina diária de produção, ou seja, o cumprimento da seqüência das ordens de fabricação (OF's). Cada OF corresponde a um veículo novo. Estas OF's são ordenadas diariamente assim que chegam à fábrica.

A fim de atingir este objetivo, adotou-se um funcionamento do tipo **FIFO (First In, First Out)**.

Logo após a chegada da OF à planta, é elaborada a **Lista Única Ordenada (LUO)** das ordens de fabricação, que assegura a sincronização e a coerência dos dados entre o Fluxo de Componentes e o Fluxo de Veículos.

O respeito diário do fluxo de veículos nas plantas (chaparia, pintura e montagem) é indispensável para assegurar o funcionamento do sistema e garantir os objetivos.

As peças que constituem os veículos devem ser encaminhadas ao local adequado, no momento adequado. Duas áreas sofrem o impacto destas condições:

- Fluxo Logístico de Veículos (FLV) → chaparia, pintura e montagem;
- Fluxo Logístico de Componentes (FLC) → plantas fornecedoras internas (fluxo intra) e externas (fluxo inter).

A cada etapa do fluxo, é o cliente que solicita o fornecedor imediatamente anterior. A intenção é de produzir o que é pedido, diariamente e em um prazo curto, graças a fluxos puxados pelos pedidos a serem produzidos. Para assegurar um prazo constante e pouco variável, as fábricas de montagem organizam seus pedidos sobre um horizonte estritamente necessário à necessidade de abastecimento dos fluxos de componentes. Esta organização é determinada na entrada na montagem (EMON), ponto de encontro entre a elaboração do automóvel e a maioria de seus componentes.

Existem dois sistemas de pedidos *just-in-time*: o **RECOR** (*REmboursement de la CONsommation Réelle*) e o **coordenado**.

No caso do **RECOR** (ou *Kanban*), é o consumo do cliente no passado que dispara o envio de um pedido ao fornecedor. Este sistema de pedidos consiste em completar o estoque em função do consumo.

No caso do **coordenado**, é o consumo certo futuro do cliente que dispara o envio de um pedido ao fornecedor.

- O coordenado é chamado por antecipação do fluxo físico (*Sparte* ou *J-X*) se o pedido é disparado a partir da carteira de OF's na planta de montagem (demanda comercial);
- O coordenado é chamado síncrono, se o pedido é disparado a partir do **fluxo físico** de veículos na planta de montagem.

Estes sistemas implementados têm por objetivo:

- Satisfazer os compromissos de prazos com o comercial;
 - Manter as necessidades de flexibilidade nos limites preparados,
-

- Garantir uma perfeita sincronia entre o Fluxo de Componentes e seu consumo pelo Fluxo de Veículos (planta de montagem).

Abaixo, um esquema gráfico ilustra o funcionamento destes sistemas de pedidos:

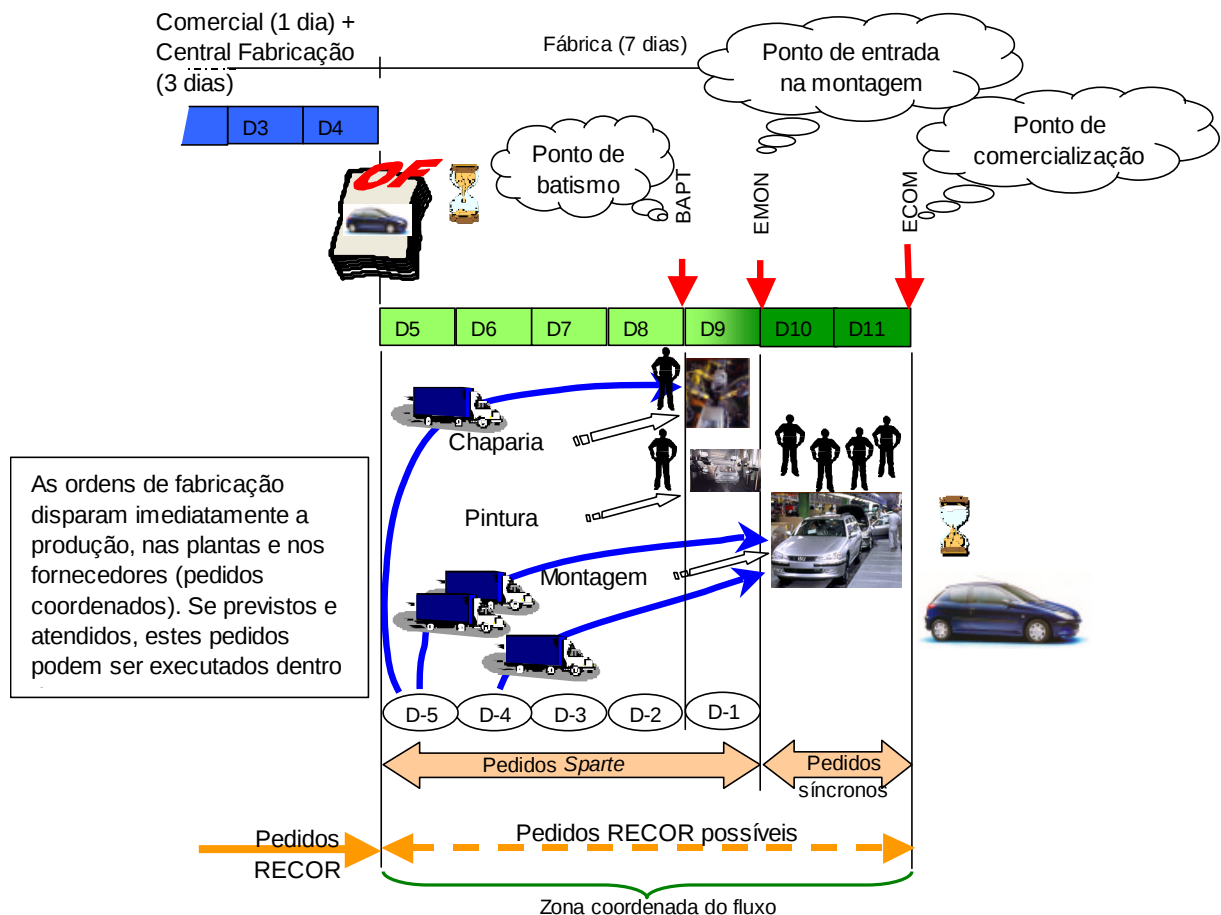


Figura 12: Esquema dos sistemas de pedidos
(Fonte: documento interno da empresa)

3.2. Os Efetivos logísticos

Os efetivos logísticos presentes na fábrica fazem parte de uma entidade chamada CPL (Coordenação de Produção e Logística). O responsável CPL reporta ao diretor da fábrica e tem, sob sua responsabilidade, as seguintes divisões:

FLV (Fluxo Logístico de Veículos)

A divisão FLV é responsável pela:

- Programação da produção, gestão de restrições das fábricas, programa diário, análise da LUO, etc;
- Execução do fluxo de veículos (parametrização e controle de sistemas);
- A gestão do parque de veículos acabados;
- O controle dos sistemas de informação (ferramentas de gestão de restrições e ordenamento, de acompanhamento dos estoques em processamento, de rastreabilidade e de gestão do parque).

FLC (Fluxo de Componentes)

A divisão FLC é responsável:

- Pelo transporte de entrada (correspondente da GEFCO);
- Pela embalagem.

Entre suas atividades principais, é possível identificar: o acompanhamento do desempenho referente aos temas mencionados, auditorias e a elaboração dos orçamentos. Esta divisão conta também com uma pequena estrutura de apoio.

LOP (Logística Operacional)

A logística operacional tem como missão garantir:

- O abastecimento (adaptação dos fluxos logísticos de entrada);
- A logística de recebimento e de distribuição (operadores, monitores e supervisão).

É nesta parte da estrutura logística que se encontra nosso projeto. Ela envolve aproximadamente 200 pessoas em uma planta de maior porte e 100 em uma de menor. Isto representa 85% dos efetivos logísticos da CPL.

3.3. A função operador logístico

Antes de entrar mais em detalhe sobre os indicadores, é interessante descrever precisamente a função do posto de operador logístico, para que possa haver uma máxima abertura em relação aos assuntos que isto envolve.

O operador logístico é um operador que tem como função principal **transportar material** dentro da fábrica. Eles são um dos grupos de funcionários mais numerosos dentro de uma usina automotiva e trata-se de uma mão de obra operária. É por esse motivo que este posto está muito ligado aos sindicatos e submetido a restrições específicas. Normalmente, o operador logístico trabalha em uma empilhadeira ou em um trem. Para evitar problemas de compreensão lingüística, serão chamados operadores logísticos todos os efetivos que realizam tarefas operacionais que são mensuradas, cronometradas e que são, em última análise, objeto de melhorias de eficiência em curto prazo. Por exemplo, há monitores de algumas fábricas que substituem às vezes os operadores logísticos e executam assim tarefas operacionais além de tarefas administrativas ou de supervisão que eles têm normalmente. Neste caso, eles são considerados em parte operadores logísticos. Assim, o projeto trata não somente de operadores logísticos (nome genérico), mas de **todos os operadores** que realizam **tarefas operacionais**.

Seguem abaixo ilustrações de alguns dos equipamentos utilizados pelos operadores logísticos:

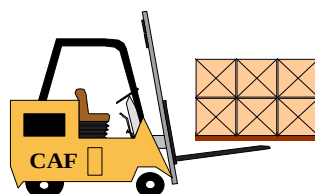


Figura 13: Empilhadeira - transporte de um Grande Volume (GV)
(Fonte: documento interno da empresa)

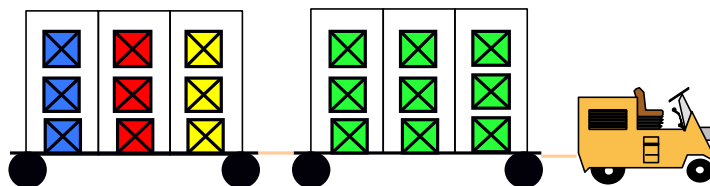


Figura 14: Trem de Vagões - transporte de Pequenas Caixas (PC)
(Fonte: documento interno da empresa)

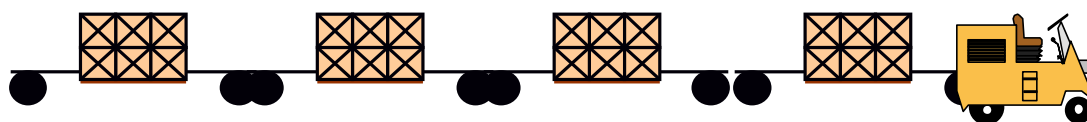


Figura 15: Trem de Bases Rolantes - transporte das bases rolantes
(Fonte: documento interno da empresa)

O tempo de um operador logístico pode ser dividido em dois tipos: uma parte de seu tempo é o que chamamos de **Tempo Logístico**, e outra de **Tempo de Estrutura**.

Entende-se por Tempo Logístico (ou TL) o tempo passado em atividades ligadas ao **fluxo de componentes**. São atividades de natureza puramente logística, que consistem no valor agregado da função logística de uma fábrica. Estas atividades têm como base os métodos de trabalho e são afetadas pela organização dos fluxos e processos, idéias inovadoras que tornam os processos únicos e, às vezes, vantagens competitivas. Alguns exemplos destas atividades são: a manipulação de caixas, os deslocamentos internos, os registros nos sistemas informatizados, o acondicionamento das embalagens ou peças, as etiquetas, os controles, etc.

Entende-se por Tempo de Estrutura (ou TE) o tempo passado em atividades ligadas ao **posto de trabalho**. São atividades que não tem natureza logística, mas que devem ser realizadas pelo pessoal da logística. Trata-se de atividades atribuídas ao pessoal logístico pela hierarquia da unidade (Estamparia, Chaparia, Pintura ou Montagem) e/ou de atividades específicas da planta. Alguns exemplos destas atividades são: a manutenção, a fiscalização (ex.: estoques), o controle não ligado ao fluxo, a troca de bateria, as instruções de segurança, etc. Pode-se dizer que estas atividades não tem um valor agregado direto na logística. Trata-se de um **tempo “perdido”** utilizado para realizar atividades de apoio ou suporte que são impostas. Mais adiante, esta parte do tempo de um operador será identificada como **paradas programadas**.

Em média, 85,5% do tempo de um operador logístico é afetado ao Tempo Logístico (TL) e 14,5% ao Tempo de Estrutura (TE).

Abaixo, vê-se as operações logísticas de um fluxo interno de componente:

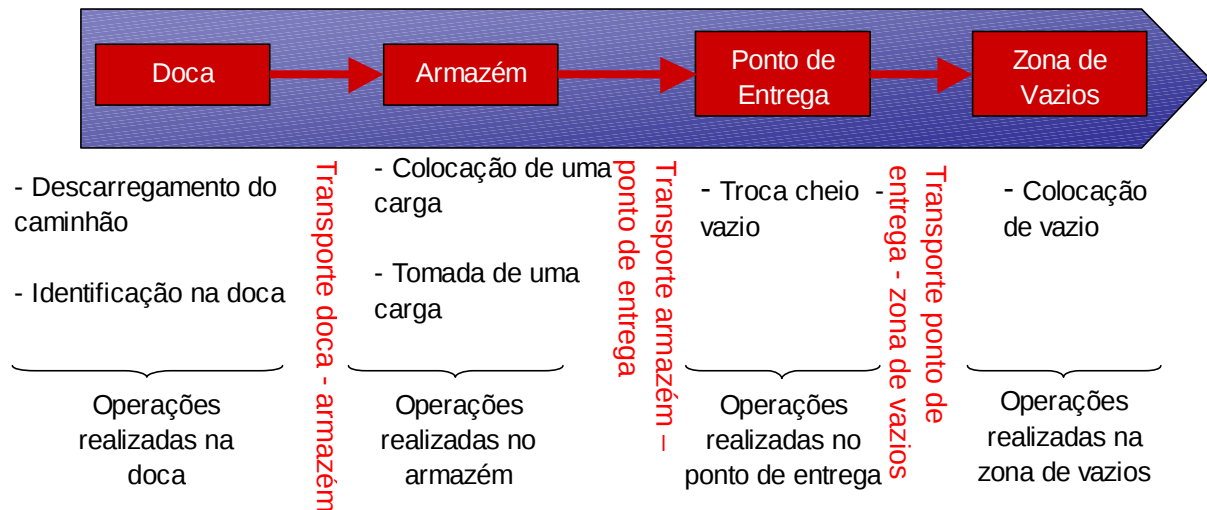


Figura 16: Operações logísticas de um fluxo interno de componente
(Fonte: documento interno da empresa)

O retângulo vermelho representa um ponto de ruptura do fluxo, o que significa uma zona de colocação e/ou tomada de um material ou de gestão de embalagem vazia. Os pontos de ruptura são: a **doca**, o **estoque**, o **ponto de entrega**, a **zona de trânsito** e a **zona de vazios**.

Existem operações logísticas fixas (realizadas em um determinado ponto de ruptura) e operações logísticas de transferência (transporte). Ambas são contadas dentro do Tempo Logístico.

3.4. Estudo da situação atual

3.4.1. O quê e por quê?

O projeto de otimização dos efetivos tem como origem principal o fato de que atualmente se constata grandes diferenças na estrutura de efetivos entre as unidades terminais do Grupo. Observam-se **variações não desprezíveis** nos efetivos absolutos das plantas e este fato pode se traduzir em ganhos se as organizações forem otimizadas. Assim, é inevitável analisar em profundidade estas estruturas a fim de otimizá-las e reduzir as despesas com pessoal. É importante ressaltar que este consiste um dos **maiores custos** de uma fábrica.

3.4.2. Como?

Para analisar e otimizar as estruturas decidiu-se **compará-las**. Desta maneira, será possível analisá-las com um olhar mais crítico do que se elas fossem analisadas separadamente. Através das diferenças observadas no **desempenho dos indicadores** e na **organização dos processos**, as **boas práticas** aparecerão e será possível estimar os ganhos rapidamente. Em outras palavras; trata-se de realizar um *benchmarking* entre as plantas, com base na comparação de indicadores de desempenho.

3.4.3. Problemática

Todavia, a técnica do *benchmarking* nos coloca alguns obstáculos. Tal comparação entre plantas não pode ser aplicada simples e diretamente. Isto devido ao fato de que as plantas são muito diferentes umas das outras, em diversos aspectos. É indispensável que as características **diversas** e **específicas** de cada um dos centros de produção sejam levadas em conta durante a elaboração do *benchmarking*. Quando se observam as plantas internacionais do Grupo PSA, notam-se diferenças marcantes quanto à sua história e localização geográfica. Isto exerce um grande impacto sobre a **cultura** de cada uma delas e deve-se, portanto, estar sensível a este aspecto, assim como às suas especificidades (por exemplo, o fechamento da planta de Ryton) quando se realiza um projeto como este de comparação entre organizações. Outros exemplos mais genéricos das diferenças que tornam a comparação difícil são: o tamanho da fábrica e os funcionamentos específicos, por exemplo, o caso do Mercosul que possui um sistema de abastecimento diferente dos centros europeus.

Assim, a comparação deve ser feita de uma forma robusta, única e aplicável a todos os centros. Esta é a parte mais difícil e interessante do projeto, com mais valor agregado. Em outras palavras, a problemática resume-se às questões seguintes: como o objetivo estratégico se traduz em fatores críticos de sucesso e como estes se traduzem em indicadores de desempenho relevantes, a fim de que o estudo seja adaptado à realidade, completo, eficaz, coerente, e aceito por todos os centros de

produção? Isto nos permitirá determinar boas práticas e avaliar ganhos possíveis com a difusão destas práticas.

