ALEX YUITI ELIAS SATO

IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE CARTEIRAS

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

São Paulo

2008

ALEX YUITI ELIAS SATO

IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE CARTEIRAS

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

Orientador:
Prof. Antônio Cantizani Filho

São Paulo

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elias Sato, Alex Yuiti
Implementação do lean manufacturing em uma linha de produção de carteiras / A.Y.Elias Sato. -- São Paulo, 2008.
p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Manufatura enxuta 2.Produtividade 3.Desenvolvimento de produtos 4.Couro I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

A meus pais, Auro e Carol.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Antônio Cantizani Filho, pela orientação e pelos conselhos nesse trabalho.

A meus pais, minha irmã e minha família, pelo apoio dado nos momentos mais difíceis.

A meus amigos, especialmente os colegas de Engenharia de Produção, que passaram por todo esse longo processo de elaboração do Trabalho de Formatura comigo.

A meus colegas de trabalho, pela colaboração e pelos bons momentos passados no trabalho.

RESUMO

O mercado da moda de luxo sempre foi um caso a parte em termos de produção, com a manufatura predominando os processos, e poucos dos conhecidos métodos e teorias da Engenharia de Produção eram utilizados por empresas desse setor até pouco tempo atrás. Porém, devido à globalização da economia e à forte concorrência, as empresas desse setor perceberam a necessidade da redução de desperdícios e do aumento de produtividade.

Esse trabalho tem por objetivo estudar a aplicação dos conceitos do *lean manufacturing* com uma abordagem menos voltada à redução de custos, mas com maior enfoque na redução de desperdícios e na melhoria das condições de trabalho.

Palavras-chave: Engenharia de Produção. Manufatura enxuta. Produtividade. Couro.

ABSTRACT

The luxury fashion market has always been a special case in terms of production, with manufacture predominating processes, and few of the known Production Engineering methods and theories were used by companies of this sector until not long ago. However, due to the globalization of economy and to the strong concurrence, companies of this sector realized the necessity of reducing wastes and of increasing productivity.

This work has the objective of studying the application of the lean manufacturing concepts with a less cost reduction focused point of view, but with more focus on the waste reduction and on the improvement of work conditions.

Keywords: Production Engineering. Lean manufacturing. Productivity. Leather goods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Disposição do ateliê 15
Figura 2 - Posto 1 35
Figura 3 – Corpo exterior com dupla-face 36
Figura 4 – Bolsos de cartão de crédito 36
Figura 5 – Posto 2 36
Figura 6 – Bolsos cartão de crédito e plano 37
Figura 7 – Fole 37
Figura 8 – Posto 3 37
Figura 9 – Cravação 38
Figura 10 – Fole com bolsos 38
Figura 11 – Posto 4 38
Figura 12 – Posto 5/6 39
Figura 13 – Molde para montagem final 39
Figura 14 – Peça antes de costura final 40
Figura 15 – Posto 7 40
Figura 16 – Produto acabado 40
Figura 17 – Robô 342 41
Figura 18 – Robô 215 41
Figura 19 – Fluxograma das operações da linha Wallet 2 42
Figura 20 – *Layout* inicial da linha Wallet 2 43
Figura 21 – Paper board 44
Figura 22 – Estante *kanban* 45
Figura 23 – Etiqueta *kanban* 46
Figura 24 – Armário qualidade 47
Figura 25 – *Flow racks* 48
Figura 26 – Fluxos iniciais 54
Figura 27 – Fluxos com preparação das caixas no setor 1 57
Figura 28 – Marcas para evitar contagem 59
Figura 29 – Caixa de foles 59
Figura 30 – Fluxos com zíperes entregues com dupla face 60

Figura 31 – Fluxos com robôs integrados às linhas 62
Figura 32 – Fluxos com 1ª opção de reimplantação..... 64
Figura 33 – Fluxos com 2ª opção de reimplantação..... 65
Figura 34 – Novo *layout* da linha Wallet 2 66
Figura 35 – Média de saídas diárias..... 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de *muda* 21
Tabela 2 – 5S 22
Tabela 3 – Quantidades por período 55
Tabela 4 – Situação inicial 55
Tabela 5 – Distâncias percorridas com preparação de caixas no setor 1 57
Tabela 6 – Distâncias percorridas com zíperes entregues com dupla face 61
Tabela 7 – Distâncias percorridas com integração dos robôs às linhas 62
Tabela 8 – Distâncias percorridas com 1ª opção de reimplantação 64
Tabela 9 – Distâncias percorridas com 2ª opção de reimplantação 65

SUMÁRIO

1 Introdução 13
1.1 Descrição da organização 13
1.2 Descrição da fábrica 15
1.3 Estágio 16
1.4 Definição do problema 17
2 Pesquisa bibliográfica 19
2.1 Lean manufacturing 19
2.2 Muda 20
2.3 Kaizen 21
2.4 5S 21
2.5 Takt time 22
2.6 Polivalência dos operadores 23
2.7 A importância da gerência no *lean manufacturing* 23
3 Metodologia utilizada 27
3.1 As etapas do *lean* 27
3.1.1 Design 27
3.1.2 Partida / *debugging* 30
3.1.3 Estabilização 30
3.2 Os quatro eixos do *lean manufacturing* 31
3.2.1 Ergonomia 31
3.2.2 Segurança 32
3.2.3 Qualidade 32
3.2.4 Performance 33
3.3 A gestão humana 33
4 Implementação do *lean manufacturing* 35
4.1 Descrição da linha 35
4.2 As ações 43
4.2.1 Configuração dos postos 43
4.2.2 Paper board 44
4.2.3 Estante *kanban* 45
4.2.4 Armário qualidade 47
4.2.5 Flow racks 48
4.2.6 Polivalência dos operadores 49
4.2.7 Reunião de equipe 49

4.2.8 5S 50
4.2.9 Caixas com oito peças 51
5 Estudo de redução de fluxos entre setores 53
5.1 Estudo inicial dos fluxos 53
5.2 Preparação das caixas no setor 1 56
5.3 Zíperes entregues com dupla face pelo fornecedor 60
5.4 Integração dos robôs às linhas 61
5.5 Reimplantação dos setores 2 e 3 63
6 Conclusão 69
6.1 Limitações do modelo Pégase 69
6.2 A gestão da mudança 71
Referências bibliográficas 75
Anexo A – Acompanhamento dos postos 77
Anexo B – Acompanhamento das ações 79
Anexo C – Ficha de polivalência 81
Anexo D – Ficha de saídas diárias 83
Anexo E – BPC 85
Anexo F – TIP 87
Anexo G – Acompanhamento dos estoques intermediários 89

1 INTRODUÇÃO

1.1 Descrição da organização

Esse trabalho foi realizado na Société des Ateliers Louis Vuitton, empresa que faz parte do grupo LVMH (Louis Vuitton Moët Hennessy), líder mundial do mercado do luxo, com mais de 60 marcas, que atua em cinco diferentes atividades:

- Vinhos e bebidas alcoólicas (Moët & Chandon, Hennessy, Dom Pérignon, Veuve Clicquot, etc.);
- Moda e marroquinaria (atividades principais da companhia, incluindo Louis Vuitton, Kenzo, Givenchy e Fendi, entre outras);
- Perfumes e cosméticos (Dior, Kenzo, Guerlain, etc.);
- Relógios e jóias (Tag Heuer, Hublot, e outras);
- Distribuição seletiva (redes como Séphora e Samaritaine).

A Louis Vuitton foi fundada em 1854, manufaturando, inicialmente, malas e bolsas de viagem customizadas para clientes com elevado poder aquisitivo. Hoje, a empresa conta com 15 fábricas no mundo, um centro de distribuição global e 350 lojas exclusivas em 51 países, empregando um total de 11.400 pessoas. A Louis Vuitton sempre foi a líder mundial no mercado de luxo de marroquinaria; entretanto, a concorrência nesse nicho vem aumentando consideravelmente nos últimos anos.

Na realidade, diversas empresas estão terceirizando sua produção para países do Leste Europeu ou para a Ásia, com o intuito de reduzir seus custos e, conseqüentemente, permitindo-lhes baixar seus preços de venda. Como a Louis Vuitton considera que seu diferencial de qualidade em relação à concorrência provém da produção com mão de obra francesa, essa solução de terceirização no exterior foi descartada. Por outro lado, devido às rupturas de estoque em suas lojas, a empresa perdeu clientes para seus principais concorrentes. Hoje em dia, os clientes do mercado de luxo não querem mais comprar um produto com lista de espera: eles desejam um produto de luxo para suprir suas necessidades imediatas.

Isso significa que, se um cliente vai a uma loja da Louis Vuitton e não encontra o produto que deseja, ele procura um produto similar na concorrência, não havendo a fidelidade a uma marca, mas sim o desejo de possuir um objeto de qualquer marca de luxo. Isso ocorre principalmente nos novos mercados de luxo, como Rússia e China, por exemplo, que se tornaram, nos últimos anos, mercados muito importantes para o setor, graças ao surgimento de um grande número dos chamados *nouveaux riches*. Outro fator importante é o crescimento de duas empresas concorrentes: a Gucci, que, após um período de baixa atividade, passou a investir pesadamente em comunicação e *marketing*, e a Coach, que é uma marca americana mais moderna, *fashion*, e mais barata que a Louis Vuitton, mas que possui o mesmo público-alvo.

Visando reduzir custos e aumentar sua capacidade produtiva, a Louis Vuitton decidiu rever sua cadeia de produção, com o auxílio da consultoria McKinsey & Co. Em novembro de 2005, nasceu o conceito Pégase (nome de um modelo de mala de viagem), que consiste em colocar as linhas de produção segundo os conceitos de *lean manufacturing*. As linhas são dispostas em U, com equipes de seis a doze pessoas, que aprendem diversas operações a fim de desenvolver sua polivalência. O trabalho em cada posto tem uma determinada duração, próxima às dos outros postos, com o intuito de evitar a criação de estoques intermediários. Esse novo sistema permite também a melhoria da qualidade dos produtos e, conseqüentemente, a redução dos desperdícios das linhas.

O Pégase é hoje a prioridade número um da Louis Vuitton, sabendo-se que alguns concorrentes, como Gucci, Versace e Burberry, entre outros, lançaram também seus programas de *lean manufacturing*. Outro motivo para essa preocupação em eliminar desperdícios é a forte desvalorização do dólar frente ao euro: como a Louis Vuitton fabrica todos seus produtos na Europa, suas margens nas vendas foram reduzidas em 35%, aproximadamente.

Por outro lado, Oliver e Holweg (2006) apud Japan's smooth operators (2007) sugerem que o *lean manufacturing* pode prejudicar as vendas de alguns setores de mercado, principalmente o mercado de luxo, devido às diferentes prioridades dadas pelos clientes dessa seleta parcela. Os clientes do mercado de luxo dão mais importância aos diferenciais dos produtos; eles desejam algo único, que não possa

ser encontrado em qualquer lugar. Por esse motivo, a notícia de que a Louis Vuitton estava com um projeto de manufatura enxuta causou certa polêmica no mercado do luxo mundial; contudo, a grande maioria dos consumidores da marca ignora essa informação.

1.2 Descrição da fábrica

A unidade na qual o autor desse trabalho fez seu estágio localiza-se em Sarras, cidade ao sudeste da França. Somam-se a essa os ateliês de Saint Donat e de Montage Quatre, que fazem parte dos chamados Ateliês do Sudeste. Tradicionalmente, os ateliês são divididos em três setores: o setor 1 realiza a preparação das peças e componentes, o setor 2 fabrica efetivamente os produtos e o setor 3 é responsável pela montagem final, embalagem e expedição dos produtos acabados. A planta em questão é dividida em três mini-ateliês, que são identificados por cores: amarelo, verde e azul, sendo que cada mini-ateliê é composto pelos três setores já citados, como mostra a figura abaixo:

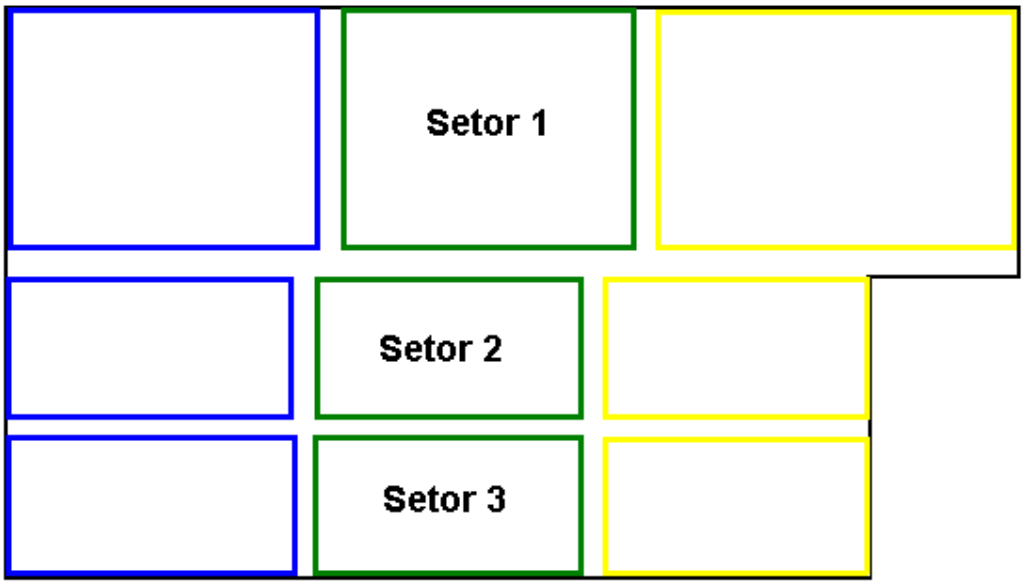


Figura 1 - Disposição do ateliê

Há, portanto, nove chefes de equipe, sendo que cada um deles é responsável por um dos setores de um mini-ateliê, que trabalha com três ou quatro produtos diferentes.

Os serviços de suporte à produção são divididos em serviço técnico e serviço de manutenção. O serviço técnico de cada unidade é gerenciado pelo diretor do serviço técnico dos Ateliês do Sudeste, e é composto por:

- Três técnicos de métodos (um por mini-ateliê), responsáveis pela implantação das novas linhas, pela melhoria contínua e pelo fornecimento de ferramentas e métodos que visem à performance das linhas;
- Quatro técnicos que determinam as máquinas, modos operatórios e processos de fabricação dos projetos de novos produtos;
- Uma responsável pela qualidade, encarregada das especificações de qualidade e dos controles recorrentes efetuados na sede do grupo LVMH;
- Um engenheiro de melhoria contínua, que tem por função dar suporte aos técnicos de métodos nas linhas Pégase e determinar as novas práticas que devem ser adotadas para a realização da melhoria contínua.

Com a implementação do projeto Pégase, foi criado um novo cargo no mesmo nível hierárquico do diretor do serviço técnico: o de diretor de melhoria contínua. Esse deve coordenar a implementação e acompanhar o andamento de todas as linhas Pégase dos Ateliês do Sudeste, instruindo e auxiliando os funcionários do serviço técnico.

Por fim, o serviço de manutenção é formado por seis técnicos de manutenção, especializados em máquinas de costura em couro.