4. Metodologia

Nesta parte, será escolhida a metodologia a ser utilizada, e será feita a aplicação desta para a identificação dos indicadores relevantes ao trabalho. Além disso, será explicado como o processo de *benchmarking* foi estruturado, desde sua concepção até sua implementação e realização. Serão analisados e escolhidos os indicadores determinados previamente, junto com alguns fatores de influência associados aos indicadores mais complexos. Estes fatores serão definidos quanto à sua natureza e impacto sobre os indicadores utilizados na comparação de desempenho. As influências destes fatores deverão ser mantidas ou eliminadas, dependendo da natureza do fator, e este capítulo também explicará como foram realizadas estas escolhas.

A identificação dos indicadores relevantes e a concepção do *benchmarking* são o ponto central do projeto e envolvem assuntos bastante complexos. Eles serão abordados e descritos nos pontos seguintes.

Em seguida, serão identificadas as **melhores organizações**. Para isto, será realizada a comparação dos indicadores de desempenho. Aqui, a tarefa será junto a todos os centros, compará-los, analisar suas diferenças e estabelecer as boas práticas.

4.1. Metodologia escolhida para a identificação dos indicadores

A metodologia escolhida foi o modelo das Estruturas de indicadores de gestão, de MUSCAT e FLEURY. Ele consiste no modelo mais **objetivo** dentre os três analisados e mais diretamente relacionado com a estratégia competitiva; além disso, o trabalho desenvolvido na empresa está intimamente ligado à estratégia gerencial. Ele também é o modelo mais simples a ser aplicado em um projeto em princípio pontual como este e mais **genérico**, podendo ser aplicado em diferentes situações, por exemplo, em relação aos produtos de uma empresa ou a seus processos internos, como é o caso. Já o modelo do *Balanced Scorecard*, por exemplo, tem um escopo mais global e compreende outros aspectos não analisados tão detalhadamente neste trabalho. Além disso, a implementação de um BSC deve

consistir em uma filosofia da empresa, partir da alta gerência e envolver todos os funcionários, medindo e acompanhando os indicadores continuamente, assim como gerando ações a serem implementadas nas mais diversas áreas da empresa.

O modelo de SINK e TUTTLE também foi considerado muito amplo e suas noções de eficiência e eficácia não se adaptam a este trabalho. A estrutura do sistema organizacional, principalmente delineada com entradas e saídas, é tampouco convenientemente aplicável à análise dos processos logísticos que é feita no projeto. Este trabalho trata principalmente da análise de processos internos da logística e a utilização do modelo dos sete critérios de desempenho de SINK e TUTTLE ou do BSC se revelaria um pouco restrita se comparada ao nível de detalhe ao qual estas duas metodologias podem chegar.

4.2. Aplicação da metodologia das Estruturas de Indicadores de Gestão de MUSCAT e FLEURY

Nesta parte, a metodologia escolhida, o modelo das Estruturas de Indicadores de Gestão de MUSCAT e FLEURY, será aplicada com o intuito de indentificar os indicadores de desempenho relevantes, que serão utilizados nas comparações de desempenho do processo de *benchmarking*.

Com relação à estratégia competitiva da PSA Peugeot Citroën, ao ser classificada de acordo com os cinco tipos de estratégias propostos por MUSCAT e FLEURY, ela se enquadra na **estratégia de flexibilidade**. Ocorrem freqüentemente mudanças nos planos de produção e as plantas devem estar preparadas para manter a qualidade do produto e seu prazo de entrega levando em conta as alterações geradas pelo Marketing e Comercial, relacionadas, principalmente, à quantidade e ao *mix* de produtos. No caso de um lançamento de um produto, também é muito importante que o sistema se adapte para colocar o novo veículo o mais rapidamente possível no mercado.

Como foi visto anteriormente, esta estratégia engloba as anteriores: tempo, qualidade e custo. No âmbito deste projeto, o objetivo principal é a redução dos custos da logística. Será visto em seguida como isto está relacionado à estratégia competitiva da empresa.

O ambiente da indústria automobilística é muito competitivo devido aos seguintes fatores:

- Baixo crescimento do mercado (fase de maturidade);
- Elevado número de competidores;
- Custos fixos elevados que criam a necessidade de realizar economias de escala
- Altos custos de estocagem visto que o produto é de alto valor;
- Baixo custo de mudança para os consumidores, que podem passar de uma marca a outra facilmente;
- Pequena diferenciação dos produtos entre marcas diferentes;
- Altas barreiras de saída já que os ativos são bastante especializados.

Esta elevada competitividade gera uma necessidade muito grande das empresas de trabalharem seus **processos internos, reduzindo seus custos** e realizarem economias de escala. Identificou-se que o maior custo dentro da logística de uma fábrica é o custo do **peçoal**. Trata-se de um vetor de crescimento e é aí que a empresa pretende concentrar seus esforços em seus projetos de logística industrial.

Assim, nesta linha de pensamento, definiram-se os seguintes Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para a redução de custos:

- Número de pessoas na logística operacional;
- Tempo de trabalho de cada operador (horas pagas);
- Tempo utilizado nas atividades de natureza logística (tempo efetivamente “trabalhado”).

Resumidamente, pode-se entender a relação entre estes três FCS's da seguinte forma:

- Quanto maior o tempo de trabalho de cada operador, maior será o gasto da empresa em horas pagas:
 - Quanto maior o tempo utilizado nas operações, maior será o número de pessoas necessárias e, portanto, maior o custo para a empresa em salários.
-

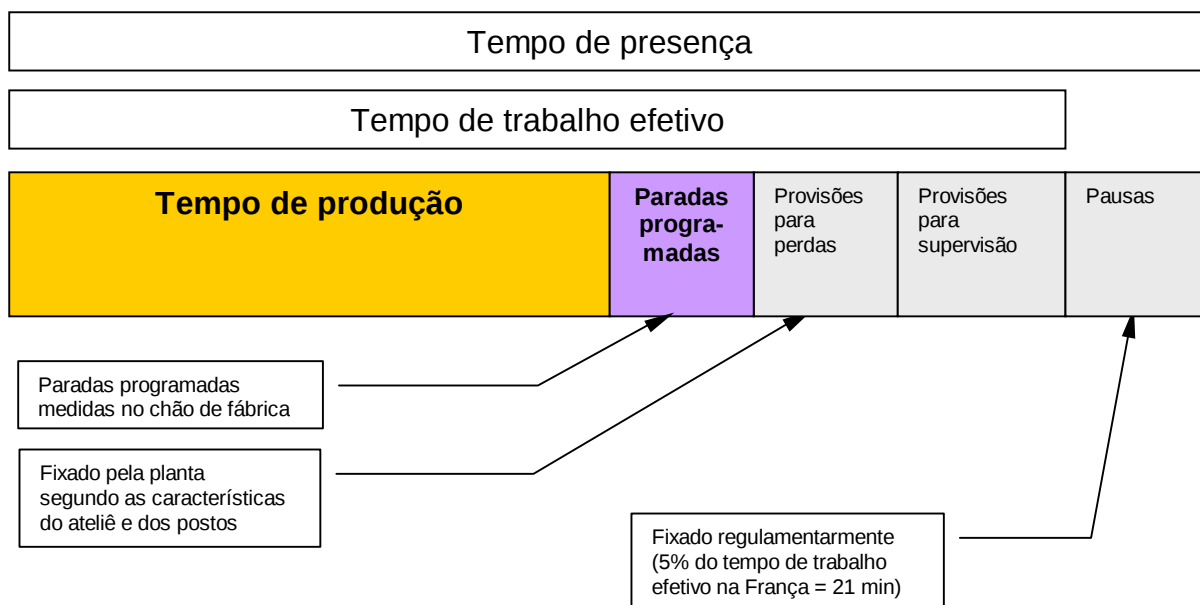


Figura 18: Análise do tempo de um operador
(Fonte: documento interno da empresa)

O **Tempo de Presença** é, como seu nome o indica, o tempo que o operador está presente na fábrica. É o tempo que a PSA paga aos operadores. Na França, por exemplo, ele é de 441 minutos.

As **pausas** são fixadas regulamentarmente. Na França, elas correspondem a 5% do Tempo de Trabalho Efetivo, ou seja, 21 minutos.

O **Tempo de Trabalho Efetivo** é o Tempo de Presença reduzido das pausas. Isto equivale, na França, a 420 minutos.

Em seguida, existem as **Provisões**. Elas podem ser destinadas à supervisão ou a perdas durante o processo. As provisões para supervisão representam o tempo que o operador passa conversando com seu superior hierárquico ou em reuniões de equipe. Isto não acontece todos os dias, mas estima-se uma quantidade diária média para efeito de cálculo. Na França ela vale 1,5 minuto por dia. As provisões para perdas sofridas ou perturbações são fixadas pela unidade de produção segundo as características do ateliê e dos postos de trabalho. Elas representam o tempo perdido devido a variações aleatórias. No caso dos operadores logísticos, por exemplo, pode-se ter a seguinte situação: quando ocorre uma parada da linha, as peças não são consumidas, o que faz com que o operador não tenha trabalho. Ele fica parado por um certo tempo, mas logo que a linha retoma sua cadência normal, a velocidade da linha pode ser aumentada para que se atinjam os objetivos de volume de produção diários. Conseqüentemente, os operadores logísticos deverão trabalhar

mais rapidamente. Assim, é como se a disponibilidade normal deles fosse menor. Isto é traduzido em provisões. Na França, o valor adotado é, em geral, de 8,4 minutos por dia.

As **Paradas Programadas** são a última componente do tempo total antes de se chegar ao Tempo de Produção (TP). Elas são tarefas mensuradas no chão de fábrica que correspondem ao Tempo de Estrutura (TE). São consideradas como paradas programadas:

- As operações ligadas à utilização de um equipamento e à regulamentação associada;
- As tarefas confiadas pela hierarquia para a supervisão do processo logístico;
- As instruções particulares de segurança que necessitam bloqueios de circulação em alguns períodos do dia.

Cada tarefa é definida por um tempo de realização que é medido no chão de fábrica e expressado em tempo cronometrado. Trata-se normalmente de atividades de apoio ou de trabalho sem valor agregado para a logística propriamente dita. Este tempo varia segundo a função ou o equipamento utilizado pelo operador. Ele pode ser de 18 minutos por dia para os operadores de bases-rolantes ou trens, por exemplo, ou de 33 minutos para os operadores de empilhadeira.

Quando todas estas componentes do Tempo de Presença são deduzidas, chega-se a um indicador importante, o **Tempo de Produção (TP)**, como mostra a figura acima. O TP é o tempo que o operador dispõe para **realizar as tarefas** que a sua hierarquia lhe confia. Com relação ao **primeiro FCS relacionado ao tempo**, o **tempo “pago” aos operadores**, a sua fonte de otimização é justamente a **relação entre as Paradas Programadas e o Tempo de Produção**, já que os outros tempos que foram deduzidos do tempo de presença são geralmente fixos e dependem de normas ou políticas da empresa ou da planta.

É evidente que o operador não trabalha durante a totalidade deste tempo. Em outras palavras, ele não é carregado a 100% e executa a totalidade do seu trabalho. Uma hipótese deste tipo seria completamente irrealista. Como podemos ver na figura abaixo, o Tempo de Produção é composto de um tempo de operação e de uma disponibilidade.

Considera-se um Fator Fadiga e uma Necessidade Fisiológica, que são representados por um **Coeficiente de Recuperação (CR)**, procedente da análise ergonômica do posto de trabalho. A disponibilidade deve cobrir este Coeficiente de Recuperação e isto deve ser garantido pela pessoa responsável pelo equilíbrio dos postos na planta, ou seja, a distribuição da carga de trabalho entre os operadores.



Figura 19: Análise do Tempo de Produção de um operador
(Fonte: documento interno da empresa)

O tempo de operação é o que se chama de **Tempo Logístico Cronometrado (TLC)**. É o tempo, em minutos, por veículo da **soma de tarefas realizadas** pelo operador durante seu dia de trabalho, ou seja, o tempo gasto por automóvel fabricado. Ele é um tempo cronometrado na fábrica que serve como tempo padrão para a realização das gamas de trabalho e o equilíbrio dos postos. Ele consiste no **segundo FCS relacionado ao tempo, o tempo efetivamente “trabalhado”**.

4.2.2. Indicadores determinados

A partir dos Fatores Críticos de Sucesso e das definições precedentes sobre os tempos, será possível explorar e definir mais precisamente os indicadores identificados, que serão utilizados no desenvolvimento do trabalho: o Tempo de Produção (TP), o Tempo Logístico (TL) e o Coeficiente de Ocupação dos operadores (C₀).

- O Tempo de Produção (TP) → definido acima

- O Tempo Logístico (TL)

O TL equivale ao Tempo Logístico Cronometrado em minutos por veículo. Ele é calculado através de dois outros indicadores que são mais facilmente mensuráveis: a Relação Embalagens por Veículo (REV) e o Tempo Gama por embalagem (T_{gama}), definidos abaixo:

REV (número de embalagens / veículo): ele representa o número de embalagens utilizadas na fabricação de um veículo. O REV é medido no ponto de consumo na linha de montagem e a embalagem adotada é aquela apresentada ao operador da fabricação. Este indicador é analisado sob dois tipos de embalagem: as Pequenas Caixas (PC) e os Grandes Volumes (GV). O REV não compreende os fluxos síncronos¹. Abaixo, algumas ilustrações dos tipos de embalagens:



Figura 20: Exemplo de um Grande Volume
(Fonte: documento interno da empresa)



Figura 21: Base-rolante para transporte de escapamentos (fluxo síncrono)
(Fonte: documento interno da empresa)

T_{gama} (tempo / embalagem): é o tempo de operação decorrido desde o recebimento até a entrega das peças na borda de linha, calculado por embalagem ou unidade de condicionamento (UC). Em uma análise global, é a média dos tempos ponderada com o número de volumes. Se, por exemplo, 30 GV levam 7 minutos, 20 GV 8 minutos e 10 GV 9 minutos:

¹ Fluxos síncronos: fluxo dos sistemas de pedidos just-in-time coordenado onde o pedido de abastecimento é disparado a partir do fluxo físico de veículos na planta de montagem. Ele é utilizado normalmente para componentes caros e/ou volumosos, a fim de diminuir as imobilizações em estoques e liberar mais espaço na borda de linha.

$$T_{gama} \text{ médio: } \frac{(30 \times 7 + 20 \times 8 + 10 \times 9)}{(30 + 20 + 10)} = 7,67 \text{ Min/GV}$$

Calcula-se assim um TL global multiplicando-se o REV pelo T_{gama} :

$$TL(\text{Min/veículo}) = REV(\text{embalagens/veículo}) \times T_{gama}(\text{Min/embalagens})$$

O TL faz parte de um universo bastante complexo, que envolve diversos fatores que o influenciam diretamente, os quais podem variar de acordo com a planta. Logo, este indicador não pode ser comparado diretamente e por isso receberá uma atenção especial, sendo objeto de uma análise mais detalhada e específica no tópico seguinte (4.2.3.).

- O Coeficiente de Ocupação dos Operadores (C_o)

O Coeficiente de Ocupação dos Operadores (C_o) é uma relação que mede a **ocupação do operador**, como o próprio nome diz. Trata-se de uma espécie de medida de produtividade das equipes operacionais da logística. O indicador é obtido dividindo-se o Tempo de Produção (TP) pelo Tempo Logístico (TL), que representam, respectivamente, o tempo disponível e o tempo realmente utilizado ou ocupado. Ele é um indicador que combina os dois Fatores Críticos de Sucesso identificados relacionados ao tempo.

Segue a fórmula do C_o :

$$C_o = \frac{TP}{TL}$$

O C_o é, dessa forma, um indicador superior a 1. Quanto mais próximo de 1 ele for, melhor, porque isto quer dizer que o tempo ocupado é próximo do tempo disponível (ou seja, há menos tempo disponível).

Neste projeto, será feita uma **análise “macro” do C_o** . Será calculada uma **ocupação média** global sobre um período de **quatro semanas**, utilizando-se os seguintes dados de entrada:

- Número de dias trabalhados no período;
- Tempo de Produção;
- Efetivos (número atual de operadores logísticos);
- REV;
- T_{gama} ;
- Volume (número de veículos produzidos no período).

A fórmula utilizada é simples e lógica. Ela é como a anterior, mas considera o período e a totalidade da equipe.

$$C_o = \frac{TP \text{ total}}{TL \text{ total}} = \frac{TP \times \text{Dias trabalhados} \times \text{Efetivos}}{(REV \times T_{gama}) \times \text{Volume}}$$

Quanto melhor a ocupação dos operadores (mais próxima de 1), mais baixa será a necessidade em número de operadores, o que significa um melhor desempenho da equipe. A fórmula escrita da maneira abaixo ilustra mais claramente esta relação:

$$\text{Efetivos} = \frac{\text{Tempo Total Necessario}}{\text{Tempo Disponivel de um Operador}} \times \text{Ocupacao} = \frac{TL \times \text{Volume}}{TP} \times C_o$$

4.2.3. Análise detalhada do TL

Como explicado acima, o TL é um indicador bastante abrangente, influenciado por diversos fatores. No caso de um trabalho como este, de comparação de indicadores, é desejável incluir na comparação um indicador importante como o TL, mas ao mesmo tempo esta é uma tarefa difícil. É necessário saber o que está por trás do valor numérico deste indicador, ou seja, conhecer os fatores que o influenciam e como ocorre tal influência, para que os valores sejam eventualmente corrigidos comparados sem nenhum problema de viés.

Para identificar os fatores que influenciam o TL, será feito uso novamente da metodologia de MUSCAT e FLEURY, que permitirá identificar os Fatores Críticos de Sucesso ligados a este indicador estratégico.

Considerando o TL como objetivo estratégico, imaginamos os seguintes FCS's com as respectivas explicações de como se dá a influência:

Modelo do Veículo → o modelo do veículo pode influenciar fortemente o TL quando existem peças ou preparações específicas. Um exemplo é o modelo com o teto solar. Para os fluxos relacionados a este componente e suas ferramentas específicas, o tempo total gasto (preparação, transporte, montagem, etc.) chega a 16,45 minutos por componente (ou por veículo visto que a relação de montagem é de 1:1). Isto é algo enorme e excepcional quando comparado ao TL médio dos Grandes Volumes (GV) na montagem, que é da ordem de 30 minutos por veículo, mas que representa o tempo total utilizado no transporte e manipulação de todos os grandes volumes necessários à fabricação de um veículo! Para se ter uma idéia mais clara, em CPZZ, onde este componente está presente, 18% do total de efetivos operacionais da fábrica são responsáveis apenas por este fluxo.

REV → o REV tem uma incidência importante sobre o TL. Ele traduz o impacto do número absoluto de peças, sua dimensão e sua organização dentro das embalagens. Quanto mais bem preenchidas as embalagens, menos embalagens haverá e, portanto, menor será o TL. O REV está ligado ao tipo de veículo: os automóveis maiores têm os maiores REV.

Nível de automação → o nível de automação impacta evidentemente o TL na medida em que uma planta mais automatizada dispõe de meios de otimização que lhe permite ser mais eficiente e eficaz no transporte e na manipulação de componentes (diminuição do T_{gama} e, portanto, do TL). Isto consiste, por exemplo, em máquinas como esteiras rolantes ou estruturas de estocagem automáticas.

Capacidade e velocidade dos equipamentos → um fator que deve ser considerado é a capacidade e a velocidade dos equipamentos de movimentação de materiais. Quanto mais potentes (tanto em capacidade de carga quanto em velocidade), menores o tempo utilizado por embalagem (T_{gama}) e, portanto, o TL.

Tamanho da fábrica ou distâncias médias → o tamanho da fábrica, ou uma representação de suas dimensões através de distâncias médias, deve ser considerado como outro fator crítico de sucesso, já que é evidente que se as distâncias percorridas são maiores, o maior será o T_{gama} e, conseqüentemente, o TL.

Escopo de responsabilidade → o escopo de responsabilidade do operador é também um fator crítico de sucesso relativo ao TL. Ele deve ser levado em conta porque se o operador executa mais atividades, naturalmente seu T_{gama} será maior e, conseqüentemente, o TL será também maior.

Estes Fatores Críticos de Sucesso apresentam influências sobre o TL em diferentes sentidos (uns contribuem para o seu aumento e outros para sua diminuição) e em diferentes níveis de relevância. A fim de permitir uma comparação válida, deseja-se **eliminar** o efeito de alguns fatores e **preservar** o de outros. A escolha dos fatores a serem preservados ou eliminados e os motivos associados serão descritos a seguir.

4.3. Escolha dos fatores

Após ter identificado os Fatores Críticos de Sucesso que influenciam o Tempo Logístico (TL), serão escolhidos aqueles que deverão ser levados em conta para os cálculos no processo de *benchmarking*. No tema seguinte (4.4 Concepção do *benchmarking*) será exposto em detalhe o que exatamente será comparado e quais os cálculos que serão feitos para sustentar uma comparação válida. Um esquema resumido do tratamento e comparação dos indicadores pode ser visualizado no apêndice número 2.

Quando se comparam plantas diferentes, é muito difícil colocar seus indicadores lado a lado e compará-los diretamente. Evidentemente, uma **comparação simples e direta de efetivos é impossível e errada**. Percebe-se que existem alguns indicadores diretamente **comparáveis**, apesar das diferenças entre as plantas (ex: ocupação do operador) e outros que não podem ser comparados diretamente: o TL, por exemplo.

No caso do TL, um indicador bastante amplo, ele possui vários fatores que o influenciam. Como se trata de um indicador interessante para a comparação, mas que infelizmente não é diretamente comparável, aprofundou-se um pouco mais no estudo das suas relações com a vida prática da planta, identificando seus Fatores Críticos de Sucesso. A idéia é eliminar o efeito de alguns dos fatores para tornar os TL's das plantas comparáveis.

Quando se realiza um *benchmarking*, é importante ter em mente o resultado que se deseja obter. Em outras palavras, existem impactos que não devem ser eliminados, pois estão diretamente ligados ao desempenho da planta. Logo, as diferenças entre elas devem ser preservadas e aparecer na comparação de indicadores. Se o fator é considerado como um meio de otimização, isto é, uma maneira de melhorar o desempenho, ele não deve ser eliminado. Todavia, se ele representa uma restrição que não pode ser eliminada com pouco investimento (ex: áreas, distâncias, posicionamento de armazéns), o fator deve ser eliminado.

Abaixo, estão explicados quais os efeitos dos FCS's do TL que serão eliminados, quais não o serão e por quê.

4.3.1. Fatores cujo impacto é preservado

Modelo do veículo → não será isolado o impacto de cada modelo de veículo. Em geral as diferenças são mínimas e os modelos são comparáveis, mas os casos especiais como o do teto solar são levados em conta e retirados da comparação. Assim, ele não é eliminado formalmente, mas é isolado da comparação de acordo com as especificidades, quando for feito o levantamento das atividades realizadas na planta.

Nível de automação → o impacto deste fator não deve ser eliminado, pois ele constitui um meio de otimização da atividade logística. Diferenças que provenham deste fator devem ser mantidas e aparecer no resultado do *benchmarking*.

4.3.2. Fatores cujo impacto é eliminado

REV → pode-se dizer que o REV já é eliminado ao se considerar o T_{gama} para a comparação (em vez do TL bruto), já que é o T_{gama} é o TL dividido pelo REV. Contudo, trata-se de um meio de otimização da atividade logística na medida em que as plantas podem conseguir melhorar seus REV negociando com os fornecedores um melhor **preenchimento das unidades de condicionamento**. Como o REV é normalmente imposto por um projeto e pelo departamento técnico (DPTA), ele não será objeto deste trabalho, mas haverá sempre uma atenção especial a fim de observar se baixos índices de desempenho não vêm deste fator. No caso positivo, o procedimento seria analisar o REV da planta e verificar se ele está no mesmo nível do REV teórico determinado pelo DPTA. Se o REV da planta for superior ao REV teórico do DPTA, a planta deve tentar aproximar-se do REV teórico. Se o REV da fábrica for menor que o teórico, e mesmo assim houver baixo desempenho por parte deste indicador, deverão ser lançadas campanhas de otimização do REV em conjunto com a DPTA, mas estima-se que um caso como este seria difícil de acontecer.

Como já se pôde perceber, o T_{gama} (min/embalagem) é o **nível mais elementar** de medida do tempo gasto pelo operador na realização de suas tarefas. Ele está diretamente relacionado ao tipo de peça e ao seu fluxo no processo de produção. Assim, ele é um indicador chave do estudo e será bastante utilizado nas comparações. Entretanto, ele não pode ser comparado diretamente de uma planta à outra, pois sofre influência dos fatores abaixo, já mencionados anteriormente quando identificados como FCS's do TL.

Capacidade e velocidade dos equipamentos → é um fator a ser eliminado porque de acordo com o país, diferenças nas regulamentações podem impor limites de velocidade variáveis de uma planta à outra. Entretanto, depois de coletar os valores de limite máximo de velocidade em todas as fábricas, nota-se que as diferenças são mínimas. Além disso, a parte do tempo do operador afetada por este fator é muito pequena, já que ele não passa a totalidade do seu tempo se locomovendo com o equipamento, e durante a locomoção, somente em alguns

momentos ele pode atingir a velocidade máxima. Assim, considerou-se que o impacto deste fator no TL é **desprezível**, não sendo ele considerado nos cálculos que seguem.

Tamanho da planta ou distâncias médias → estima-se que o efeito da dimensão é aquele que mais afeta o TL. Optou-se por eliminá-lo porque ele é freqüentemente utilizado pelos centros como uma fonte de **explicação das diferenças de desempenho**. É verdade que as distâncias médias são também meios de otimização e que poderiam ser reduzidas com uma reorganização de estoques ou replanejamento do *lay-out*, mas estes tipos de modificações não serão considerados por duas razões principais: eles necessitam **investimentos** mais pesados e de um processo de **validação** mais elaborado. Além disso, a idéia do *benchmarking* é identificar boas práticas que podem ser difundidas e aplicadas no **curto prazo**.

Assim, para corrigir o efeito das dimensões da planta, calculou-se uma “**distância média**”, de modo uniforme para todas as plantas, que é representativa do tamanho do centro e definida pela média das distâncias dos armazéns às bordas de linha, ponderadas pela área destes armazéns.

A idéia de ponderar a distância pela área é refletir de uma forma bastante real a **distância média característica do centro**. Ou seja, se existe, por exemplo, um grande armazém mais próximo da linha, sua distância deve “pesar” mais no cálculo do que a distância de um pequeno armazém que se encontra longe da linha, porque há mais possibilidade de estocagem próximo aos pontos de consumo. Assim, isso faz com que a distância característica do centro seja mais próxima da distância dos maiores armazéns.

O espaço da linha de montagem é bastante grande, portanto é preciso escolher um ponto desta região que represente seu baricentro, ou seja, um ponto representativo da média dos pontos de entrega. Este ponto será determinado por cada centro para que a situação específica de cada um seja levada em conta ao máximo possível.

As distâncias de cada armazém são os segmentos de reta que vão do baricentro da região da linha de montagem até o centro de cada armazém. Estas

distâncias devem levar em conta os eventuais obstáculos no caminho (corredores, paredes, outros armazéns, escritórios, etc.).

O esquema abaixo fornece uma idéia melhor do cálculo da distância média:

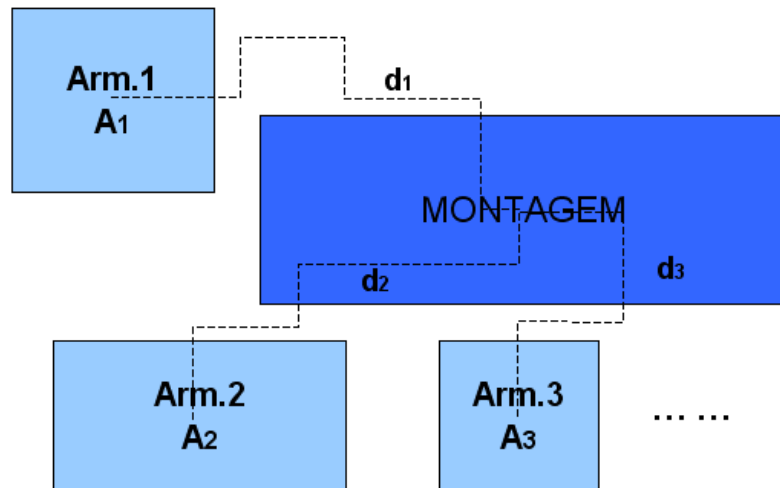


Figura 22: Cálculo da distância média
(Fonte: autor)

$$Dist. media = \frac{(d_1 \times A_1) + (d_2 \times A_2) + (d_3 \times A_3) + + (d_n \times A_n)}{A_1 + A_2 + A_3 + + A_n}$$

Aqui é mostrado como exemplo o cálculo de uma distância média armazém – borda de linha da montagem. Vale ressaltar que o mesmo cálculo é feito para a Chaparia, já que, como será visto na seqüência, a análise será feita separadamente em cada uma destas duas unidades.

Calcula-se também uma **distância média doca – armazém** da mesma forma para dar suporte à análise da **função recebimento**, o que será visto também na seqüência, na parte concepção do *benchmarking*.

Escopo de responsabilidade → a influência deste fator deve ser eliminada, pois se a o número e/ou tipo das atividades exercidas pelos operadores são diferentes, e certamente eles o são, não será possível comparar os T_{gamma} dos centros. O impacto deste fator é provavelmente o mais difícil de ser eliminado,

porque ele necessita uma análise precisa e detalhada de todas as atividades realizadas na planta pela logística operacional. As diferenças entre os centros são grandes e não é de natureza quantitativa, numérica, como o efeito das dimensões, mas sim qualitativa. Após a análise das atividades, é necessário definir uma **base comum** comparável de atividades. Como eliminar a influência deste fator qualitativo será explicado na parte de concepção do *benchmarking*.

4.3.3. Como eliminar o impacto dos fatores quantitativos?

Aqui, será exposto o cálculo elaborado para eliminar o impacto dos fatores quantitativos. Ele foi realizado de uma forma genérica para ser possível levar em conta a influência de um número n de fatores.

Este cálculo consiste em criar um coeficiente a fim de **corrigir o indicador** em questão. No caso deste trabalho, deseja-se corrigir o T_{gama} (min/embalagem).

O coeficiente, chamado de **Coeficiente de Correção (C_c)** integra fatores diretamente e inversamente proporcionais ao T_{gama} . Quando o fator contribue para o aumento do T_{gama} (ex: distância), deve-se dividi-lo pelo fator a fim de corrigi-lo e, naturalmente, quando o fator contribue para a diminuição do T_{gama} (ex: velocidade, nível de automação), deve-se multiplicá-lo pelo fator para corrigi-lo. O coeficiente de Correção (C_c) pode ser expresso da seguinte forma:

$$C_c = \frac{\text{Fatores inversamente proporcionais}}{\text{Fatores diretamente proporcionais}}$$

Os fatores de cada centro são os quocientes do valor do centro e da média de todos os centros. Isto foi chamado “fator base 100”. Como pode ser necessário atribuir pesos diferentes para cada fator, calcula-se um C_c para cada centro, que é a média geométrica de todos os fatores base 100, ponderados pelos pesos atribuídos a cada fator. Estes pesos devem ser decididos por todos e iguais para todas as plantas. Segue um exemplo:

$$F_1 \text{ e } F_2 = \text{Fatores base 100 inversamente proporcionais}$$

$$F_3 \text{ e } F_4 = \text{Fatores base 100 diretamente proporcionais}$$

$$p_1, p_2, p_3 \text{ e } p_4 = \text{Peso dos fatores}$$

Abaixo a fórmula genérica do coeficiente de correção para um exemplo de quatro fatores:

$$C_c = \left(\sum_{n=1}^4 p_n \right) \sqrt{\frac{(F_1^{p_1} \times F_2^{p_2})}{(F_3^{p_3} \times F_4^{p_4})}}$$

Em seguida, um quadro ilustrativo que mostra o método de cálculo e exemplos fictícios de resultados que se pode obter. Considera-se aqui que os impactos da distância média e da velocidade serão eliminados:

Tabela 3: Correção do T_{gama} com impacto dos fatores

		Centros			Desvio padrão	Peso	Tipo de fator	Operação
		CPXX	CPYY	CPZZ				
Tgama	min/UC	8	12	8	2,31			
Fatores								
Distância média	m	125,0	220,0	210,0				
	base 100	0,68	1,19	1,14		2	diretamente prop.	dividir
Velocidade máxima	m/s	12	10	15				
	base 100	0,97	0,81	1,22		1	inversamente prop.	multiplicar
Denominador	média geométrica	2,19	0,71	0,78				
Numerador	média geométrica	0,97	0,81	1,22				
Coef. correção (Cc)		1,29	0,83	0,98				
Tgama corrigido		10,30	9,97	7,85	1,33			

(Fonte: autor)

Nota-se que a situação dos centros muda após a correção. Por exemplo, o centro CPXX que estava em primeira posição com 8 min/UC passa para último lugar com 10,3 min/UC. Percebe-se que a distância de 125m penalizou fortemente o tempo de CPXX. Nota-se também que o desvio padrão entre os valores de tempos diminuiu, o que mostra que o cálculo diminuiu a disparidade dos valores, como era esperado.

Este método é genérico e foi construído para permitir levar em conta um número infinito n de fatores. Como vimos anteriormente, no âmbito deste projeto o único impacto a ser eliminado é aquele do fator distância média, já que o impacto do limite máximo de velocidade foi considerado desprezível após análise. Assim, com

um único fator em questão, a atribuição de pesos não será necessária, simplificando o cálculo, que se resumirá a dividir o T_{gama} pelo fator base 100 da distância média.

4.4. *Concepção do benchmarking*

Após haver descrito todos os indicadores e os impactos dos FCS's relacionados ao T_{gama} , será exposta agora a parte mais ligada ao *benchmarking* propriamente dito. Como foi comentado anteriormente, para se comparar os indicadores é necessário tomá-los com cuidado e é nesta parte que será explicado como a comparação foi estruturada. Em outras palavras, será exposto **o que será efetivamente comparado, como**, quais são as **diferentes abordagens e fases** da comparação dos indicadores de desempenho dentro deste processo de *benchmarking*.

O projeto trata de uma otimização de efetivos logísticos, mas devido às diferenças e particularidades dos centros, não será possível, claramente, comparar os dados brutos de efetivos. Porém, foram identificados os indicadores de desempenho relevantes (Tempo de Produção, Tempo Logístico ou T_{gama} e Ocupação do operador), e estes indicadores sim, são passíveis de comparação após uma certa definição do escopo de responsabilidade dos operadores quanto às atividades realizadas na fábrica.

Considera-se que o volume de veículos produzidos é diretamente proporcional ao número de efetivos, e como ele não tem impacto direto sobre os indicadores, ele será afastado da comparação. Os dois indicadores chave para a comparação das estruturas são **a Ocupação do operador e o Tempo Logístico, mais precisamente o T_{gama}** .

A Ocupação do operador expressa a qualidade do **equilíbrio da carga** entre os operadores. Ela mede a ocupação dos efetivos logísticos operacionais. Assim, trata-se de um indicador que pode ser comparado entre diferentes centros, mesmo se as atividades realizadas não são as mesmas, já que se trata somente de uma medida de produtividade, influenciada somente por fatores internos à organização.

O T_{gama} (min/embalagem), proveniente do Tempo Logístico (min/veículo) após divisão pelo REV (embalagens/veículo), é o segundo objeto do *benchmarking*. Todavia, trata-se de uma variável não comparável diretamente entre os centros. Ela

depende muito do **escopo de responsabilidade** dos operadores e das **distâncias**, como já foi explicitado. Referente a estas, foi visto como eliminar o impacto de seu efeito, e quanto à adequação do escopo de responsabilidade, o procedimento de análise das atividades será descrito na sequência.

Por que foi escolhido comparar estes dois indicadores: C_o e T_{gama} ? É muito interessante compará-los porque sua otimização é uma **fonte direta de melhoria de desempenho**, neste caso, do número de efetivos.