1.3 Estágio

O estágio foi iniciado no dia 2 de abril de 2007, primeiro dia da linha Wallet 2, que produz a carteira feminina Zippy Wallet, no sistema Pégase. O ateliê já tinha

uma linha, denominada Wallet 3, produzindo o mesmo produto, que havia começado a trabalhar no sistema Pégase três semanas antes.

O objetivo do estágio era, por meio da aplicação dos conceitos de *lean manufacturing* adaptados às políticas da Louis Vuitton, iniciar a produção em 84 unidades diárias e aumentar a performance da linha, visando atingir o nível de 120 peças produzidas por dia.

1.4 Definição do problema

Esse trabalho visa estudar a implementação da manufatura enxuta realizada pela Louis Vuitton por meio do projeto Pégase, com características diferentes das conhecidas aplicações na indústria automotiva.

É importante notar que esse processo ocorre apenas no chão de fábrica, ou seja, o ateliê em questão da Louis Vuitton está no início da implementação, sem envolver seus fornecedores e todo o resto da cadeia de valor no *lean manufacturing*. As fábricas da companhia estão em diferentes estágios do projeto Pégase, sendo que algumas não possuem nenhuma linha funcionando em *lean* ainda, enquanto outras já adaptaram todas suas linhas produtivas. Outro ponto a ser destacado é que a fábrica está localizada na França, país no qual os sindicatos têm forte poder no meio industrial e a sociedade é bastante crítica em relação a questões trabalhistas; portanto, o bem-estar dos trabalhadores sempre é considerado como prioridade em qualquer mudança, como na apresentada.

2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Esse capítulo tem o intuito de apresentar a literatura contendo os principais conceitos do *lean manufacturing* que são aplicados na Louis Vuitton. A importância da gerência na implementação do *lean manufacturing* recebe maior ênfase, visto que esse aspecto, aliado à gestão humana, é tido como prioritário no processo da empresa estudada.

2.1 Lean manufacturing

A definição de *lean manufacturing*, segundo Womack; Jones e Roos (1990) é:

> "A produção enxuta (essa expressão foi definida pelo pesquisador do IMVP John Krafcik) é 'enxuta' por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também bem menos de metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos."

Godinho Filho (2004) apud Godinho Filho e Fernandes (2004) descreve o *lean manufacturing* da seguinte forma:

> "[...] um modelo estratégico e integrado de gestão, direcionado a certas situações de mercado, que propõe auxiliar a empresa a alcançar determinados objetivos de desempenho (qualidade e produtividade); paradigmas esses compostos por uma série de princípios (idéias, fundamentos, regras que norteiam a empresa) e capacitadores (ferramentas, tecnologias e metodologias utilizadas)."

Como é possível entender pelos parágrafos acima, o *lean manufacturing* (ou manufatura enxuta, termo traduzido para o português) é um método de organização e produção que visa reduzir quantidades de tudo para, conseqüentemente, reduzir também os desperdícios existentes em todo o processo da cadeia de valor.

O conceito de *lean manufacturing* foi criado no final da década de 40 pela Toyota, sendo aperfeiçoado e difundido por Taiichi Ohno, nas décadas de 60 e 70, por meio do Sistema Toyota de Produção. Esse foi um aperfeiçoamento e a maior revolução nos sistemas de produção desde Taylor e Ford.

2.2 Muda

Muda é uma expressão japonesa que significa desperdício e que, de acordo com Womack e Jones (1996), deve ser eliminado de uma empresa por meio da implementação do *lean manufacturing*. Existem sete tipos de *muda*:

- Defeitos;
- Sobreprodução;
- Estoques;
- Excesso de operações;
- Excesso de movimentos;
- Excesso de transporte;
- Espera.

Esses *mudas* podem ser divididos em duas categorias, sendo que a primeira corresponde às atividades que não adicionam valor ao cliente, mas que não podem ser eliminadas, e a segunda, às atividades que não geram valor percebido pelo consumidor e que podem ser eliminadas imediatamente. Por isso, é necessário primeiro tratar os *mudas* de categoria 2 para, em seguida, por meio de técnicas de *lean manufacturing*, acabar com os *mudas* da categoria 1.

A tabela a seguir apresenta alguns dos *mudas* que devem ser eliminados graças à implementação do *lean manufacturing*:

Tabela 1 – Tipos de *muda* (fonte: Karlsson e Åhlström, 1996)

Determinant	Elimination of waste	Lean
Work in progress	Value of work in progress in relation to sales	↘
Lot sizes	Production run time between set-ups	↘
Set-up times	Amount of time needed for die changes	↘
Machine down time	Number of hours machines are standing due to malfunction in relation to total machine time	↘
Transportation of:	• Number of times parts are transported	
Parts	• Total physical distance parts are transported	↘
Scrap	Value of scrap in relation to sales	↘
Rework	Value of rework in relation to sales	↘

Notes: ↘ = Should decrease

2.3 Kaizen

Kaizen é um termo japonês descrito por Womack e Jones (1996) como "melhoria contínua e progressiva de uma atividade, para criar mais valor, reduzindo o desperdício". A melhoria contínua é o principal lema da Louis Vuitton com o projeto Pégase: nunca se deve estagnar, pensando que a melhor solução possível já foi alcançada; sempre é possível melhorar, e é necessário estar sempre estudando pontos que podem ser aprimorados.

2.4 5S

O 5S representa cinco princípios de higiene e organização, cujas iniciais representam palavras em japonês. A tabela a seguir apresenta esses princípios e suas principais aplicações:

Tabela 2 – 5S (adaptado de Francischini, 2007)

Origem	Descrição	Principal atividade
Seiri	Senso de Utilização	Separar o necessário do desnecessário
Seiton	Senso de Organização	Um lugar para cada coisa, cada coisa no seu lugar
Seiso	Senso de Limpeza	Manter o local de trabalho limpo
Seiketsu	Senso de Higiene e Padronização	Ordem e limpeza nas áreas comuns; evitar improvisações
Shitsuke	Senso de Disciplina	Ter o hábito do descarte, ordem, limpeza e higiene

De acordo com Francischini (2007), os principais objetivos da utilização do 5S são:

- Melhorar o ambiente de trabalho;
- Melhorar o moral dos funcionários;
- Apontar coisas erradas apenas olhando;
- Fazer juntos;
- Evitar acidentes;
- Reduzir custos;
- Melhorar a produtividade.

2.5 Takt time

Segundo Miyake (2007), o *takt time* "corresponde ao intervalo de tempo entre a conclusão de uma unidade de produto e a seguinte para atender à demanda", ou seja, é o ritmo de saída de produtos de uma linha. Para determiná-lo, deve-se ter uma estimativa da demanda do produto, dividindo-se o tempo da jornada de trabalho por essa demanda. Se, por exemplo, a jornada de trabalho for de 8 horas (ou 480 minutos), e a demanda diária for de 80 peças, tem-se:

$$\textit{Takt time} = \frac{480\,\text{min}/\,dia}{80\,peças\,/\,dia} = 6\,\text{min}/\,peça$$

2.6 Polivalência dos operadores

A polivalência é um dos instrumentos do *lean manufacturing* que funciona como incentivo aos operadores, motivando-os. A variação de tarefas faz com que esses não fiquem entediados com seu trabalho; outro ponto importante é a possibilidade de entre-ajuda no caso de alguém apresentar dificuldades para realizar sua tarefa. Essa polivalência também pode ser utilizada quando for necessária a substituição de algum funcionário, seja qual for o motivo (ausência por doença, demissão ou até saída para ajudar algum outro colega). Contudo, deve-se lembrar que essa polivalência requer investimentos em treinamento de pessoal (Karlsson e Åhlström, 1996).