As comparações serão feitas em fases, que são vistas mais facilmente através do gráfico abaixo:

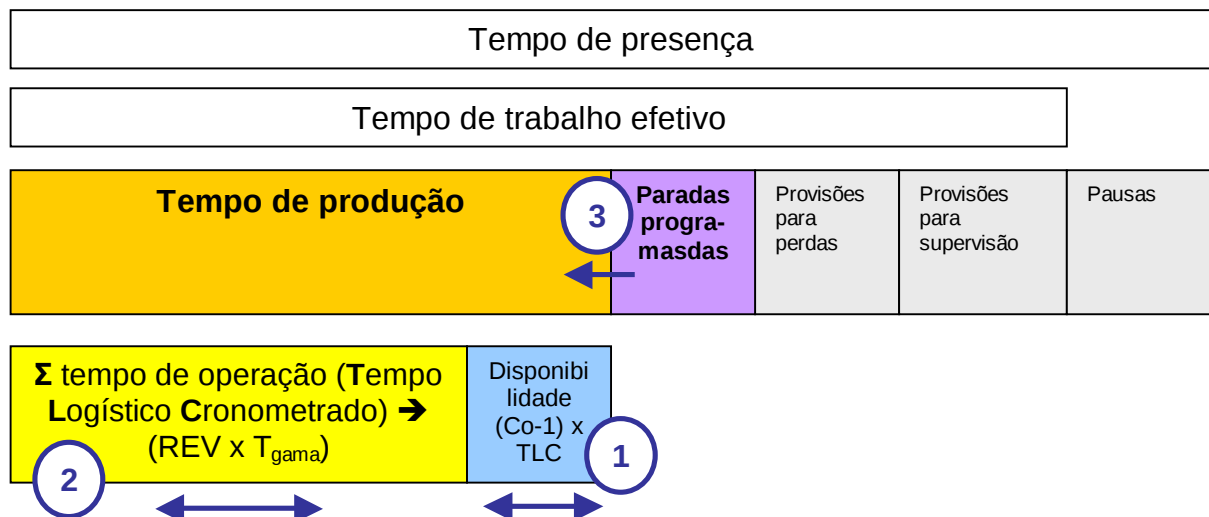


Figura 23: Fases de otimização
(Fonte: adaptado de documento interno da empresa)

1 – Otimização do C_o → uma melhor ocupação do operador representa uma redução no tempo livre do operador (tempo morto);

2 – Otimização do T_{gama} → a diminuição do T_{gama} permite uma diminuição nos recursos globais da planta;

3 – Transferência de operações em Paradas Programadas (TE) ao Tempo de Produção (TL)² → transformando tarefas consideradas Paradas Programadas em tarefas do Tempo de Produção, é possível fazê-las paralelamente a outras tarefas, o que gera um ganho de tempo, já que neste caso não haverá minutos

² Esta fase do projeto não será abordada em detalhe, mas algumas considerações serão feitas e algumas pistas de melhoria serão propostas.

previstos para tais atividades. Dessa forma, as necessidades em Tempo de Trabalho Efetivo e em Tempo de Presença serão menores, o que se traduz em uma otimização do número de efetivos. Esta parte não será abordada em detalhe neste trabalho.

4.4.1. Fase 1 : comparação da ocupação dos operadores

A fase 1 do *benchmarking* consiste em comparar a ocupação dos operadores (C_o) entre as diferentes plantas. Como foi visto trata-se de uma medida de produtividade dos operadores que pode ser diretamente comparável entre os centros, independentemente do escopo de responsabilidade dos operadores ou das dimensões da planta. Aliás, esta é uma das razões de esta ser a primeira fase. Todavia, é de **extrema importância**, mas nem sempre fácil e claro para os centros, que os **efetivos** considerados no cálculo sejam **coerentes com o T_{gama}** adotado. Em outras palavras, é preciso que as atividades consideradas nas gamas de trabalho que compõem o T_{gama} estejam no mesmo escopo de responsabilidade dos efetivos analisados.

Lembrete: será calculada uma ocupação “macro” dos operadores sobre um período de quatro semanas, da maneira seguinte:

$$C_o = \frac{TP \text{ total}}{TL \text{ total}} = \frac{TP \times Abertura \times Efetivos}{(REV \times T_{gama}) \times Volume}$$

A abordagem adotada para o *benchmarking* das ocupações é separar as unidades Chaparia e Montagem, e o tipo de caixa em Grandes Volumes (GV) e Pequenas Caixas (PC). Esta separação é necessária, pois o funcionamento de cada uma das áreas é particular: as organizações e os fluxos são bastante diferentes. Não há, entretanto, nesta parte, distinção feita entre recebimento e distribuição e tratamento de embalagens, pois o objetivo é calcular uma ocupação da **totalidade de operadores da logística**. Calculam-se, portanto, quatro C_o 's para cada centro e a comparação é feita nestes quatro níveis:

- Chaparia / PC;
- Chaparia / GV;
- Montagem / PC;
- Montagem / GV.

O esquema abaixo permite compreender melhor a abordagem de análise durante as diferentes comparações que serão realizadas:

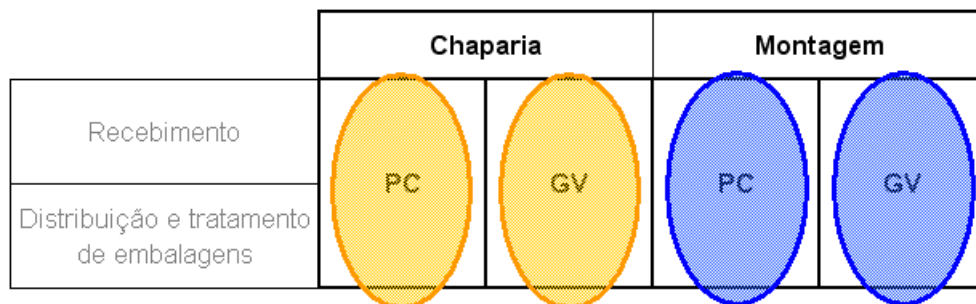


Figura 24: Abordagem da comparação da ocupação dos operadores
(Fonte: autor)

Esta comparação permitirá identificar os centros que conseguem equilibrar melhor a carga de trabalho entre seus operadores, tendo assim, menos tempo não utilizado.

4.4.2. Fase 2 : comparações específicas

A segunda fase do *benchmarking* consiste em aprofundar a análise e observar **separadamente** as atividades de **recebimento** e de **distribuição**. Uma primeira comparação será feita para o recebimento e em seguida outra para a distribuição e tratamento de embalagens. Primeiramente, foram realizadas uma **análise das atividades** e uma **definição do escopo de responsabilidade** dos operadores, etapas necessárias a serem seguidas para se chegar a uma comparação eficaz e válida. Esta segunda fase está intimamente ligada ao T_{gama} e este pode variar sensivelmente de acordo com o escopo de responsabilidade sobre tarefas adotado.

4.4.3. Análise das Atividades

Para definir um escopo de responsabilidade comum de comparação quanto às atividades dos operadores, foi realizada uma lista de atividades com o objetivo de estratificar o total de tarefas dos operadores logísticos. Através de uma análise dos **elementos básicos**, será possível **reconstruir um escopo comum** e comparável e isolar da análise as partes muito específicas às plantas ou que demandem um custo muito alto para serem levadas em conta. Assim, esta lista tem como objetivos:

- 1- Identificar as atividades presentes e ausentes no centro de produção;
- 2- Ver se existem atividades específicas ao centro de produção;
- 3- Identificar quem realiza as atividades presentes (terceirizadas ou internas).

Esta lista foi preenchida em conjunto com os responsáveis da logística operacional dos centros e outros interlocutores, durante as visitas, no caso de Madri, Rytton e Sevelnord, ou através de audioconferência (*NetMeeting*) para os outros centros.

A lista possui uma centena de linhas divididas em algumas grandes áreas que podem ser observadas abaixo. A lista detalhada é mostrada no apêndice número 3.

- Recebimento (doca, armazém e entrada de dados);
- Distribuição de Pequenas Caixas (PC);
- Distribuição de Grandes Volumes (GV);
- Embalagens PC;
- Embalagens GV;
- Dejetos e Reciclagem (papelão e camadas intermediárias);
- Diversos + Reordenamento;
- Interprocessos.

Quando se fala de **recebimento**, este processo se estende desde o **descarregamento do caminhão** até o **armazenamento das peças no estoque**, passando por processos de entrada de dados, identificação, verificação, etc.

A **distribuição** é o encaminhamento do volume do **armazém** até a **borda de linha**, incluindo a ação de disponibilizar a primeira peça para o operador da linha.

A parte **embalagens** consiste em **coletar** as embalagens vazias da borda de linha e **transportá-las** até a zona de tratamento destas embalagens.

A área “Dejetos e reciclagem” consiste na limpeza da planta, coleta dos dejetos ou de papelão reciclável.

A parte “diversos e **reordenamento**” compreende fluxos específicos, por exemplo o transporte de ferramentas específicas, assim como tudo o que se refere ao reordenamento de peças. Este processo consiste em colocar as peças na ordem da **LUO** (Lista Única Ordenada) para que elas cheguem na linha de montagem na ordem correta dos veículos que lá estão.

Os **interprocessos** são processos de preparação antes do encaminhamento à linha de montagem. Há operadores que fazem o transporte de peças do armazém até estas zonas e em seguida o transporte do conjunto montado até a linha de produção. Trata-se, por exemplo, dos motores. É importante ressaltar que este fluxo é por vezes realizado entre instalações ou edifícios diferentes.

Após todas as listas detalhadas terem sido preenchidas por cada centro, os resultados foram sintetizados em uma lista resumida, que é apresentada abaixo:

Tabela 4: Análise das atividades logísticas (Resumo)

		► CPSN	► CPRY	► CPMA	► CPMG	► CPPR	► CPBA	
Bench 1	Recebimento	Descarregar o caminhão milk-run e CKD Europa	INT	INT	INT	INT	TER	
		Trocar/Carregar baterias	INT	INT	INT	TER/MSTG	INT	
		Identificar as UC e UM (embalagens ou páletes) em quantidade, qualidade, e etiquetar milk-run e CKD Europa	INT	INT	INT	INT	TER	
		Resto	INT	INT	INT	INT	INT	
Bench 2	Distribuição PC	Trocar/Carregar baterias	INT	INT	INT	TER/MSTG	INT	
		Transporte do armazém ao ponto de entrega em síncrono externo	INT	INT	INT	INT	TER	TER
		Resto	INT	INT	INT	INT	INT	INT
	Distribuição GV	Trocar/Carregar baterias	INT	INT	INT	INT	TER/MSTG	INT
		Transporte do armazém ao ponto de entrega em síncrono externo	INT MON	INT	INT	INT	INT	TER
		Recondicionar síncrono + etiquetagem	-	INT	INT	INT	TER	TER
		Recondicionar kan-ban + etiquetagem	-	INT	INT	INT	TER	INT
		Preparar embalagem e disponibilizar a primeira peça	INT	INT	INT	INT	INT	INT
		Resto	INT	INT	INT	INT	INT	INT
	Embalagens PC	Coletar os vazios e as camadas intermediárias e levá-los à zona de vazios	INT	INT	TER	INT	INT	INT
		Retirar etiqueta	TER	INT	TER	TER	INT	INT
		Limpeza/Lavagem	TER MON	TER	TER	TER	-	INT
		Reconstituir pálete com as embalagens vazias sujas/Limpeza fora da planta	TER MON	TER	TER	TER	-	INT
		Carregar os páletes de embalagens vazias no caminhão		TER	INT	INT	-	INT
		Identificar, retirar o filme dos páletes no nível de picking e completar com as embalagens restantes	INT	INT	INT	INT	INT	INT
	Embalagens GV	Dobrar	TER	INT	TER	INT	INT	INT
		Colocar embalagem na UM	TER	INT	INT	INT	INT	INT
		Retirar etiqueta	TER	INT	INT	TER	INT	INT
		Estocagem	TER	TER	TER	TER MON	INT	INT
		Limpeza e recondicionamento	TER	INT	TER	INT	INT	INT
		Carregar os páletes de embalagens vazias no caminhão	INT	INT	INT	INT	INT	TER
		Coletar os vazios da linha e levá-los à zona de vazios	INT	INT	INT	INT	INT	INT
	Dejetos	Colocar os papelões vazios	INT	INT		TER	INT	INT
		Retirar os páletes vazios	INT	INT		TER	INT	INT
		Empilhar pálete no móvel de páletes	INT MON	-		TER	INT	INT
		Transportar os móveis de páletes até o parque de reciclagem	INT MON	-		TER	INT	INT
		Evacuar camadas intermediárias e proteções plásticas no móvel de dejetos	TER	PROD	INT	TER	INT	INT
		Triar e tratar os dejetos	TER	TER/MSTG	TER/MSTG	TER	TER/MSTG	TER
		Evacuar os móveis de dejetos até a zona de vazios	INT	-		TER	INT	INT
		Resto	INT	INT	INT	INT	INT	INT
	Diversos	Transportar os trenós	-	-	INT	PROD	INT	INT
		Transportar os protetores, ferramentas específicas	TER	INT	PROD	INT	INT	INT
		Levar peças até zona de reordenamento	TER	INT		PROD	INT	INT
		Reordenamento de peças	TER	INT		PROD	PROD	PROD
	Interprocessos		INT	INT	TER/INT	INT	PROD	INT
		Número de pessoas	13	16	8	1	0	7

(Fonte: autor)

Pode-se notar, já visualmente, que a análise detalhada das atividades revelou **diferenças consideráveis** entre as plantas. Nesta lista resumida, foram colocadas somente as atividades nas quais havia pelo menos uma diferença em algum dos centros. Em cada uma das grandes áreas, há uma linha “Resto” que compreende o que é comum a todos os centros e feito internamente, não terceirizado.

Para compreender melhor as informações presentes neste quadro:

- Traço (-) → atividade ausente;
- INT → atividade feita internamente;
- INT MON → atividade feita internamente na montagem, mas ausente na chaparia;
- TER → atividade terceirizada;
- TER MON → atividade terceirizada na montagem, mas não na chaparia;
- TER/MSTG → atividade terceirizada pelo serviço de manutenção;
- TER/INT → atividade em parte feita internamente e em parte terceirizada;
- PROD → atividade realizada pelo pessoal de produção, e não pelo da logística.

A fim de visualizar melhor as diferenças, as partes terceirizadas foram coloridas. As que estão em vermelho representam aquelas que serão reintegradas ao escopo comum de comparação e aquelas em azul não serão reintegradas. A explicação detalhada será dada na sequência.

4.4.4. Definição do escopo de responsabilidade dos operadores

Após listar todas as atividades e identificar as diferenças de funcionamento entre os centros, a etapa seguinte é definir o **escopo de responsabilidade** dos operadores, ou seja, quais as atividades que serão consideradas na comparação ou isoladas desta. Para isto, foi utilizado o **bom senso** e quando algumas atividades pareciam muito específicas a uma determinada planta, estas foram isoladas da comparação.

Segue abaixo a lista de atividades retiradas da comparação e os motivos correspondentes:

Fluxos Síncronos → foram isolados da comparação, pois se trata de um fluxo específico a cada centro, onde o tipo e o número de peças em abastecimento síncrono variam muito e dependem também da negociação com os fornecedores de cada fábrica. Além disso, há grandes diferenças com relação a quem realiza a atividade: em alguns centros ela é feita pelo transportador, GEFCO, e em outros, como CPYY, o fluxo síncrono é feito pelo pessoal interno da PSA.

Recondicionamento → esta atividade consiste em trocar as peças de embalagem para abastecer a linha de uma forma mais otimizada e produtiva. Os centros do Mercosul (CPKK e CPVV) possuem muitas atividades deste tipo e ela é uma atividade muito variável de um centro a outro, já que ela depende dos componentes utilizados pela fábrica e das embalagens dos fornecedores.

Tratamento de dejetos → é uma atividade terceirizada praticamente em todos os centros e muito difícil a quantificar, logo ela foi afastada da comparação.

Reordenamento → os reordenamentos foram retirados da comparação porque existem muitas diferenças entre os centros referentes: às peças e compostos reordenados, ao responsável por esta operação (às vezes terceirizada, às vezes realizada pela logística, às vezes pela produção) e ao local onde esta operação é feita. Ela é uma atividade relativamente fácil de ser isolada já que freqüentemente os operadores envolvidos trabalham somente com este fluxo.

Interprocessos → trata-se também de um fluxo específico à planta. A preparação compreende peças e compostos diferentes entre um centro e outro, e o transporte entre estes pontos são freqüentemente realizados entre dois edifícios diferentes, o que muda muito entre uma fábrica e outra. Assim, este fluxo está submetido a restrições bastante específicas ao centro e será, portanto, considerado fora do escopo de responsabilidade do operador. Ele também é um fluxo relativamente fácil de se isolar pelo mesmo motivo do reordenamento.

Finalmente, as atividades mantidas no escopo comum de análise são:

- ➔ O **Recebimento**, que compreende o descarregamento dos caminhões, as entradas de dados, identificações, controles, validações e o armazenamento;
- ➔ A **Distribuição** de pequenas caixas (PC) e grandes volumes (GV) à borda de linha;
- ➔ A gestão das **embalagens vazias** e de uma parte dos dejetos (papelão reciclável).

4.4.5. Comparação do recebimento

A comparação da estrutura de recebimento dos centros foi feita sob uma abordagem mais global do que a da ocupação dos operadores. Foi mantida a separação entre Chaparia e Montagem, mas desta vez a distinção entre PC e GV não foi feita, já que os PC chegam em formato GV e não há separação clara entre os operadores quanto à sua responsabilidade. O esquema abaixo clarifica a abordagem adotada:

	Chaparia		Montagem	
Recebimento	PC	GV	PC	GV
Distribuição e tratamento de embalagens	PC	GV	PC	GV

Figura 25: Abordagem comparação do recebimento
(Fonte: autor)

O indicador de comparação escolhido neste caso, não mencionado anteriormente pois é específico ao recebimento, é a relação **número de caminhões por operador**. Este é um indicador mais confiável que o T_{gama} , pois não é difícil de ser medido nem depende de métodos de cálculo. Esta relação não é comparável diretamente entre os centros devido às diferenças de distâncias, como foi visto anteriormente, e também devido a outro fator importante, não comentado até aqui, específico aos centros do **Mercosul**. As plantas CPKK e CPVV possuem os chamados **fluxos de abastecimento CKD** (*Complete Knock-down*). Estas plantas utilizam muitos componentes importados da Europa e o CKD é justamente o fluxo destes componentes europeus que chegam em contêineres. Isto gera um trabalho

suplementar porque os contêineres chegam com grandes volumes (GV) para a chaparia e a montagem todos **misturados**. Um operador da logística da montagem deve, portanto, retirar, por exemplo, 60 dos 80 volumes presentes e recolocar 20, para obter os 40 GV de que necessita, e para que o caminhão parta à chaparia com os devidos volumes. Além deste tempo suplementar de descarregamento, há também necessidade de realizar operações de agrupamento de pequenas caixas contidas em páletes heterogêneos. Isto consiste em separar as PC deste pálete para posteriormente enviá-las ao endereçamento correto. O motivo da existência de páletes heterogêneos é o pequeno volume de alguns componentes.

Logo, é necessário **eliminar o efeito CKD** através de uma correção do número de caminhões recebidos nos centros do Mercosul a fim de eliminar o efeito desta especificidade e poder comparar os quocientes. A partir da aplicação de coeficientes multiplicadores definidos com os interlocutores das plantas do Mercosul, foram calculados números de caminhões equivalentes. Os valores adotados para os coeficientes são:

- **1** para os caminhões locais (fluxo local);
- **1,5** para os caminhões continentais (fluxo internacional na América do Sul);
- **3** para os CKD, vindos da Europa.

Abaixo os quadros com os cálculos dos equivalentes em caminhões para os centros do Mercosul³:

Tabela 5: Cálculo do equivalente em caminhões de CPVV

	CPVV				
	Coeficiente multiplicador	Chaparia		Montagem	
		Número real de caminhões	Número equivalente de caminhões	Número real de caminhões	Número equivalente de caminhões
Fluxo local	1	3	3	40	40
Fluxo continental	1,5	1	1,5	10	15
Fluxo CKD (Europa)	3	28	84	47	141
TOTAL		32	88,5	97	196

(Fonte: autor)

³ Os números foram modificados devido a uma questão de confidencialidade das informações da empresa.

Tabela 6: Cálculo do equivalente em caminhões de CPKK

	CPKK				
	Coeficiente multiplicador	Chaparia		Montagem	
		Número real de caminhões	Número equivalente de caminhões	Número real de caminhões	Número equivalente de caminhões
Fluxo local	1	1	1	28	28
Fluxo continental	1,5	0	0	0	0
Fluxo CKD (Europa)	3	34	102	29	87
TOTAL		35	103	57	115

(Fonte: autor)

No caso de CPVV, há também **terceirização** no recebimento. Ela é realizada pela mesma empresa que faz o transporte: GEFCO, filial do Grupo PSA. Para integrar os recursos terceirizados ao pessoal da planta, foi utilizada a relação entre o custo de um operador GEFCO e o de um operador PSA, que é de 72% em CPVV.

$$Total\ efetivos\ recebimento\ Chaparia = 8 + 4 \times 0,72 = 10,9\ operadores$$

$$Total\ efetivos\ recebimento\ Montagem = 35 + 5 \times 0,72 = 38,6\ operadores$$

Os resultados quantitativos do *benchmarking* serão apresentados no capítulo seguinte.

Um assunto não abordado neste projeto, mas que se refere a um problema interessante a ressaltar é o fato de que os fluxos internacionais estão sujeitos a uma aleatoriedade muito importante, o que obriga as plantas do Mercosul a terem **altos níveis de estoques de segurança**. Este fenômeno gera um aumento da área utilizada e, conseqüentemente, das distâncias a percorrer, o que prejudica a otimização do T_{gama} e, portanto, dos efetivos logísticos. No apêndice de número 4, pode ser visto um estudo que foi realizado a fim de calcular o impacto da confiabilidade dos fornecedores nos níveis de estoques e nas áreas utilizadas.

4.4.6. Comparação da distribuição e tratamento de embalagens

A comparação da distribuição está relacionada a todo o resto das atividades **após o recebimento** até a **chegada do volume na borda de linha** e sua eventual preparação. Serão analisados em conjunto a distribuição física e o tratamento das embalagens, pois estas atividades não podem ser separadas facilmente. Por exemplo, o operador aproveita a volta da linha de montagem para trazer as embalagens vazias. Então, como será possível separar o tempo dedicado à distribuição e aquele dedicado à gestão de embalagens? Não é uma tarefa simples, portanto a análise será feita sob uma abordagem global e será comparado o T_{gama} total das atividades após o recebimento, ajustado ao escopo comum de atividades definido, com a terceirização reintegrada. Abaixo, o quadro mostra em que nível será feita a comparação:

	Chaparia		Montagem	
Recebimento	PC	GV	PC	GV
Distribuição e tratamento de embalagens	PC	GV	PC	GV

Figura 26: Abordagem comparação da distribuição e embalagens
(Fonte: autor)

Serão separadas a Chaparia e a Montagem, como sempre, já que os efetivos e a administração são diferentes, além dos PC e GV, pois as operações e a escolha de soluções técnicas variam sensivelmente.

É nesta parte do projeto que a **definição do escopo da responsabilidade** dos operadores tem um papel fundamental. Como o objeto de comparação é o T_{gama} , é preciso que as **operações** contidas neste T_{gama} sejam **comparáveis** entre os diferentes centros. Para isto, deve ser criado um escopo comum de comparação, levando-se em conta as **atividades específicas e terceirizadas**. Como foi visto na parte “Definição do escopo de responsabilidade dos operadores”, algumas atividades foram isoladas da comparação. Posteriormente, resta, dentro deste

escopo comum de comparação, ajustar os T_{gama} dos diferentes centros a fim de compará-los. Duas opções diferentes de cálculo foram estudadas:

Opção 1: Divisão do Tempo Gama

A primeira opção estudada foi dividir o T_{gama} nas atividades mais básicas possível e, em seguida, reconstituir um T_{gama} de um escopo comum comparável, sem a terceirização, somando as partes do T_{gama} determinadas. A vantagem desta opção é que a análise é bastante fina e ela pode trazer muitas conclusões sobre as diversas operações. As fontes de melhoria aparecem mais rapidamente, pois se vê claramente quais são as atividades ou operações a otimizar. A desvantagem é que as plantas não são sempre capazes de determinar dados tão detalhados, ou melhor, quase nunca. Foi feita uma pesquisa e apenas a unidade da chaparia de um dos centros dispunha de tais dados e foi capaz de realizar com a central uma análise como esta.

Opção 2: Análise Macro e reintegração da terceirização

A segunda opção estudada vai no sentido contrário da primeira. Ele consiste em **estender o escopo** de comparação do T_{gama} o máximo possível, reagrupando a totalidade das atividades.

Notou-se que existe uma diversidade e um número considerável de atividades terceirizadas na logística das plantas. Para realizar a comparação do T_{gama} a escopo constante, é preciso, para as atividades dentro deste perímetro, **reintegrar a terceirização** aos efetivos existentes.

Como não serão comparados os efetivos, não basta transformar a terceirização em pessoas, mas deve-se finalmente transformá-la em T_{gama} .

A idéia é simples e eficaz: primeiramente será levado em conta o custo da prestação e ele será transformado em número de pessoas através do custo anual de um operador PSA, de acordo com seu centro. Em seguida, este “equivalente pessoas” será transformado em um T_{gama} proporcionalmente ao T_{gama} e efetivos já existentes. Este T_{gama} complementar será agregado ao T_{gama} fornecido pelo centro para que, quando os T_{gama} forem comparados na comparação da distribuição, os escopos sejam equivalentes.

Deve-se notar que o custo anual do operador PSA representa todos os custos reais da PSA, incluindo as taxas, o seguro saúde, etc. Não se trata somente do salário anual.

Aqui é apresentado um exemplo ilustrativo:

Em CPZZ, para as atividades de gestão de embalagens vazias GV e PC: coletar os vazios e leva-los à zona de vazios, retirar etiquetas, limpar e reconstituir um pálete para envio; gasta-se 150.000 euros. O custo de um operador em CPZZ é de 12€/hora, o número de horas trabalhadas é de 7,75 horas/dia e o número de dias trabalhados é de 215 dias/ano. Assim:

$$\text{Custo anual do operador} = 12 \times 7,75 \times 215 = 19.995 \text{ €}$$

$$\text{Equivalente pessoas} = \frac{150.000}{19.995} = 7,5 \text{ pessoas PSA}$$

Estas 7,5 pessoas devem ser imputadas às repartições da análise: Chaparia/Montagem e PC/GV. Para isto, será feito um cálculo **proporcional ao REV**. Primeiramente, a repartição é feita entre PC e GV, depois entre Chaparia e Montagem, como indicado abaixo:

Tabela 7: REV CPZZ

	REV	
	PC	GV
CHA	0,00	2,82
MON	7,46	7,12

(Fonte: autor)

Tabela 8: Reintegração efetivos CPZZ

		Efetivos a reintegrar			
		Rep. PC/GV		Rep. CHA/MON	
		PC	GV	PC	GV
CHA	7,5	3,22	4,28	0,00	1,22
MON				3,22	3,07

(Fonte: autor)

Estas pessoas serão então transformadas em T_{gama} . Atualmente, para a distribuição de PC na montagem, por exemplo, CPZZ possui 16 operadores e um T_{gama} de 2,40 minutos/embalagem.

Assim:

$$T_{gama\ compl} = \frac{\text{Equivalente pessoas}}{\text{Efetivos atuais}} \times T_{gama\ atual} = \frac{3,22}{16} \times 2,40 = 0,483 \text{ Min / embalagem}$$

E:

$$T_{gama\ total} = 2,40 + 0,483 = 2,883 \text{ Min / embalagem}$$

É importante ressaltar que não é simples determinar o custo das prestações de cada atividade separadamente. Por um lado, os centros têm uma fatura global da empresa prestadora de serviços, por exemplo, a GEFCO, que inclui muitas outras atividades como o transporte. Portanto, é difícil determinar com precisão a parte relacionada à atividade em questão. Apesar deste fato, foi possível obter as informações necessárias, seja pedindo-as à empresa, seja através da relação entre o custo de uma pessoa da empresa prestadora e do custo de uma pessoa da PSA, que é normalmente conhecido (ex: em CPKK, uma pessoa terceirizada custa 75% de uma pessoa PSA).

A vantagem desta opção é o fato de que, sendo o escopo **mais amplo**, as **otimizações** podem ser **maiores**. Ela permite também uma **análise da terceirização** e a identificação de eventuais maus desempenhos destes custos. A sua desvantagem é o fato de que, contrariamente à primeira, esta opção de cálculo é mais global e necessita um trabalho posterior para identificar as atividades que poderão ser melhoradas.

Escolha

A opção escolhida foi a segunda, devido à impossibilidade de se obter os dados detalhados de todos os centros. Mesmo se isso fosse possível, as restrições de prazos do projeto impediriam atingir os resultados dentro do período previsto. A

possibilidade da análise do desempenho da terceirização também foi fundamental na escolha da segunda forma de cálculo.

5. Resultados e discussão

Neste capítulo, serão expostos os resultados⁴ obtidos nas diferentes fases do *benchmarking*. Primeiramente, será explicado como os resultados quantitativos foram calculados e a idéia de base do *benchmarking*. Em seguida, serão descritas as boas práticas identificadas, e finalmente, levando em conta os limites dos ganhos teóricos para cada centro e os pré-requisitos para a implementação das boas práticas, serão definidos com os centros os ganhos reais com os quais cada um poderá se comprometer, assim como os planos de ação para o futuro.

5.1. Estimativa de ganhos teóricos

Antigamente no DCPI as comparações de indicadores entre os centros eram feitas observando-se um valor meta fornecido pelos serviços técnicos do DPTA ou pelas equipes de estudos dos serviços centrais (DSC/DIFA). Em outras palavras, os centros DCPI eram comparados com uma meta teórica e os ganhos medidos em relação ao alcance desta meta. O problema deste método é que freqüentemente esta meta não era adaptada: ou um ou mais centros estão mais bem posicionados que a meta, o que faz com que se perda a oportunidade de estar ao mesmo nível destes centros e ganhar mais (em vez de estar ao nível da meta), ou a meta é muito alta e nenhum centro é capaz de atingi-la, o que gera um sentimento de frustração generalizada.

Atualmente, a idéia mudou e a meta não é mais um valor teórico ou aquela pertencente a um centro fora do DCPI, mas ela é aquela do **melhor centro DCPI**. A noção de meta teórica não existe mais neste tipo de projeto. A idéia é observar e comparar os centros, determinar aquele de melhor desempenho e analisar sua estrutura e práticas para difundir aos outros.

Assim, o processo consiste em verificar quem possui o melhor indicador e avaliar os ganhos nos outros centros, caso eles apresentem o mesmo indicador do melhor.

⁴ Todos os números foram modificados devido a uma questão de confidencialidade das informações da empresa.

5.1.1. Fase 1: comparação da ocupação dos operadores

O resultado da comparação da ocupação dos operadores é apresentado abaixo.

Os “X’s” em vermelho representam resultados que não foram considerados na comparação, pois pareciam imprecisos e iriam somente poluir a análise. Coeficientes muito próximos de 1 são resultados que não representam a realidade. Sabe-se que é impossível atualmente que as plantas cheguem a ocupar seus operadores de uma maneira tão ótima como esta. O aparecimento de tais valores está relacionado ao problema das dificuldades de cálculo e da ausência de domínio completo dos T_{gama} por parte dos centros, não somente com relação à coerência efetivos-atividades do T_{gama} , mas também aos métodos de cálculo. Os dois valores principais que afetam o coeficiente de ocupação do operador são: os efetivos atuais e o T_{gama} médio.

Os valores zero em cinza significam somente que esta atividade não está presente neste centro. CPYY e CPZZ não possuem Pequenas Caixas (PC) na Chaparia.

Os círculos verdes identificam o centro de melhor desempenho em cada uma das categorias.

Tabela 9: Resultados da comparação da ocupação dos operadores

	CPXX	CPYY	CPZZ*	CPWW	CPKK	CPVV
Chaparia - PC						
Coef. de Ocupação dos operadores	1,23			1,52	1,31	1,47
Efetivos operacionais atuais	9,6	0,0	0,0	4,0	2,5	2,5
Se ocupação do bench, efetivos	9,6	0,0	0,0	3,2	2,4	2,1
Ganho	0	0	0	0,8	0,1	0,4
Chaparia - GV						
Coef. de Ocupação dos operadores	1,13	1,17	2,02	1,40	1,18	0,99
Efetivos operacionais atuais	37	20	21	11	40	25
Se ocupação do bench, efetivos	37	19	12	9	38	28
Ganho	0	0,7	9,2	2,2	1,6	0
Montagem - PC						
Coef. de Ocupação dos operadores	1,23	1,01	1,62	1,09	1,24	1,24
Efetivos operacionais atuais	61	25	28	24	41	37
Se ocupação do bench, efetivos	61	30	22	27	41	37
Ganho	0	0	6,8	0	0,3	0
Montagem - GV						
Coef. de Ocupação dos operadores	1,26	1,15	1,03	1,11	1,26	1,18
Efetivos operacionais atuais	84	59	27	38	40	58
Se ocupação do bench, efetivos	77	59	30	39	36	57
Ganho	7,1	0	0	0	3,3	1,1
Ganho Total	7,1	0,7	16,0	3,0	5,4	1,6
Porcentagem	3,7%	0,6%	21,0%	3,9%	4,4%	1,3%

(Fonte: autor)

* Situação atípica de CPZZ: integração da terceira equipe. Os T_{gama} estão sendo recalculados pela divisão técnica da planta. Assim, os resultados devem ser analisados com cuidado e o próprio centro os considerará em conjunto com a nova situação a fim de determinar seus objetivos.

A partir deste quadro, três conclusões principais podem ser tiradas:

- 1 – Alguns centros **não dominam** corretamente a relação entre as atividades incluídas no T_{gama} e os efetivos, assim como modo de cálculo de seus T_{gama} ;
- 2 – Há grande **disparidade** entre os modos de funcionamento dos diferentes centros referente ao cálculo dos T_{gama} ;
- 3 – O centro de **CPXX** é o único que domina perfeitamente o cálculo de seus T_{gama} (isto pôde ser notado durante os contatos com as equipes, além disso, os

resultados comprovam bem este fato) e é aquele que apresenta os melhores desempenhos.

Observação: CPYY apresenta um bom resultado em Montagem GV, mas segundo o centro, seus efetivos estão ocupados a mais de 100% de seu tempo disponível e isto pode ser o motivo de um coeficiente tão bom. Como CPXX é uma grande planta com efetivos mais numerosos, o cálculo indica um ganho de 5,7 pessoas. Isto não será considerado desta maneira. Os verdadeiros ganhos serão determinados a posteriori junto a cada centro em função das eventuais restrições que eles possam ter, assim como aquelas ligadas aos seus orçamentos.

Será visto na parte “Identificação das boas práticas” por que CPXX consegue dominar tão bem a relação entre as atividades do T_{gama} e seus efetivos, e o cálculo de seus T_{gama} .

5.1.2. Fase 2: comparações específicas

Recebimento

Quando se compara o recebimento, é utilizada a relação entre número de caminhões e número de operadores, levando em conta as situações específicas como descrito anteriormente. Este indicador é corrigido pela **distância média doca-armazém**, chegando-se a um indicador corrigido comparável. Eles são comparados, e em seguida determina-se o indicador objetivo para cada centro levando-se em conta o efeito das distâncias eliminado anteriormente (caso contrário mesmo o melhor centro teria ganhos a serem obtidos, já que seu coeficiente real foi modificado através da divisão pela distância média). Em seguida, calculam-se os efetivos que seriam necessários se este valor objetivo fosse atingido, determinando-se assim o ganho potencial para cada um dos centros.