Smeds (1994) propõe que organizações inovadoras devam treinar seus funcionários para exercer diversas habilidades, possuindo, portanto, capacidades redundantes. A aplicação da melhoria continua às tarefas exercidas por esses indivíduos é fundamental, para incentivá-los a aderir à mudança. Com isso, aumenta-se a criatividade, segundo Van De Ven (1986) apud Smeds (1994), além da produtividade e da satisfação com o trabalho, de acordo com Herzberg (1966) apud Smeds (1994).

2.7 A importância da gerência no *lean manufacturing*

A gerência tem um papel fundamental na implementação do *lean manufacturing*, influenciando diretamente na motivação dos funcionários. Diversos autores dão destaque a esse ponto, considerado por muitos como primordial para o sucesso da manufatura enxuta.

Womack e Jones (1996) citam o exemplo da Jacobs Vehicle Equipment Company, que contratou Yoshiki Iwata, Akira Takehara e Chihiro Nakao, três *senseis* (mestre, em japonês) *lean* da Toyota, para uma consultoria sobre seus processos. Esses, em sua primeira visita à planta, começaram a deslocar máquinas

pesadas sozinhos para melhorar os fluxos. Os funcionários da empresa, ao verem esses senhores fazerem as mudanças por conta própria, sem a ajuda de outras pessoas, passaram a acreditar e a cooperar com o processo *lean*.

De acordo com Boyer e Sovilla (2003) apud Worley e Doolen (2006), a falta de dedicação no *lean manufacturing* por parte da alta gerência pode afetar o processo de formas menos visíveis: os funcionários podem ficar desanimados e o processo pode fracassar. Além disso, apesar de a mudança ocorrer fundamentalmente no chão de fábrica, é desejável que ela seja liderada pela alta gerência, que deve despertar o interesse dos trabalhadores na implementação e comunicar a mudança a toda a organização, demonstrando seu comprometimento com o *lean*.

Segundo Hancock e Zayko (1998) apud Worley e Doolen (2006), é importante saber o modo como a companhia será afetada pela implementação do *lean manufacturing*, pois a comunicação é um fator que é geralmente melhorado com esse tipo de organização. Contudo, empresas nas quais a comunicação interna é muito deficiente têm tendência a ver a qualidade e a produtividade piorarem, além da possibilidade de desentendimentos entre colaboradores.

A alta gerência da empresa deve explicar claramente a seus colaboradores os motivos da implementação do *lean manufacturing*, além de provê-los com informações de como será essa implementação e com recursos para que esses possam participar ativamente do processo, segundo Worley e Doolen (2006). No entanto, é necessário cuidado, pois caso os objetivos traçados inicialmente não sejam alcançados, existe a possibilidade de algumas pessoas ficarem descontentes e desiludidas com o processo, deixando de cooperar.

Chung (1996), Lathin e Mitchell (2001), Siekman (2000), Prabhu (1992) e Bidanda et al. (2001) apud Bhasin e Burcher (2006) dão destaque à falta de atenção ao fator humano na implementação do *lean manufacturing*, e às conseqüências negativas decorrentes desse fato. Segundo Philips (2002) apud Bhasin e Burcher (2006), habilidades humanas como comunicação, resolução de problemas, trabalho em equipe e discussões sobre liderança são vitais para o sucesso; além disso,

afirma que os principais causadores do fracasso do *lean manufacturing* são as pessoas e a mudança cultural. Enquanto isso, Allen (1997) e Utley et al. (1997) recomendam “uma mudança de foco: de controle para ajuda, de avaliação para o *empowering*, de direção para treinamento e de planejar para ouvir”. (tradução nossa).

Já Fillingham (2007) cita o exemplo dos Bolton Hospitals National Health Service Trust, que aplicaram princípios do *lean manufacturing* em hospitais com sucesso. Contudo, o autor revela que o NHS sofre com o que ele chama de “initiativitis”, ou excesso de iniciativa: tem-se a impressão de que todo tipo de melhoria, programa ou moda tenha sido testado. Isso deve ser evitado, pois faz com que os funcionários da companhia tornem-se cínicos quanto a mudanças, acreditando que a implementação do *lean manufacturing* é apenas mais uma das idéias que serão colocadas em prática e descartadas em seguida.

De acordo com Smeds (1994), o conceito de gestão está mudando, em decorrência da competição crescente e do ritmo acelerado de mudanças tecnológicas e organizacionais. Ao invés de dar atenção às operações, devem-se gerir inovações, implementando com sucesso e rapidamente novas práticas e sistemas de gestão integrados. Para o processo ter resultado positivo, o autor também destaca a necessidade de um “campeão da mudança”, ou seja, alguém para animar a implementação do *lean manufacturing*, incentivando os funcionários a adotarem a mentalidade *lean* e a colaborarem com suas idéias (KANTER, 1983; HOWELL, 1990; SMEDS, 1994).

3 METODOLOGIA UTILIZADA

3.1 As etapas do *lean*

Na Louis Vuitton, as etapas da implementação do *lean manufacturing* para as linhas Pégase podem ser divididas em três grandes grupos: *design*, partida/*debugging* e estabilização. Esses três passos estão descritos com maior detalhe a seguir.

3.1.1 Design

***Takt time*:** o *takt time* é definido pela necessidade dos clientes, ou seja, pelas previsões de vendas realizadas antes do lançamento do produto nas lojas, que levam em conta a resposta dos cconsumidores aos protótipos apresentados nas lojas, mas também as análises de mercado. Se o *takt time* for muito curto, o trabalho corre o risco de ser repetitivo; por outro lado, se for muito longo, a seqüência de operações pode acabar sendo difícil de ser memorizada. Um *takt time* considerado como bom para a pequena marroquinaria é estimado em 2 a 3 minutos, o que não pode ser comparado de forma alguma com o da Volvo na usina de Udevalla, que, de acordo com Womack; Jones e Roos (1990), era de 2 horas aproximadamente.

TMR (Tempo Mínimo Repetível): antes de começar a produção, diversas tomadas de cronômetro são efetuadas para possibilitar que o tempo de cada operação seja quantificado. O TMR de uma operação é o tempo mínimo que pode ser repetido, ou seja, busca-se o melhor tempo atingível, sem nenhuma aleatoriedade, realizado por uma operadora familiarizada com o processo.

TCO (Tempo de Ciclo Objetivo): na Louis Vuitton, a jornada de trabalho é de 500 minutos. Levando-se em conta um coeficiente de ineficiência de 18% (6% de pausas fisiológicas, 3% de reparações e retomadas, e 9% de variabilidade entre os

operadores – esses coeficientes são valores utilizados como referência na companhia), considera-se 400 minutos (ou 24.000 segundos) de produção em tempo pleno e dá-se os 100 minutos restantes a essas aleatoriedades. O TCO corresponde ao coeficiente de ineficiência aplicado ao *takt time*:

TCO = *takt time* x fator de ineficiência

De onde se obtém que o número de postos de trabalho na linha é igual à soma dos TMR de todas as operações dividida pelo TCO. Ou seja:

Número de postos = TMR total / TCO

Equilibragem: a equilibragem consiste em separar todas as operações com seus respectivos TMR e em realizar um quebra-cabeças, levando-se em conta, é claro, os encadeamentos de operações sem volta para trás nem manipulações inúteis, para poder fazer com que todos os postos da linha tenham aproximadamente o mesmo tempo de trabalho por série.

Potencial e subida em potência: o potencial representa a quantidade de peças por dia que uma linha pode fazer ao final de sua subida em potência, após a eliminação de qualquer tipo de desperdício. Com o auxílio das tomadas de TMR, é possível calcular o potencial da linha:

$$Potencial(peças / dia) = \frac{24000s}{TMR(s)}$$

Esse número é o objetivo final a ser atingido pela linha, graças à aplicação da melhoria contínua. A subida em potência é uma curva que sobe da situação inicial até o potencial, sabendo-se que o ritmo da subida varia de acordo com a linha.