O quadro com os resultados está abaixo:

Tabela 10: Resultados da comparação do recebimento

	►CPXX	►CPYY	►CPZZ	►CPWW	►CPKK	►CPVV	Total
CHAPARIA							
(a) Operadores	15,6	7,4	3,7	3,8	17,0	13,4	61
(b) Número de caminhões	150,1	39,4	49,2	32,0	126,7	108,9	
Quociente (b)/(a)	9,6	5,3	13,3	8,3	7,4	8,1	
Distância média doca-armazém	155,3	153,0	67,3	99,6	101,5	384,0	
Impacto - Base 100	0,97	0,96	0,42	0,62	0,63	2,40	
Quociente Corrigido (Referência)	9,6	5,3	12,6	8,0	7,2	9,3	12,6
Quociente objetivo	12,6	12,6	13,3	13,1	13,0	11,0	
Se coeficiente objetivo, efetivos	11,9	3,1	3,7	2,4	9,7	9,9	41
Ganho	3,7	4,3	0,0	1,4	7,3	3,5	20
MONTAGEM							
(a) Operadores	60,3	24,6	14,8	11,1	27,2	47,5	185
(b) Número de caminhões	419,4	171,0	110,7	84,9	141,5	241,1	
Quociente (b)/(a)							
Distância média doca-armazém	190,8	158,6	229,5	83,3	108,7	312,0	
Impacto - Base 100	1,06	0,88	1,27	0,46	0,60	1,73	
Quociente Corrigido (Referência)	7,0	6,9	7,7	7,3	5,0	5,4	7,7
Quociente objetivo	7,7	7,8	7,5	8,1	8,0	7,2	
Se coeficiente objetivo, efetivos	54,8	21,9	14,8	10,4	17,6	33,6	153
Ganho	5,5	2,7	0,0	0,6	9,6	13,9	32
TOTAL RECEBIMENTO							
Supervisão / Administração	11,3	6,1	18,2	5,3	10,6	5,5	57
Ganho total	2,4	0,0	0,0	0,0	9,4	4,8	17
Porcentagem	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	17,1%	7,2%	5,5%
Influência da distância	10%						

(Fonte: autor)

Nota-se que o melhor centro é **CPZZ**, com o melhor desempenho dos operadores. Ao mesmo tempo, ele possui uma estrutura administrativa e de supervisão maior do que os outros. É por isso que os ganhos nos outros centros foram calculados levando-se em conta também os efetivos de administração e supervisão.

No total global, os ganhos potenciais são de **17 pessoas**, o equivalente a **5,5% dos efetivos de recebimento**. Os potenciais de ganho mais importantes são de CPKK e CPVV. Eles são de 9,4 (17,1%) e 4,8 pessoas (7,2%), respectivamente.

A influência da distância foi considerada 10%. Uma simples divisão do valor pelo impacto da distância média dá a este fator uma importância maior do que a que ele tem na realidade. As operações de movimentação, entradas de dados, armazenamento entre outras são mais demoradas que o transporte do material entre a doca e o armazém. Será vista na parte seguinte qual é a boa prática de CPZZ que permite tais resultados.

Distribuição e tratamento de embalagens

Para a distribuição, a idéia é exatamente a mesma que para o recebimento, exceto que aqui não será observada uma relação, mas o T_{gama} **diretamente**. Nesta parte, como descrito anteriormente, deve-se determinar um escopo de responsabilidades comum, reintegrando a terceirização no número de efetivos e no T_{gama} .

A influência da distância considerada foi de 50% para as Pequenas Caixas (PC) e de 25% para os Grandes Volumes (GV).

Observando primeiramente a Chaparia, os resultados estão apresentados no quadro abaixo:

Tabela 11: Resultados da comparação da distribuição e embalagens – Chaparia

	CPXX	CPYY	CPZZ	CPWW	CPKK	CPVV	TOTAL
CHAPARIA							
<i>Distância média armazém-linha</i>	351,9	229,5	264,6	173	245,7	384	
<i>Impacto base 100</i>	1,28	0,84	0,96	0,63	0,89	1,40	
PC							
<i>Operadores</i>	6,5	0	0	3,0	3	1	
<i>Operadores Reintegrados (terceirização)</i>	0,0	0	0	0,3	0	0	
Total Operadores	6,5	0,0	0,0	3,3	2,5	1,2	13,6
<i>Tgama distrib / embalagens / dejetos</i>	2,0	0,0	0,0	1,5	3,1	2,4	
<i>Tgama Reintegração (terceirização)</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	
Total Tgama	2,00	0,0	0,0	1,66	3,11	2,45	
Tgama corrigido (Referência)	1,76	0,0	0,0	2,03	3,28	2,04	1,76
Tgama objetivo	2,00	1,6	1,7	1,43	1,66	2,11	
<i>Se valor do bench, efetivos</i>	6,6	0,0	0,0	2,9	1,4	1,1	12,0
Ganho	0,0	0,0	0,0	0,4	1,2	0,2	1,7
GV							
<i>Operadores</i>	24,6	12,3	17,22	8,54	22,62	15,99	
<i>Operadores Reintegrados (terceirização)</i>	10,0	1,37	2,3	0,6	0,0	0,8	
Total Operadores	34,6	13,7	19,5	9,1	22,6	16,8	116,3
<i>Tgama distrib / embalagens / dejetos</i>	6,8	8,1	4,2	8,1	12,1	12,6	
<i>Tgama Reintegração (terceirização)</i>	2,9	0,9	0,6	0,6	0,0	0,6	
Total Tgama	9,7	9,0	4,8	8,7	12,1	13,2	
Tgama corrigido (Referência)	9,0	9,4	4,8	9,5	12,5	12,1	9,0
Tgama objetivo	9,7	8,7	9,0	8,2	8,8	9,9	
<i>Se valor do bench, efetivos</i>	35,0	13,3	36,9	8,7	16,6	12,7	86,4
Ganho	0,0	0,4	0,0	0,4	6,0	4,1	10,9

(Fonte: autor)

Pelos mesmos motivos explicados na comparação da ocupação dos operadores, foi necessário excluir CPZZ da comparação de T_{gama} . Esta planta passa por um período de transição e seus cálculos não são confiáveis. Caso ela fosse mantida na comparação, ela seria aquela de melhor desempenho e iria, portanto, determinar os ganhos potenciais em todas as outras plantas, o que não seria lógico.

Nota-se que os ganhos absolutos em efetivos nas PC da Chaparia não são tão grandes. Isto é normal, pois não há muitas pessoas que trabalham neste setor, assim o foco não será neste ponto. O melhor centro é **CPXX**, com um T_{gama} corrigido de 1,76 min/embalagem. Nos GV da Chaparia, percebe-se que **CPXX** aparece também como o centro de melhor desempenho, com um T_{gama} de 9,0 min/embalagem. Os potenciais de ganho mais importantes se encontram nos centros do Mercosul: 6 pessoas em CPKK e 4 em CPVV.

Os resultados da análise da Montagem são apresentados no quadro seguinte:

Tabela 12: Resultados da comparação da distribuição e embalagens – Montagem

	CPXX	CPYY	CPZZ	CPWW	CPKK	CPVV	TOTAL
MONTAGEM							
<i>Distance moyenne magasin-BdL</i>	428,4	500	421	214	284	312	
<i>Impact base 100</i>	1,19	1,39	1,17	0,60	0,79	0,87	
PC							
<i>Operadores</i>	34,4	19,7	16,0	20,3	31,5	19,7	
<i>Operadores Reintegrados (terceirização)</i>	9,5	6,2	6,0	3,0	0,0	0,0	
Total Operadores	43,9	25,9	22,0	23,3	31,5	19,7	166,3
<i>Tgama distrib / embalagens / dejetos</i>	1,9	3,3	1,8	1,2	2,5	2,3	
<i>Tgama Reintegração (terceirização)</i>	0,5	1,0	0,7	0,2	0,0	0,0	
Total Tgama	2,4	4,3	2,5	1,4	2,5	2,3	
Tgama corrigido (Referência)	2,2	3,6	2,3	1,8	2,7	2,5	1,784
Tgama objetivo	2,0	2,1	1,9	1,4	1,6	1,7	
<i>Se valor do bench, efetivos</i>	36,2	12,9	17,1	23,6	20,7	14,1	124,5
Ganho	7,8	13,0	4,9	0,0	10,8	5,6	42,1
GV							
<i>Operadores</i>	49,7	39,4	24,6	30,3	21,9	31,98	
<i>Operadores Reintegrados (terceirização)</i>	18,7	3,5	5,8	1,8	0,0	1,7	
Total Operadores	68,3	42,8	30,4	32,1	21,9	33,7	229,1
<i>Tgama distrib / embalagens / dejetos</i>	7,2	10,2	4,7	9,1	14,4	11,9	
<i>Tgama Reintegração (terceirização)</i>	2,9	0,9	1,1	0,5	0,0	0,6	
Total Tgama	10,1	11,1	5,7	9,6	14,4	12,5	
Tgama corrigido (Referência)	9,6	10,1	5,5	10,7	15,2	13,0	9,6
Tgama objetivo	10,1	10,5	10,0	8,6	9,1	9,3	
<i>Se valor do bench, efetivos</i>	69,1	41,3	53,4	29,1	14,0	25,2	190,9
Ganho	0,0	1,6	0,0	3,0	7,9	8,4	19,3

(Fonte: autor)

Para as PC, o centro de melhor desempenho é **CPWW**, com um T_{gama} corrigido de 1,8 min/embalagem. Isto provoca potenciais de ganho bastante grandes nos outros centros.

Para os GV, **CPXX** reaparece como o centro de melhor desempenho, com um T_{gama} corrigido de 9,6 min/embalagem.

Abaixo, um quadro resumo com o potencial de ganho total e a porcentagem correspondente em relação ao total de operadores com a terceirização reintegrada;

Tabela 13: Resumo dos potenciais de ganho na distribuição e embalagens

Ganhos totais	7,8	14,9	4,9	3,8	25,9	18,2	75,5
Total Operadores	153,4	82,4	71,9	67,8	78,6	71,3	525,4
Porcentagem	5%	18%	7%	6%	33%	26%	14%

(Fonte: autor)

As principais conclusões que podem ser tiradas desta análise são:

1 – De uma maneira geral, CPXX é o centro de melhor desempenho quando se refere ao T_{gama} . CPWW aparece em primeira posição em uma das quatro abordagens: Montagem PC;

2 – Os centros do Mercosul são aqueles que têm mais a ganhar com uma otimização do T_{gama} .

Em resumo, os centros a serem estudados em cada uma das áreas, a fim de se encontrarem as boas práticas, são:

Tabela 14: Centros a serem estudados

Área	Centro de melhor desempenho
Ocupação	CPXX
Recebimento	CPZZ
Distribuição à borda de linha	CPXX

(Fonte: autor)

5.1.3. Considerações

É de extrema importância ressaltar que as variáveis otimizadas estão ligadas umas às outras. Como as otimizações propostas são calculadas separadamente, a soma bruta dos ganhos não representa o verdadeiro ganho total. Por este motivo, a implementação das soluções é feita em etapas: quando é otimizada a ocupação dos operadores, isto significa que eles estão mais carregados, portanto seu TL se aproxima de seu TP. É como se as tarefas de um operador fossem distribuídas entre os outros e este operador fosse eliminado. Quando o TL é otimizado, os operadores tornam-se menos carregados, portanto é como se fosse feita a mesma coisa novamente. Assim, o TP é mantido sempre constante e o ajuste é feito nos efetivos e na distribuição de suas tarefas.

Assim, os ganhos da fase 1 não são acumuláveis com os da fase 2. O ganho total situa-se entre o maior e a soma dos dois. Os ganhos reais estimados, que constituirão os objetivos com os quais os centros se comprometerão, serão determinados em conjunto com os mesmos, em função de suas possibilidades e restrições orçamentárias, por exemplo.

5.2. *Identificação e descrição das boas práticas*

O trabalho chega a uma das partes mais interessantes do projeto, que consiste em identificar as boas práticas dos centros de melhor desempenho e estudar como os outros poderão implementá-las, a fim de otimizar a ocupação de seus operadores, as atividades, os tempos, e, conseqüentemente os efetivos. Será explicado como os centros “vencedores” conseguem obter um tal desempenho e serão descritos as soluções técnicas e os funcionamentos adotados.

5.2.1. O porquê dos bons desempenhos

O centro de produção de CPXX é o único que instalou um sistema informatizado elaborado de cálculo de cargas e de equilíbrio logístico, composto de dois módulos. O primeiro chama-se BGL (sob responsabilidade do DPTA/IFSI) e se

trata de um módulo dedicado à **definição das gamas de trabalho** e para o **cálculo dos tempos** das operações logísticas, ou seja, a carga de trabalho. O segundo, **EQUILOG** (sob responsabilidade do DIFA), é um módulo que permite prever a carga de trabalho logística, reparti-la **construindo os postos** de trabalho e, conseqüentemente, otimizar a ocupação dos operadores.

Este sistema permite que CPXX, não somente tenha um melhor domínio de suas gamas de trabalho, mas também otimize ao mesmo tempo a ocupação dos operadores e o seu T_{gama} , as duas áreas onde o centro aparece como o de melhor desempenho. Sabe-se que CPWW começou a implementar este sistema recentemente, portanto é provavelmente por isso que CPWW apresenta o melhor desempenho em uma das abordagens da distribuição, na Montagem PC.

Quanto ao recebimento, CPZZ implementou modos de funcionamento muito produtivos como a **Entrada Reduzida (ER)** e o **Recebimento e Expedição Simplificados (RES)**. Trata-se de funcionamentos que simplificam as operações de recebimento de peças e matérias-primas para a fabricação, relacionadas principalmente à utilização das informações visuais da etiqueta do fornecedor e à eliminação de entradas de dados efetuadas na planta (ex: pedido de peças, modificações no estoque, etc.). Na seqüência, estas práticas serão descritas mais detalhadamente.

5.2.2. BGL-EQUILOG

O sistema BGL-EQUILOG está ligado a uma atividade da fábrica chamada “ocupação dos postos logísticos”. Isto significa relacionar todas as operações logísticas a postos de trabalho logísticos. A ocupação dos postos tem dois objetivos principais: determinar os efetivos necessários para o encaminhamento dos produtos entre as docas de recebimento e a borda de linha, além do retorno das embalagens vazias, e repartir de maneira equilibrada a carga de trabalho entre os postos logísticos. Abaixo, foi retomado o esquema de um fluxo interno de componente para demonstrar as fronteiras entre um posto de trabalho de recebimento e um de distribuição:

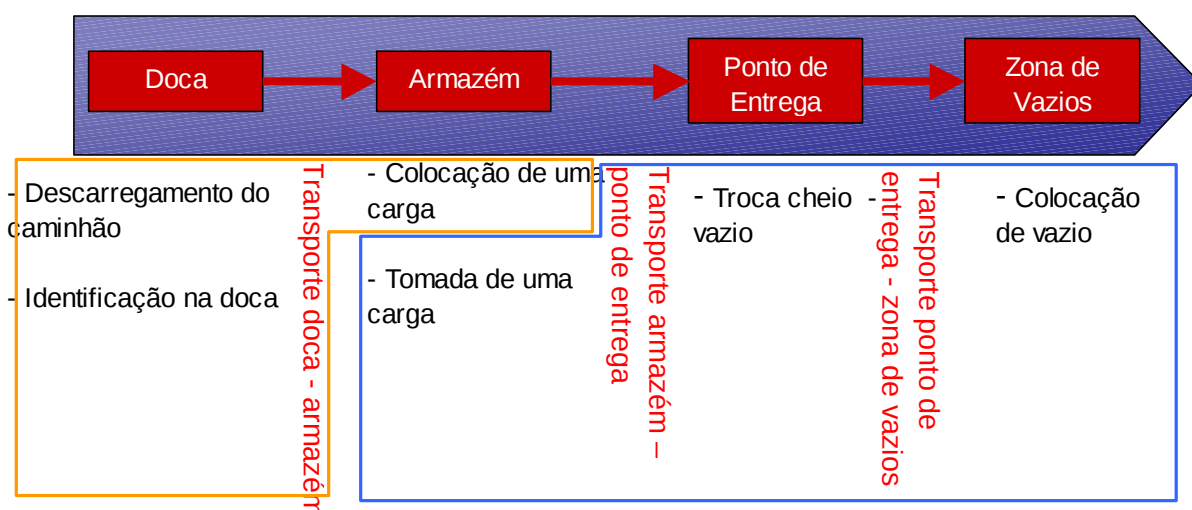


Figura 27: Fronteira entre postos de Recebimento e Distribuição
(Fonte: documento interno da empresa)

Para realizar este cálculo, são necessários alguns dados de entrada. São eles: as operações logísticas e a “massa minuto”, que é o tempo total gasto, que representa a carga de trabalho total (Tempo Unitário x Volume) e as paradas programadas, como, por exemplo, a troca de baterias dos equipamentos.

O resultado esperado é que cada operação logística seja afetada a um posto logístico. A divisão responsável por este trabalho (pessoal técnico DPTA na planta) fornece relatórios de síntese e relatórios detalhados para cada posto logístico, o que consiste em uma ficha de posto, com a rota e as tarefas que o operador deve realizar.

Os módulos BGL e EQUILOG ajudam muito neste trabalho de construção dos postos e equilíbrio logístico, respectivamente. Abaixo seguem as principais funções de cada um:

Tabela 15: Funções de BGL e EQUILOG

BGL	EQUILOG
Calcular os tempos associados às operações logísticas e criar as gamas de trabalho	Dispor de uma ferramenta de previsão da carga de trabalho logística
Definir as massas minutos ligadas a cada atividade logística da planta	Ocupar o pessoal necessário à realização das tarefas logísticas

Simular diversos cenários de implantação das zonas logísticas, modos de entrega e comparar os resultados da carga de trabalho logística	Realizar o melhor possível o equilíbrio dos efetivos logísticos para assegurar a igualdade da distribuição da carga entre os postos
Visualizar os fluxos, as zonas de congestionamento	
Cálculo de distâncias / Simulação da implantação (<i>Factory Flow</i>)	

(Fonte: adaptado de documento interno da empresa)

A cobertura deste sistema é o conjunto de operações logísticas da divisão de fluxo de componentes internamente à planta, para as áreas da Montagem e da Chaparia.

A implementação do BGL-EQUILOG apresenta ganhos importantes para a empresa, porque se trata de possuir um aplicativo utilizado e mantido nos padrões do Grupo e responder assim às exigências de disponibilidade e confiabilidade necessárias aos centros de produção. Além disso, significa a possibilidade de difundir uma ferramenta comum e generalizar os modos de funcionamento em todos os centros, o que é muito importante em um Grupo tão grande como a PSA.

Há também ganhos intangíveis comuns às plantas, como: a diminuição do prazo de fornecimento das informações de equilíbrio, a melhoria do **clima organizacional** através de um conhecimento mais preciso das gamas e cargas de trabalho e a **perenização dos ganhos** ao longo do tempo.

Para implementar BGL-EQUILOG, existem alguns pré-requisitos:

Quanto ao BGL, é necessário registrar informaticamente todas as gamas de trabalho, com o detalhe das operações, embalagens, rotas, entre outros. Algumas telas do programa podem ser vistas no anexo número 1. Os recursos necessários estimados são: uma pessoa em tempo integral durante seis meses, ou duas durante três ou quatro.

Quanto ao EQUILOG, os pré-requisitos são a instalação, parametrização e validação dos resultados emitidos pelo BGL. O essencial para a passagem ao EQUILOG é que os resultados do BGL sejam válidos. A constituição de uma

parceria DIFA/DPTA facilita uma validação rápida e agiliza a implementação do EQUILOG. Durante a fase de inicialização, os recursos são um TOP (Técnico de Organização dos Postos) a 50% do seu tempo durante dois meses e meio. Este período se decompõe da seguinte maneira:

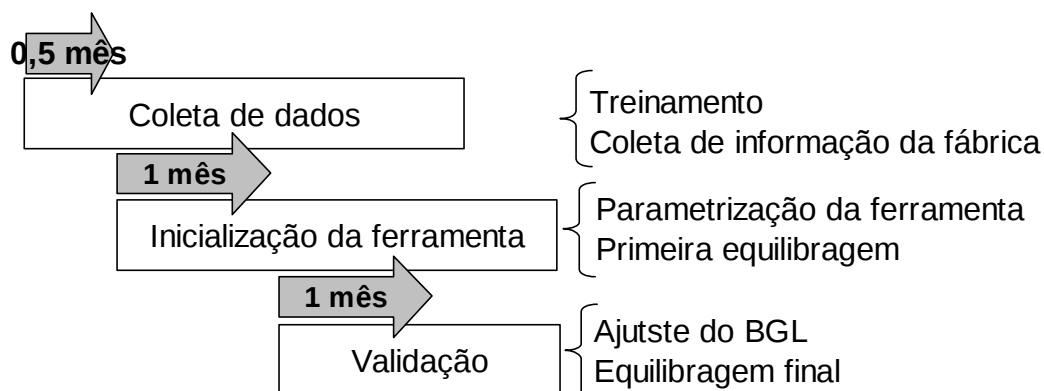


Figura 28: Plano de implementação de BGL e EQUILOG
(Fonte: adaptado de documento interno da empresa)

Em fase de produção em série, é necessário um TOP oito dias por mês. Há uma assistência possível do fabricante do programa, da rede de usuários de EQUILOG (todos os TOP das fábricas) e do PFA (Piloto Funcional de Aplicativo), uma pessoa da central que é expert no sistema. Quanto aos recursos físicos, basta um computador.

5.2.3. Recebimento Simplificado e Entrada Reduzida

As definições destes dois modos de funcionamento são:

Recebimento e Expedição Simplificados (RES): um modo de funcionamento é dito RES quando o processo logístico apóia-se somente nas informações transmitidas pelo fornecedor (documentação de expedição e etiqueta “GALIA”). Todas as **re-etiquetagens** internas são **eliminadas**. Isto está condicionado ao fato de que a PSA tenha transmitido ao fornecedor todos os dados necessários e que este seja capaz de transcrevê-los

Entrada Reduzida (ER): trata-se de um modo de funcionamento RES no qual todas as **leituras** e **entradas de dados** nos sistemas foram **eliminadas**. A diminuição do estoque é realizada pela passagem dos veículos na “marcação”⁵ em SMON (saída da montagem). Os fluxos logísticos estão organizados em zonas de espera e estoques específicos. O processo de distribuição à linha a partir destas regiões é realizado “a olho nu” sem ordem informatizada. Neste caso, é a embalagem vazia que “chama” a cheia.

Há uma lista de pré-requisitos que devem ser respeitados pela fábrica para que a implementação destes modos de funcionamento seja feita com sucesso:

- A **confiabilidade EDI** dos fornecedores do ponto de vista do cliente. Este deve garantir que as informações contidas na mensagem e na etiqueta estão de acordo com a ordem emitida;
- A **redução de estoques** está relacionada à aplicação de um estoque de segurança ótimo e à aceleração das frequências de entrega;
- O respeito da **rastreabilidade** através de uma aplicação natural do sistema *FIFO*, garantida pela infra-estrutura logística. Não deve ser necessário criar ou tratar uma informação por um sistema informatizado. Por outro lado, a data escrita na etiqueta do fornecedor deve ser legível. Ela representa a data de fabricação do produto, ou a data de expedição, ou a data de validade se o produto for perecível;
- A disponibilização pela fabricação de 100% das embalagens vazias que saem da linha de fabricação;
- A confiabilidade dos consumos e dos produtos em processamento. Isso implica no respeito da **LUO**, na redução das perdas de peças e na melhoria da veracidade nas contagens (ex: “marcação”).

⁵ “Marcação”: é a diminuição do estoque de alguns componentes através da leitura da saída do veículo da linha de montagem.

Os interesses da aplicação destas regras são:

- A **redução do tempo gama** logístico: eliminação da etiquetagem interna e das entradas de dados informatizadas (recebimento, pedidos), otimização das movimentações e eliminação das buscas fixando a posição das referências no melhor local (estoque específico);
- A **melhoria da ocupação dos postos**: a afetação das peças em estoques específicos reduz a variabilidade dos tempos de distribuição de um ciclo a outro, já que as peças estão sempre no mesmo local;
- A diminuição das despesas e investimentos: eliminação da edição de etiquetas (papel, fita, tinta e material de impressão), redução dos investimentos e manutenção das linhas e redes informáticas.

Os fornecedores internos têm as mesmas obrigações face ao cliente que os fornecedores externos:

- Eles devem garantir que os dados trocados (EDI) com seus clientes estão conformes e são confiáveis;
- Eles devem editar etiquetas que acompanhem as caixas conforme as expectativas do cliente tanto com relação à sua forma e seu conteúdo (endereço de estoque, período horário) quanto ao seu posicionamento.

5.3. Limites dos ganhos potenciais e definição dos objetivos reais

Além das audioconferências individuais regulares feitas com os diretores CPL e suas equipes, houve duas reuniões plenárias com todos os diretores CPL das plantas envolvidas no estudo e os interlocutores que participaram do projeto, com o objetivo de **validar a estrutura do estudo** e seus processos na primeira, e os **resultados obtidos** na segunda. A primeira reunião foi muito importante na medida em que a estrutura do estudo foi apresentada em detalhe, e uma vez esta etapa validada, os centros aceitariam os resultados com naturalidade. Todos os diretores CPL aceitaram bem a forma com a qual o estudo foi estruturado e nenhuma

sugestão adicional foi feita. Eles tiveram algumas perguntas, que foram claramente respondidas.

Na segunda reunião, a situação era um pouco mais delicada porque os resultados quantitativos seriam comunicados a todos os participantes e os centros de melhor e pior desempenho teriam uma maior exposição. Esperavam-se reações muito fortes da parte dos centros, talvez contestando a validade dos números e/ou dos processos de comparação. Foi exatamente por isso que havia sido feita uma reunião de validação da estrutura do estudo anteriormente, além de se ter realizado um grande trabalho para a segunda reunião, relativo à **forma de comunicação dos resultados**. Com o objetivo de evitar uma pressão demasiada sobre os centros, o foco foi dado principalmente à difusão das boas práticas identificadas e aos **planos de ação** a serem adotados para implementá-las o mais rápido possível. A importância dada aos números foi pequena já que uma discussão sobre este tema poderia levar horas e desviar os objetivos que eram de se ter uma análise global para descobrir boas práticas. Foi dito que seria de responsabilidade dos centros observar a situação e definir seus limites e em seguida estimar um objetivo mais realista e um prazo para ser atingido, com os quais os centros se comprometeriam.

De uma maneira geral, os responsáveis aceitaram bem as boas práticas detectadas nos centros de melhor desempenho e assim foi possível passar a uma fase de desdobramento dos planos de ação genéricos em planos de ação locais para cada centro individualmente. Os planos de ação devem ser implementados desde agora para que os ganhos sejam atingidos após o primeiro semestre de 2007.

A forma como o projeto foi realizado pode parecer às vezes um pouco *top-down* e a impressão que se tem é que os centros expressam uma certa **cautela para contestar** a central em reunião plenária. Individualmente, eles se expressam mais diretamente, mas é difícil validar uma hipótese com todos os outros. De qualquer forma, os contatos entre a central e as plantas no plano qualitativo foram numerosos. Um dos pontos discutidos foi o coeficiente multiplicador do número de caminhões CKD para o Mercosul: CPKK dizia que para tratar um caminhão do fluxo CKD era necessário 80% a mais do que o tempo normal, o que significa um coeficiente de 1,8. Enquanto isso, a análise de CPVV apontava este coeficiente como 4. Finalmente, foi considerada uma hipótese intermediária, adotando-se um coeficiente de 3.

5.4. Planos de ação para implementação das boas práticas

Chega-se então à fase de elaboração dos planos de ação que serão realizados para se atingir as melhorias propostas relacionadas: à ocupação geral dos operadores, à atividade de recebimento e ao T_{gama} de todas as atividades logísticas.

Quanto à ocupação dos operadores e ao T_{gama} , os centros estão convencidos de que a boa prática é a instalação do sistema informatizado BGL -EQUILOG. Para colocar este sistema em funcionamento, é necessária uma pessoa treinada na fábrica para pilotar a implementação. Para o Mercosul, foi acordado que uma pessoa da fábrica irá para a França passar por um **treinamento** na central e visitar um dos centros que utilizam BGL-EQUILOG para que ela se inspire nas práticas “chão de fábrica” desta planta. Isto permitirá ao futuro piloto conhecer os interlocutores da central (PFAs) e os TOP da rede de usuários de BGL e de EQUILOG. Resta definir se será feito um treinamento único para todos os representantes das plantas, ou se cada um o fará individualmente.

A implementação de BGL-EQUILOG não somente contribuirá à melhoria da ocupação dos operadores através de uma **melhor repartição da carga** de trabalho, mas também à **redução do T_{gama}** . Apesar do fato que a análise do recebimento tenha sido feita separadamente, esta função também se beneficiará da utilização do sistema.

O segundo plano de ação é aumentar o número de **porta-páletes** a fim de reduzir o T_{gama} . Atualmente, em alguns centros, é muito difícil realizar o *FIFO* (*First In, First Out*) em algumas regiões de estocagem porque na ausência de estanterias, a estocagem é feita no solo. Isto faz com que o primeiro pálete fique no nível mais baixo e que para retirá-lo seja necessário, assim, retirar os páletes que estão por cima.

O terceiro plano de ação refere-se ao Recebimento Simplificado (RES) e à Entrada Reduzida (ER). Atualmente, principalmente no Mercosul, os **fornecedores**

não são completamente confiáveis e não funcionam todos em **EDI** (*Eletronic Data Interchange*). O primeiro passo para aplicar o RES e a ER é passar todos os fornecedores em EDI até o final de 2007 e tornar este modo de funcionamento confiável. Para os fornecedores já confiáveis, a passagem em Recebimento Simplificado pode ser feita desde 2006. A simples impressão de uma **lista** com as informações das **etiquetas dos fornecedores** e os endereçamentos correspondentes já ajuda muito. Hoje ainda há centros que imprimem etiquetas com o endereçamento e as cola nas caixas para identificar onde elas devem ser estocadas. Um dos centros propôs também utilizar um sistema de **acompanhamento de atrasos e adiantamentos** para os fornecedores que apresentam bastantes problemas, associado ao acompanhamento mais formal do desempenho destes fornecedores, o que já ocorre.

Quanto aos REV, apesar do fato de não haverem sido identificados baixos desempenhos provenientes diretamente deste fator, há um quarto plano de ação relacionado à sensibilização dos fornecedores quanto a um **melhor preenchimento das embalagens**, o que otimizará o Tempo Logístico. Os centros aceitaram esta idéia e viram que os recursos a serem empregados para tal melhoria não são elevados, portanto eles poderão implementar isto imediatamente.

6. Conclusões

6.1. Dificuldades encontradas

Serão descritas aqui as dificuldades encontradas durante o contato com os diferentes centros de produção e como foi possível levar isto em conta no cálculo de ganhos e na apresentação dos resultados.

Uma pequena dificuldade que não afeta diretamente o resultado, mas que merece ser mencionada, é a diferença de **fuso horário** de 5 horas entre a França e o Mercosul. Isto torna impossível a comunicação com a Argentina e com o Brasil durante a manhã na França. Isto nos faz perder metade do dia para trabalhar com estas plantas.

A segunda e uma das maiores dificuldades foi obter a **coerência no cálculo da ocupação** dos operadores, isto é, utilizar os efetivos ou a parte destes que corresponde exatamente às atividades incluídas no T_{gama} pela planta. Foi necessário fazer uma repartição entre os efetivos nos níveis Chaparia/Montagem, PC/GV, Recebimento/Distribuição e gestão de embalagens, e isto não é simples. Quando o centro não era capaz de fazer tal repartição, a central a fez proporcionalmente ao REV (Relação Embalagens por Veículo).

Em seguida, outra grande dificuldade foi lidar com a **ausência de domínio completo do cálculo de T_{gama} médios** da parte dos centros. As ferramentas disponíveis e as formas de cálculo são bastante diferentes, portanto foi necessário trabalhar com os centros para realizar cálculos o mais preciso possível e de uma maneira uniforme entre todas as plantas. Todavia, houve um caso em que o centro não somente não dominava o cálculo do seu T_{gama} , mas vivia uma fase de transição devido à adição de uma terceira equipe (noite) para um novo projeto de veículo que começa a ser fabricado. Neste caso, quando as informações não eram confiáveis, em especial o T_{gama} , o centro foi retirado de algumas comparações a fim de **não poluir o resultado** de ganhos estimados.

Sempre é desafiador, em um projeto como este, **sensibilizar os centros** com relação à importância do projeto. Eles vivem em um ambiente com **mais restrições**

e **urgências** que o pessoal da central, portanto é importante “vender-lhes” a idéia do projeto e mostrar-lhes que ele trará benefícios futuros.

Também foi delicado **gerenciar a preocupação dos centros** em relação aos ganhos quantitativos estimados pelo *benchmarking*, mas isto foi resolvido através de uma comunicação aberta, pouco diretiva e mais cooperativa. Será comentado mais sobre a comunicação na seqüência do trabalho.

6.2. Aprendizado pessoal e profissional

A realização do trabalho de formatura na PSA foi muito proveitosa, na medida em que a metodologia aplicada e o processo do *benchmarking* logístico foram muito interessantes, concretos e completamente **alinhados aos objetivos estratégicos da empresa**, contribuindo para o aumento da sua competitividade através da redução de custos. Foi possível, durante estes meses de trabalho, elaborar uma comparação de indicadores de desempenho entre diferentes plantas levando em conta os seus aspectos específicos e em seguida estudar o efeito dos fatores críticos de sucesso determinados, e em seguida tomar decisões sobre o que considerar e o que desconsiderar na análise de impacto dos fatores sobre as variáveis que se desejava analisar. Posteriormente, foram realizados os cálculos, identificados os bons desempenhos e os pontos de melhoria de cada um dos centros para que fossem tiradas as conclusões relativas às boas práticas que foram difundidas aos outros centros. Trata-se da comparação mais **precisa e correta** já realizada dentro da logística da empresa.

A idéia por trás do processo de *benchmarking* é bastante simples e consiste a dispôr as organizações uma ao lado da outra, não somente para ressaltar os seus **pontos fortes e fracos**, mas também para **estimulá-las** na elaboração dos planos de ação e **comprometê-las** com um processo de melhoria contínua. O potencial de ganho é determinado então, aplicando o desempenho do melhor nos outros centros.

A essência do projeto, onde existe o verdadeiro valor agregado para a logística e onde é necessário ser **rigoroso**, encontra-se na **determinação e escolha dos indicadores relevantes** que serão considerados nas comparações de desempenho, objeto principal do *benchmarking*. Esta é a parte específica, que varia de acordo com o setor ou ramo de atividade em que a metodologia é aplicada.

Assim, é possível dizer que a idéia geral da metodologia de estrutura de indicadores de gestão de MUSCAT e FLEURY, aliada ao processo de *benchmarking*, pode ser diretamente aplicada em outras empresas, estimulando-se o **gerenciamento transversal** dentro das mesmas. As empresas não precisam ser necessariamente do mesmo setor nem do mesmo ramo industrial. Este tipo de trabalho pode ser perfeitamente aplicado a uma empresa de **serviços**, após alguns ajustes na parte relativa à estratégia competitiva, aos fatores críticos de sucesso e aos indicadores de desempenho, além da sua escolha e formas de cálculo.