Implantação geral: a implantação geral leva em conta a implantação do ateliê e o espaço disponível para a nova linha. Os postos são dispostos de modo a respeitar as regras de segurança (distância entre postos, largura dos corredores...) e a limitar os deslocamentos. A implantação é feita em U, pois a ajuda entre postos e a

visualização do todo pelo chefe de equipe e pelos próprios operadores são facilitadas.

***Design* dos postos:** após a realização da equilibragem dos postos e da implantação geral, o *design* dos postos determina de forma mais precisa a localização das máquinas, das mesas de trabalho e das mesas de ligação entre postos, visando à ergonomia do posto (tudo ao alcance da mão) e à eliminação de movimentos e deslocamentos inúteis (não realizar movimentos de volta para trás).

Dimensionamento: o estoque intermediário entre os postos é determinado para que haja menos de uma hora de trabalho entre os postos, isso para que, no caso de uma pane ou de uma pausa de um operador, o posto seguinte possa estar sempre alimentado.

Documentos de acompanhamento: os documentos de acompanhamento da linha utilizados no Pégase são o acompanhamento dos estoques intermediários, o acompanhamento dos postos, o acompanhamento das ações e o TIP (*Tactical Implementation Plan*).

O acompanhamento dos estoques intermediários é um potente instrumento que permite ao chefe de equipe ver, de uma forma muito simples, a situação atual dos estoques intermediários da linha e, portanto, identificar o posto gargalo e determinar as ações a serem tomadas. Os operadores podem ajudar-se entre si de modo a reequilibrar os estoques intermediários, parar a alimentação da linha se houver muito estoque intermediário ou, ao contrário, parar a saída e alimentar a linha, em caso de haver pouco estoque intermediário dentro da linha.

O acompanhamento dos postos é uma ficha que é dada todos os dias aos operadores, onde esses marcam a hora em que terminam cada caixa de trabalho. Isso lhes permite ter uma referência com relação ao objetivo do dia, se estão com avanço, com atraso ou dentro do tempo. Além disso, esse instrumento permite que o chefe de equipe, ao fim do dia, saiba o que ocorreu em cada posto, se as saídas foram realizadas e por quê.

O acompanhamento das ações é uma ficha colocada em cada posto, onde os operadores anotam suas idéias de ações a serem realizadas em seus postos, como disposição de posto, reparações ou regulagens de máquina ou de qualquer coisa que possa estar atrapalhando-os. Essa ficha é consultada pelos técnicos de métodos e de manutenção, que trabalham para colocar em prática ou resolver essas observações e, em seguida, marcam na ficha a data de realização das ações.

Finalmente, o TIP é o documento que agrupa as informações essenciais da linha. Esse documento é atualizado toda semana pelo técnico de métodos, onde ele informa a média de peças produzidas por dia, o BPC (*Bon du Premier Coup*, ou bom de primeira), as ações que foram realizadas, o posto gargalo e as ações a serem realizadas na semana seguinte (as ações prioritárias são, obviamente, aquelas no posto gargalo).

3.1.2 Partida / *debugging*

Organização da partida: essa fase dura três semanas, em média, na qual se concentra na observação dos postos e nas ações corretivas necessárias.

Indicadores: existem diversos indicadores para se ter uma imagem objetiva da linha, como o BPC, que representa o número de produtos acabados sem retoque dividido pela quantidade total de produtos acabados; a quantidade de produtos na saída da linha e os estoques intermediários; a taxa de serviço; o absenteísmo e a polivalência; entre outros.

3.1.3 Estabilização

Belo Gesto: o Belo Gesto é o termo utilizado pela Louis Vuitton para identificar o modo operatório ótimo, que elimina todo tipo de desperdício e de variação. Um belo gesto é determinado após o estudo aprofundado de todas as possibilidades de

gestos de uma determinada operação. O estudo dos gestos é feito somente quando todas as configurações dos postos de trabalho estão completamente determinadas, e quando não houver mais modificações previstas no sentido de poder melhorar a produtividade do posto.

Ficha no posto: a ficha no posto aborda a organização do posto em questão, sua alimentação, o modo operatório, os pontos de qualidade, as instruções de segurança e os pontos particulares. Essa ficha é destinada aos operadores que estão se formando no posto, às pessoas que ali realizam auditorias, e aos técnicos de métodos e de manutenção, no caso de recomeço de uma linha.

Auditoria de posto: a auditoria de posto é realizada para a certificação de que o Belo Gesto esta sendo respeitado, e de que não há variabilidade no processo.

3.2 Os quatro eixos do *lean manufacturing*

Os quatro principais eixos do *lean manufacturing* na Louis Vuitton são: ergonomia, segurança, qualidade e performance, sabendo-se que a ergonomia e a segurança são prioritárias, já que elas tratam do bem-estar dos colaboradores. É muito importante lembrar que o *lean manufacturing* não consiste em aumentar o ritmo de trabalho, mas, ao se melhorar a ergonomia, a segurança e a qualidade, a performance é também aumentada, sem modificação alguma no ritmo de trabalho dos operadores.

3.2.1 Ergonomia

A ergonomia do trabalho é fundamental para que o processo do *lean* possa funcionar. Os colaboradores não devem ter de se inclinar ou se curvar para pegar um objeto ou para realizar uma operação, tudo deve estar ao alcance da mão e o operador não deve ter de levantar seus braços acima da altura de seus ombros. Se

todas essas instruções forem respeitadas, é possível ter menos cansaço e estresse por parte dos operadores, o que significa que seu ritmo de trabalho é menos afetado pelo cansaço ao final da jornada de trabalho. A ergonomia tem também um papel importante sobre a motivação das pessoas: se elas trabalharem em más condições, elas têm menos disposição para trabalhar, o que resulta em uma queda de performance.

3.2.2 Segurança

A segurança das pessoas nunca pode ser esquecida, já que, sem isso, não só o ambiente de trabalho fica degradado como acidentes podem ser causados. É por isso que a Louis Vuitton respeita as normas de segurança e realiza auditorias internas para garantir que essas normas sejam respeitadas. É também muito importante que os funcionários vejam que a empresa se preocupa com seu bem-estar, aumentando sua motivação e sua identificação com a entidade.

3.2.3 Qualidade

A qualidade é um elemento que tem um papel muito importante sobre a performance: se a qualidade dos produtos for ruim, a quantidade de retoques ou de peças que devem ser refeitas aumenta, o que significa uma perda significativa de tempo. Um defeito no posto de costura final, por exemplo: se a peça estiver morta, todos os postos anteriores devem refazer uma peça de substituição. Ou seja, isso significa que a perda de tempo corresponde ao tempo de produção de uma peça nova. Em casos de retoque, isso pode ser até pior, pois o retoque é mais difícil de ser feito. Além disso, deve-se ter em mente que o grande diferencial da Louis Vuitton é justamente a qualidade de seus produtos, característica que justifica os elevados preços cobrados pela empresa.

Contudo, como poderá ser visto nesse trabalho, a empresa ainda tem muito a melhorar nesse aspecto, especialmente no quesito variabilidade dos processos. Por ser uma empresa de manufatura, que depende completamente da habilidade de seus operários e costureiras, a Louis Vuitton ainda deve evoluir muito na padronização de seus processos. O controle de qualidade do produto é extremamente rígido; porém, a falta de uma padronização maior dos processos resulta em diversos retrabalhos e descartes.

3.2.4 Performance

A performance é o resultado da melhoria dos três outros eixos citados anteriormente: ela deve ser atingida graças ao trabalho sobre esses, e não forçando os colaboradores a trabalhar mais rápido ou mais intensamente. Esse eixo é, obviamente, muito importante para a empresa, já que é ele que permite atingir as quantidades correspondentes às necessidades dos clientes.

3.3 A gestão humana

O ponto crucial para o sucesso do processo do *lean manufacturing* em uma linha Pégase é a gestão das pessoas, ajudá-las a compreender e a colaborar com a mudança. É totalmente compreensível que as pessoas sejam contrárias no início: elas trabalharam durante décadas de um determinado modo; logo, por que mudar? Segundo Emiliani (1998), muitas pessoas têm dificuldade de imaginar que elas possam ser mais efetivas e produtivas se, no passado, seu modo de trabalho e comportamento trouxeram-lhes retorno financeiro e status: é um risco pessoal grande, e o retorno é incerto para elas.

É necessário explicar-lhes exatamente quais são os objetivos desse processo, e mostrar-lhes que sua participação e seu investimento pessoal são essenciais para o sucesso da melhoria contínua. Por isso, é muito importante

escutar, compreender e saber explicar tudo que é feito aos operadores: daí vem a importância do chefe de equipe, que deve ter aderido à causa. Sua influência sobre a equipe é fundamental, e o técnico de métodos deve conversar bastante com essa pessoa, para que possam trabalhar em sintonia.

Segundo Womack (2008), o que a Toyota chama de “respeito às pessoas” no processo do *lean manufacturing* é envolver os operadores, perguntando-lhes quais tarefas poderiam ser melhoradas e de que forma isso pode ser feito. Com isso, deve-se estudar a fundo a causa-raiz do problema e chegar a uma solução, sempre trabalhando em conjunto com os operadores, que implementam a solução escolhida. Essa abordagem difere consideravelmente do que boa parte das empresas considera como respeito às pessoas – dar liberdade às pessoas e apoiá-las sempre. Desse modo, a gerência demonstra a necessidade da ajuda do operador, que conhece muito melhor as tarefas em si, e também mostra que esse operador precisa do auxílio do superior, que tem uma visão diferente daquela de quem está muito próximo do problema.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING*

4.1 Descrição da linha

As duas linhas Wallet tinham sete postos de trabalho cada, mais dois robôs em comum que trabalhavam em tempo integral para ambas as linhas. Na linha, trabalhava-se com caixas correspondendo a lotes de seis produtos acabados, que representavam, no início, aproximadamente 40 minutos de trabalho. As operações realizadas em cada posto eram as seguintes:

Posto 1:

Figura 2 - Posto 1

- Preparação de três caixas com os componentes necessários para a produção de seis produtos cada;
- Puxar e colar fios do corpo exterior;
- Colar fita dupla-face ao redor do corpo exterior;
- Colocação do fundo adesivo dos bolsos de cartão de crédito (frente e verso);
- Calandragem dos bolsos de cartão de crédito;
- Dobra da parte superior dos bolsos de cartão de crédito.

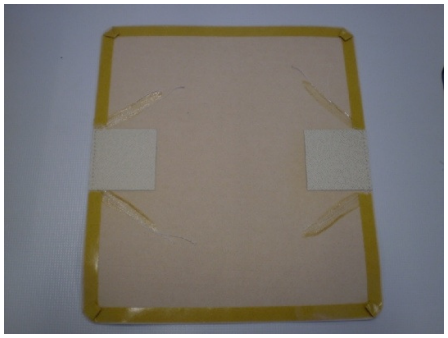


Figura 3 – Corpo exterior com dupla-face

Figura 4 – Bolsos de cartão de crédito

Posto 2:

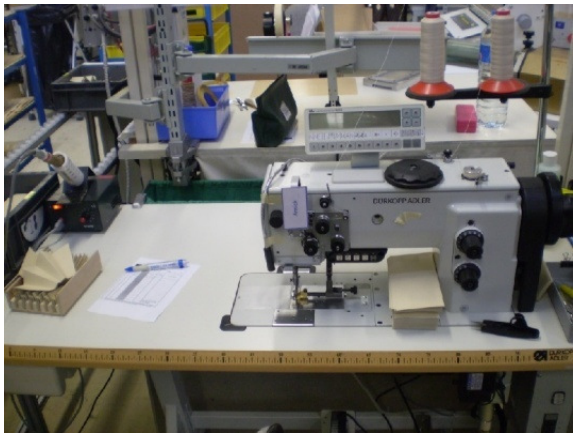


Figura 5 – Posto 2

- Costura do alto dos bolsos de cartão de crédito e dos bolsos planos;
- Costura do alto dos foles;
- Queima dos fios dos bolsos de cartão de crédito e dos foles.

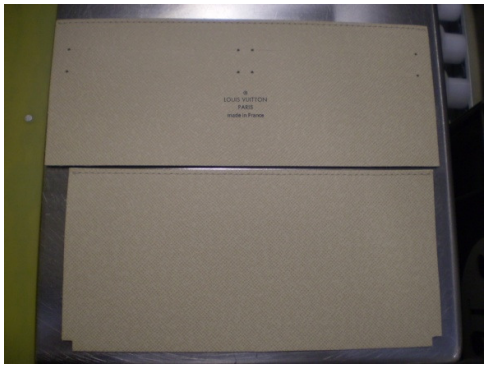


Figura 6 – Bolsos cartão de crédito e plano

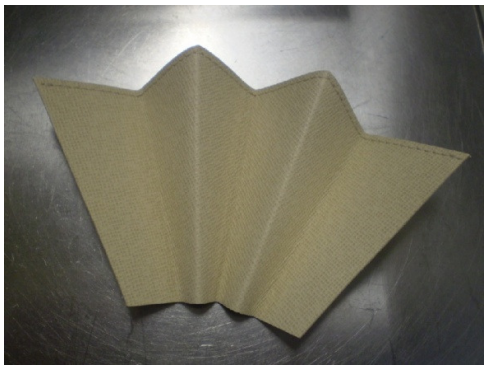


Figura 7 – Fole

Posto 3:

Figura 8 – Posto 3

- Cravação dos puxadores nos cursores dos zíperes;
- Queima dos fios dos bolsos planos;
- Costura da base dos pares de bolsos planos (união);
- Queima dos fios dos pares;

- Costura dos bolsos planos e dos bolsos de moeda com os foles (duas peças).

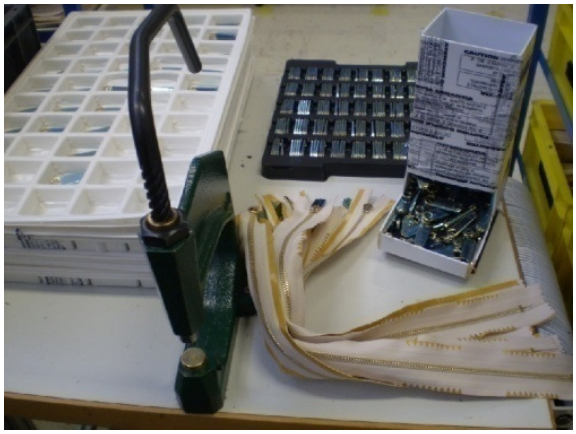


Figura 9 – Cravação

Figura 10 – Fole com bolsos

Posto 4:

Figura 11 – Posto 4

- Costura dos bolsos planos e dos bolsos de moeda com os foles (as quatro peças restantes da série);
- Puxar fios;
- Queima dos fios das seis peças;

Postos 5 e 6 (mesmas funções, cada um executa três peças por caixa):

Figura 12 – Posto 5/6

- Colocação do zíper sobre o corpo interior;
- Colocação do corpo exterior sobre o corpo interior;
- Costura final: bolsos e foles sobre o corpo.

Figura 13 – Molde para montagem final

Figura 14 – Peça antes de costura final

Posto 7:

Figura 15 – Posto 7

- Queima dos fios do produto acabado;
- Controle de qualidade e retoques;
- Embalagem (caixas de papelão com vinte caixas de produtos acabados);
- Expedição.

Figura 16 – Produto acabado

Robô 342: costura dos bolsos de cartão de crédito (recuperados na saída do posto 2) sobre o corpo interior (peças voltam à linha no posto 5).

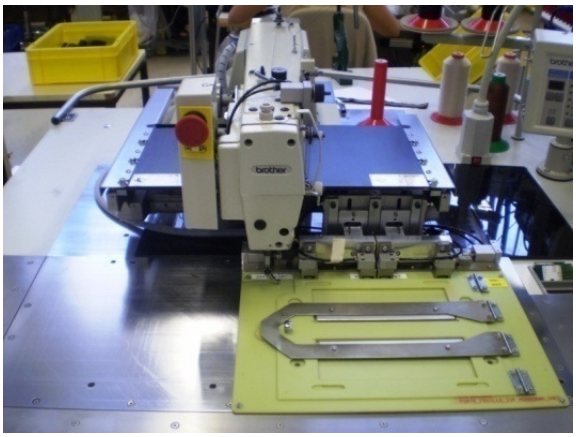


Figura 17 – Robô 342

Robô 215: costura dos zíperes sobre os bolsos de moeda (antes da preparação das caixas na linha).

Figura 18 – Robô 215

O fluxograma a seguir apresenta a seqüência das operações descritas anteriormente:

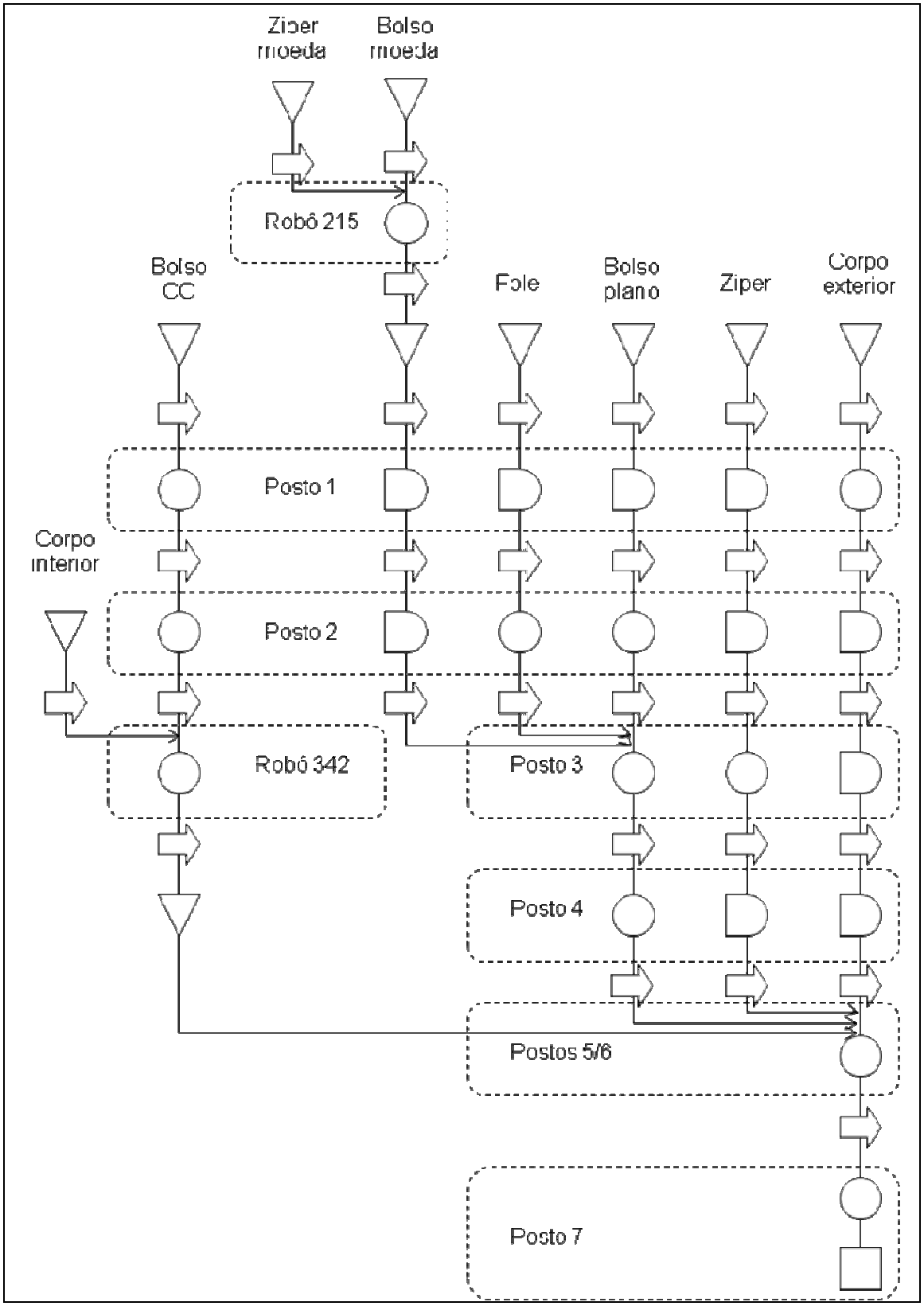


Figura 19 – Fluxograma das operações da linha Wallet 2

O *layout* inicial da linha Wallet 2 pode ser visto na figura a seguir:

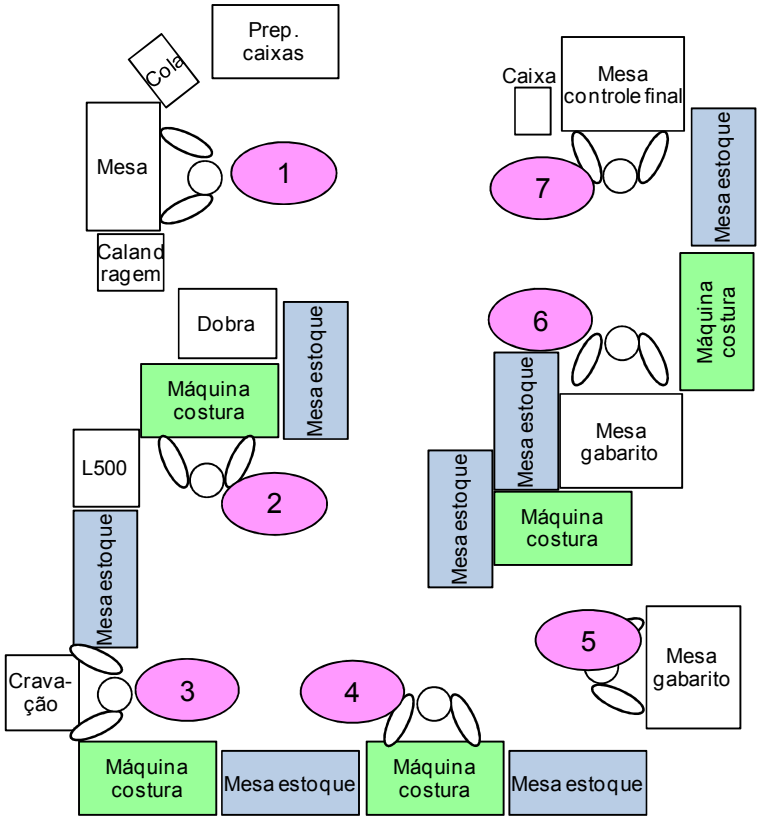


Figura 20 – *Layout* inicial da linha Wallet 2

4.2 As ações

4.2.1 Configuração dos postos

A primeira semana de ações foi dedicada exclusivamente às configurações dos postos, dado que a linha Wallet 3, tendo sido iniciada com algumas semanas de antecedência, tinha uma configuração bastante diferente da Wallet 2; portanto, as operadoras se inspiraram de diversas idéias de configuração da linha correspondente. Muitas configurações consistiam em realizar pequenos deslocamentos de máquinas, instalar mesinhas, lixos ou lâmpadas nos postos.

Outras, no entanto, foram de girar postos, retirar mesas ou efetuar adaptações em máquinas.

A presença e a participação ativa do técnico de métodos nesse primeiro período, mesmo com todas essas ações podendo ser feitas pelo técnico de manutenção sozinho, é fundamental para o ganho de confiança da equipe, que vê que o primeiro acredita realmente no processo do *lean*.

4.2.2 Paper board

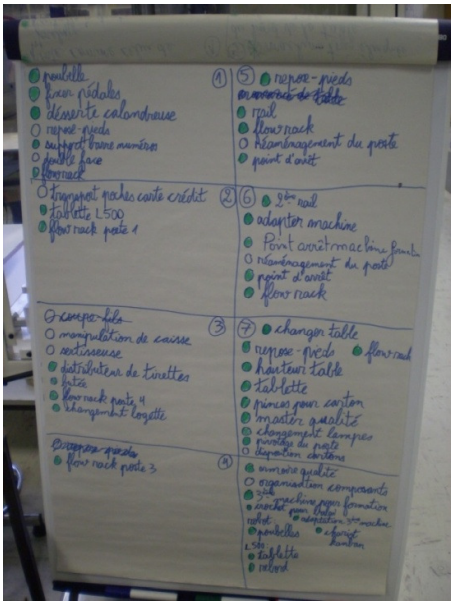


Figura 21 – Paper board

O *paper board* é um quadro que contém todas as ações previstas para a linha, sejam elas propostas pela equipe, pelo técnico de métodos ou pelo diretor de melhoria contínua. Ele fica posicionado na entrada da linha para que todos da equipe – as operadoras, o chefe de equipe, os técnicos de métodos e os de manutenção – possam visualizar quais são as operações a serem feitas e aquelas que já foram realizadas. As ações são precedidas de um círculo e, a cada vez que uma ação é realizada, o círculo é preenchido. Essa visualização tem um papel

importante para a motivação das operadoras, que vêem suas idéias sendo colocadas em prática.

4.2.3 Estante *kanban*

Figura 22 – Estante *kanban*

Tradicionalmente, cada mini-ateliê tinha um grande armário somente para as bobinas de fios das linhas e os outros materiais, que eram todos gerenciados pelos chefes de equipe, responsáveis pelos pedidos desses materiais para o estoque. Como não havia nenhum instrumento para o gerenciamento desses materiais, era muito comum haver ruptura de estoque de um material, o que fazia com que os chefes de equipe tivessem que efetuar pedidos urgentes ao estoque ou ir buscar nos armários dos outros mini-ateliês. Isso representava também um problema para o pessoal do estoque, que tinha muitos pequenos pedidos urgentes a atender, e que devia fazer muitas idas e voltas inúteis entre o ateliê e o estoque.

Para resolver esses problemas, a estante *kanban* foi criada com inspiração no sistema *k*anban, desenvolvido pela Toyota. Essa estante é usada para estocar os

diferentes materiais utilizados em uma só linha, como bobinas de fios, caixas de agulhas, rolos de fita dupla-face, entre outros.

A idéia consiste em ter somente o necessário para o período entre as passagens do pessoal do estoque (dois dias e meio), com um estoque mínimo e uma quantidade de reabastecimento determinados. Com isso, quando a operadora pega um material, ela verifica a quantidade restante dessa referência na estante. Se essa quantidade for superior ao estoque mínimo, ela nada deve fazer; por outro lado, se a quantidade restante for igual ou inferior ao estoque mínimo, ela coloca a etiqueta de reabastecimento de referência (que fica localizada dentro da repartição correspondente ao material) dentro de uma caixa ao lado da estante. Graças a esse sistema, o pessoal do estoque passa duas vezes por semana para pegar as etiquetas dentro das caixas das estantes e registra os pedidos, entregando-os na manhã seguinte. Essa estante reduz também os deslocamentos dos operadores, que têm uma estante para sua linha, e que não têm mais de ir buscar uma bobina de fio em outro mini-ateliê, o que representava uma perda de tempo e, conseqüentemente, menos tempo de produção.

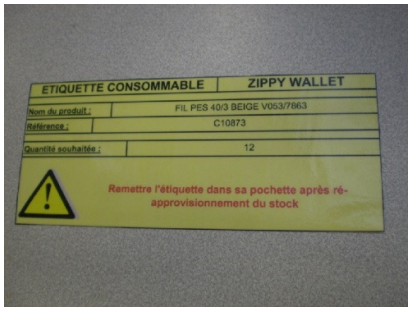


Figura 23 – Etiqueta *kanban*

Para colocar em prática a estante *kanban* e saber as quantidades de estoque mínimo e de reabastecimento, é necessário fazer uma semana de teste. Retiram-se todos os materiais da linha e recomeça-se do zero, apenas com materiais novos. Cada vez que uma operadora pega um material da estante, ela o marca sobre uma folha. Ao final da semana, coletam-se os dados, e pode-se estimar qual o estoque de segurança e a quantidade de reabastecimento, variando conforme o consumível.

4.2.4 Armário qualidade

Figura 24 – Armário qualidade

O armário qualidade tem uma pequena caixa vermelha para cada posto para que, quando uma operadora tenha um refugo, externo ou interno, ela o coloque na caixa correspondente a seu posto, pegue uma nova peça dentro da caixa de estoque reserva e marque na ficha de reposição a peça e a quantidade de peças retiradas. Esse armário qualidade foi desenvolvido para que os chefes de equipe possam gerir melhor seus pedidos de reposição e para que se possa visualizar de forma muito simples, com um olhar, quantos retoques foram feitos no dia e qual é o posto com mais peças defeituosas, ou seja, o posto no qual é necessário estudar as razões dos problemas de qualidade. Observando-se esse armário, pode-se às vezes explicar o motivo da quantidade ruim de saídas de um dia.

Entretanto, como foi citado anteriormente, ainda faz-se pouco uso dos instrumentos de controle de qualidade para padronizar e aprimorar os processos. O que acaba ocorrendo, na realidade, é que apenas quando surge um problema de maior gravidade, estudam-se seus motivos e soluções. Uma das possíveis causas dessa falta de controle de qualidade pode ser explicada pelo fato de a responsável pela qualidade ser uma ex-operadora que não recebeu treinamento em controle

estatístico de processos, limitando-se apenas ao controle de qualidade dos produtos: defeitos, manchas e falhas na costura.

4.2.5 Flow racks

Figura 25 – *Flow racks*

Os *flow racks* são estruturas de alumínio com rodinhas, que substituem as tradicionais mesas de ligação entre postos, com os materiais em processo, que existiam, e continuam existindo, na Louis Vuitton. Os *flow racks* servem para eliminar os *mudas* de deslocamentos e de manipulação de caixas por parte das operadoras, o que representa um ganho em termos de produtividade: com essas estruturas, as operadoras não precisam mais se levantar para ir buscar uma caixa no posto anterior ou para deixá-la no posto seguinte. Isso significa também uma melhoria em termos de ergonomia e de segurança, já que as operadoras não precisam mais sair de seu posto a cada série realizada, sabendo-se que a principal categoria de acidente na Louis Vuitton é de chocar o pé contra alguma coisa.

Em geral, faz-se uso da gravidade para que as caixas sejam deslocadas de um posto ao outro: o *flow rack* fica a