O fato de ter realizado este projeto no campo da logística enriquece o aprendizado já que se trata de um campo muito **complexo** com muitas variáveis, restrições, inter-relações, interfaces com outras áreas, além de um grande dinamismo e constantes mudanças.

Do ponto de vista profissional, foi muito interessante poder aplicar conhecimentos adquiridos durante a formação de engenheiro de produção e aplicá-los para resolver um problema prático da empresa, contribuindo para melhorar seus resultados.

Do ponto de vista pessoal, foi muito enriquecedor ser o principal realizador do projeto e adquirir maiores habilidades de comunicação formal e profissional com o intuito de contribuir ao gerenciamento à distância um projeto transversal de grande importância estratégica.

6.3. Reflexões sobre o trabalho e idéias para o futuro

O primeiro elemento que se deve ter em mente quando se realiza um trabalho de comparação de fábricas é que o contato com cada um dos centros deve ser o mais próximo e intenso possível. Deve-se se colocar em posição de escuta em relação a eles porque suas especificidades devem ser levadas em conta e eles conscientizados quanto ao fato que a central está realizando tal projeto para ajudá-los na busca de soluções. Muito freqüentemente os centros se mostram céticos quando há projetos como este, que trata da otimização de efetivos. É por este motivo que a transmissão das informações e a análise das organizações devem ser feitas de uma maneira **bottom-up**, ou seja, das fábricas para a central. Por exemplo, serão obtidos melhores resultados e uma melhor aceitação dos centros se suas

organizações forem analisadas a partir de seus suportes de trabalho, do que se lhe forem apresentados formulários a serem preenchidos, já que este não é provavelmente muito bem adaptado à realidade da planta. Assim, a comunicação *bottom-up* pode ajudar na primeira fase do projeto, a de **coleta de informações**, visto que se trata de uma fase longa e impossível de se realizar sem a devida cooperação dos centros. Por isso é muito importante visitar os centros a fim de estar em contato com “**chão de fábrica**” e absorver melhor os dados de entrada. Isto também ajudará a estabelecer uma relação de **confiança** mais sólida entre as plantas e a central.

Para atingir os objetivos do projeto, é necessário determinar de uma forma bastante clara os indicadores de desempenho a serem utilizados, coletar uma série de informações junto aos centros e, em seguida, estruturar o cálculo dos indicadores e a sua comparação, de uma forma acordada e sistematizada.

Neste trabalho não foram tratadas as diferenças de **custos de mão-de-obra** dentro das estruturas locais (supervisão e operacional) bem como entre os diferentes países em questão. Este pode ser um ponto de melhoria para o futuro, já que o fato da mão-de-obra ser mais barata ou cara em um determinado país pode influenciar bastante as decisões estratégicas globais do Grupo quanto a investimentos em automação em determinadas plantas. Em outras palavras, em detrimento da produtividade dos operadores, que neste caso não seria considerada como um objetivo estratégico relevante, pode-se optar pela **economia de investimentos em tecnologia** com o objetivo de maximizar o resultado global da empresa.

7. Lista de referências

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BOGAN, C. E.; ENGLISH M. J. **Benchmarking, Aplicações Práticas e Melhoria Contínua**. São Paulo: Makron Books, 1996.

CAMP, R.C. **Business process benchmarking: finding and implementing best practices**. Milwaukee, Wisconsin: ASQC Quality Press, 1995.

FENDER, M. **Global Operations and Logistics: text and cases**. New York: John Wiley & Sons, 1998.

GURGEL, F. A. **Logística Industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A Estratégia em ação: balanced scorecard**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MUSCAT, A. R. N.; FLEURY, A. C. C. **Indicadores da qualidade e produtividade na indústria brasileira**. Revista indicadores da qualidade e produtividade, Brasília, v.1,n.1, fev.1992.

NEELY, A.. **Business Performance Measurement – Theory and Practice**. Cambridge University Press, 2002.

ROUX, M. **Entrepôts et magasins: concevoir et améliorer une unité de stockage**. 2ª edição. Paris: Organisation, 2003.

ROUX, M. ; LIU, T. **Optimisez votre plateforme logistique**. 2ª edição. Paris: Organisation, 2004.

SINK, D.S.; TUTTLE, T.C. **Planning and measurement in your organization of the future**. Norcross, GA: Industrial Engineering and Management Press, 1989.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Les Fondamentaux de la Logistique Industrielle du Groupe PSA**. DIRH/DSC/LIN/MLA, Méthodes et Organisations Logistiques, 1999.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Indicateurs Logistiques - Élement du Système de Fabrication PSA**. DIFA, 2003.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Définition et utilisation du Ratio Emballage par Véhicule (REV) - Élement du Système de Fabrication PSA**. DIFA, 2004.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Optimisation du Ratio Emballage par Véhicule (REV) - Élement du Système de Fabrication PSA**. DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **L'engagement du personnel en logistique - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Les flux synchrones – définition et typologie - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **La simplification de la réception et de la distribution en ligne - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **La Sécurisation des flux Sparte - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Passage d'un site expéditeur en Ordre à Ordre et RES - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2005.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **La gestion des emballages durables - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2004.

FRANÇA. PSA Peugeot Citroën Automobile. **Stocks DIFA – Définitions - Élement du Système de Fabrication PSA.** DIFA, 2004.

8. Bibliografia recomendada

BYRNE, P. M.; MARKHAM, W. J. **Improving quality and productivity in the logistics process**: achieving customer satisfaction breakthroughs. Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1991.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **Organização orientada para a estratégia**: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios. 7ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

MANEL-SAMUELS, P. **Getting the truth in workplace surveys**. Harvard Business Review, February 2002.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **The performance prism**: the scorecard for measuring and managing business success. London: Prentice Hall/Pearson Education Limited, 2002.

OLIVEIRA, D.P.R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologias e práticas. 14ª edição. São Paulo: Atlas, 1999.

PANDOLFI, M. **Sistemas de medição e avaliação de desempenho organizacional**: contribuição para gestão de metas globais a partir de performances individuais. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus; 1997.

PORTER, M.E. **The competitive advantage of nations**. New York: The free press, 1990.

SINK, D. S. **Productivity management**: planning, measurement and evaluation, control and improvement. New York: John Wiley & Sons, 1985.

SLACK, N. **Vantagem Competitiva em Manufatura**. São Paulo: Atlas, 1993.

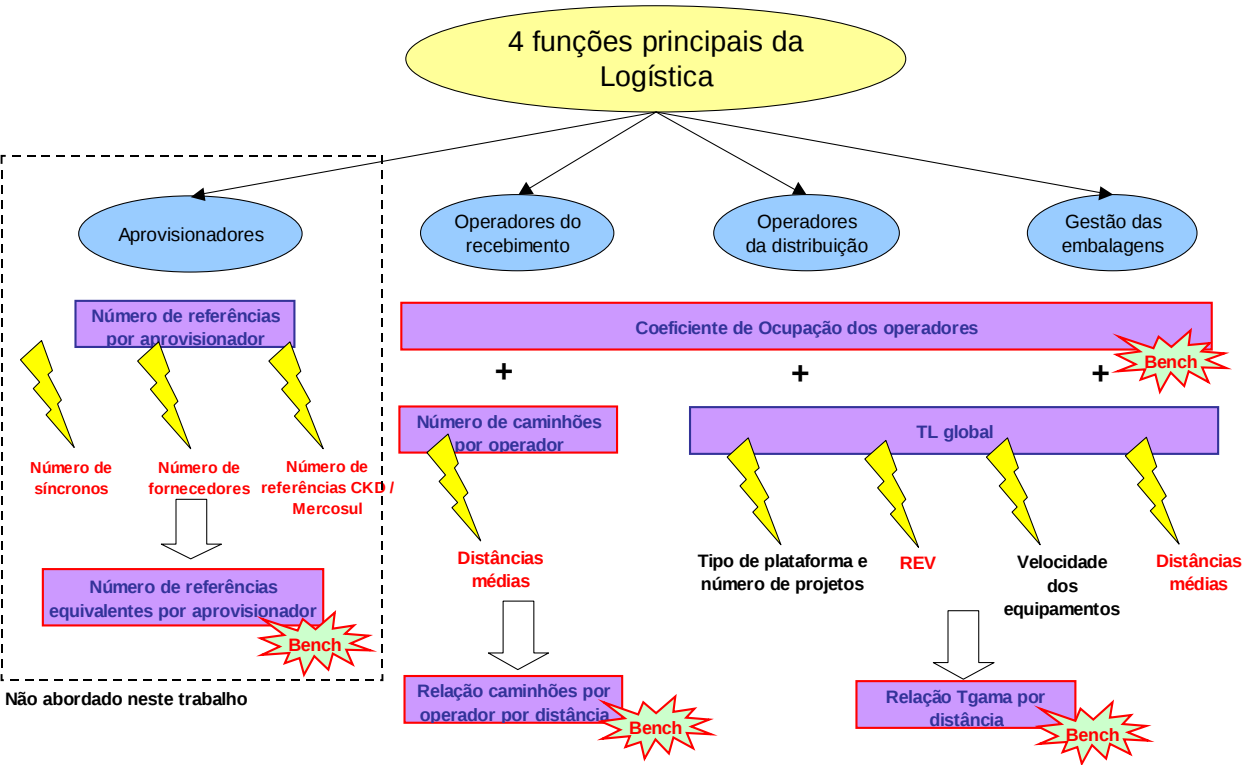
SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SUMANTH, D. J. **Productivity engineering and management**. New York: McGraw-Hill, 1984.

TOMÉ, Luciana Mota. **Avaliação do desempenho logístico-operacional de empresas no setor da floricultura**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2004.

APÊNDICE

Apêndice 1: Esquema de tratamento e comparação dos indicadores

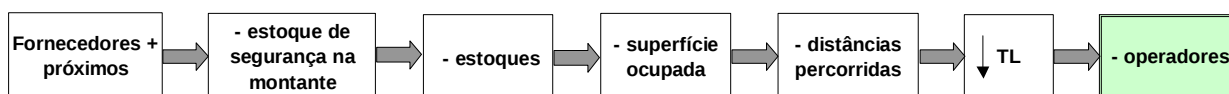


(Fonte: autor)

Apêndice 2: Lista Detalhada das Atividades *(Fonte: autor)*

THEME	Activité
RECEPTION (QUAI / MAGASIN) + SAISIE	Décharger le camion ou remorque Vérifier l'état de son engin et remplir le carnet de bord Changer/Charger Batterie Sortir les US papier Effectuer la réception administrative des UC et UM (Traitement des papiers en reception) Saisir chaque BL Contrôler les UC et UM (CTN ou les palettes) Identifier, contrôler les UC et UM (CTN ou les palettes) en quantité et qualité, et étiqueter Transport vers magasin ou zone de stockage intermédiaire Transport du quai vers Bord de Ligne Entrée magasin, effectuer lecture code barres
DISTRIBUTION PC	Vérifier l'état de son engin et remplir le carnet de bord Changer/Charger Batterie Patrouillage Commande des pièces dans les systèmes PSA Sortir les US papier Echange Vide/Plein en BDL (SN: choisir les bacs dans le palettier) Transport du magasin au PdC Transport du magasin au PdC en SYNCHRON externe Reconditionner SYNCHRON ou RECOR (pièces, tuyauteries, fagots...) + Etiquetage Préparer emballage et disponibiliser la première pièce Transport manuel de poste préparation avec VA au PdC (autre poste de préparation ou ligne) Mettre et enlever étiquette sur les UC,UM ou chariot de poste de préparation avec VA
DISTRIBUTION GV	Vérifier l'état de son engin et remplir le carnet de bord Changer/Charger Batterie Patrouillage Commande des pièces dans les systèmes PSA Sortir le CTN puis solder l'US informatique Transport du magasin au PdC Transport du magasin au PdC en SYNCHRON externe Reconditionner SYNCHRON (pièces, tuyauteries, fagots...) + Etiquetage Reconditionner RECOR (pièces, tuyauteries, fagots...) + Etiquetage Préparer emballage et disponibiliser la première pièce Evacuer puis accrocher base vide Transférer base en attente ou en cours à consommation en bord de ligne Transport manuel d'UC, UM ou chariot de poste préparation avec VA au PdC (autre poste de préparation ou ligne) Mettre et enlever étiquette sur les UC,UM ou chariot de poste de préparation avec VA
EMBALLAGES PC	Collecter les vides et intercalaires et les emmener en zone des vides Oter étiquette Identifier les palettes à descendre au niveau PBB Defilmer, décoiffer les palettes au niveau PBB et compléter avec les gefbox restantes Nettoyer -> Lavage Reconstituer ensemble palettisé de gefbox vides sales -> nettoyage hors site Charger les palettes de gefbox vide dans camion
EMBALLAGES GV	Plier Remonter ou mettre dans UM le côté de conteneur déposé sur le chant Oter étiquette Collecter les vides du BdL et les emmener en zone des vides Stockage Nettoyer et reconditionner
DECHETS / RECYCLAGE (cartons et intercalaires)	Plier carton et évacuer dans meuble à cartons Déposer les cartons vides Evacuer les palettes vides Empiler palette dans meuble à palettes Transporter les meubles à palettes vers le parc de recyclage Mettre dans UM vide les intercalaires thermoformés, polypro, déposés sur le chant ou meuble spécifique par l'opérateur Evacuer intercalaires et protections plastiques dans meuble à déchets déposés sur le chant ou meuble spécifique par l'opérateur Laver les intercalaires Tri et traitement des déchets Evacuer les meubles à déchets vers la zone des vides (DIB, palettes, GEFBOX..) Réparation des conteneurs Preparer les chargements des navettes comprenant les pièces PR Charger les navettes comprenant les pièces PR
DIVERS / RECADENCEMENT	Transporter les luges Transporter les protecteurs , outillages spécifiques (OS) Transporter les coques (PR, SKD...) Emmener les pièces vers zone de recadencement Recadencement pièces <i>Pare-chocs AV et AR</i> <i>Faisceaux adaptés</i> <i>Circuits à carburant</i> <i>Echappement</i> <i>Panneaux de porte</i> <i>Roues assemblées</i> <i>Sièges</i> <i>Autres: Projecteurs, Rétro, Planches de B inf., Fonds de cabines, enjoliveurs de roues, feux, tuyaux de frein, cal.</i>
CARISTE INTERPROCESS	Vérifier l'état de son engin et remplir le carnet de bord Changer Batterie Emmener chariot vide du BdL en zone transit/PdC de préparation Aller chercher un chariot plein au PdC de préparation Emmener le chariot plein dans une zone transit/PdC de consommation Faire échange Vide/Plein Emmener les CTN de pièces PR dans la zone Sherpa Emmener les CTN vides pour pièces PR

Apêndice 3: Impacto do Baricentro do Fornecedor (Fonte: autor)



Cálculo:

- 1- Os dias de cobertura de estoque são calculados em $m^3 = (\text{peças por caixa} / \text{CMD peças}) * \text{volume caixa (m}^3\text{)}$ (fora síncronos)
- 2- Aplicação das relações de utilização de área segundo o volume (m^3/m^2)
 - a. Global GV: $1m^3/4m^2$ (média de todas as referências)
 - b. Supermercado Clássico: $1m^3/10m^2$
- 3- Determinação da distância a partir da superfície ($m^2 \rightarrow m$) aplicando-se a raiz quadrada. Esta hipótese foi considerada a título indicativo. Para uma análise mais detalhada, seria necessário formular um cálculo mais preciso.

Abaixo, um exemplo de cálculo para três centros de produção:

	CPXX	CPYY	CPZZ
Est. segurança (m ³)	3097	3412,5	2968,3
Est. segurança (dias)	0,85	1,16	1,01
Cobertura GV (dias)	0,91	2,34	2,04
Cobertura PC (dias)	1,09	4,41	4,4
Cobertura GV (m ³)	2977	8002	6951
Cobertura PC (m ³)	390	1546	1492
Relação GV (m ³ /m ²)	0,25	0,25	0,25
Relação SMC (m ³ /m ²)	0,1	0,1	0,1
Superfície GV (m²)	11908	32008	27804
Superfície PC (m²)	3900	15460	14920
Dist média GV (m)	109,12	178,91	166,75
Dist média PC (m)	62,45	124,34	122,15

ANEXOS

Anexo 1: Tela BGL (Fonte: documento interno da empresa)

Analyses Temps - Importation de (Vie Série) - beaqak\bglob01

Scénario - Importation de (Vie Série)

Types d'Opération

- Saisie des bordereaux
 - Saisie bordereau GC/VO
 - Saisie bordereau PC
 - Saisie Bordereaux A55 Q12
- Appel du chauffeur + traitement des papiers
- Déchargement du camion
 - Dch A55 Est
 - Dch Arrière GC
 - Dch Arrière PC
 - Dch Arrière VO
 - Dch Latéral GC/VO
- Identification au quai
 - Identification au quai GC/VO
 - Identification au quai PC
- Manutention au quai
 - Prise au sol de 2 palettes pour Mag. PICKING
 - Prise au sol de 3 charges
- Préparation des PC avant identification
- Identification secondaire
- Chargement inter-réception (Expédition)
- Déchargement inter-réception (Réception)
- Préparation des chariots flux R1
- Expédition des pièces
- Entrée en magasin
- Sortie du magasin
- Préparation des PC avant distribution
- Déclaration de sortie magasin HERMES
- Tri des PC par circuit
- Chargement de la remorque de liaison
- Réception inter-bâtiment
- Commande d'une pièce
- Déconditionnement
- Réception inter-bâtiment

SUIV

Référence de l'Analyse:

Analyste: 23/09/2003

PERIMETRE

Centres d'Activité:

Autres lieux dans le flux:

Systèmes d'Ordre:

Types de Colis:

Types d'Emballage:

Emballages:

Moyens de Manutention:

Moyens en Bord de ligne:

Nombre d'UM par approv.: Borne Inférieure Borne Supérieure

Références:

Autres moyens de manut:

Fournisseurs:

Saisie allégée: ☒ Indifférent ☐ Non ☐ Oui

DONNEES

Durée: min/UM

Commentaires:

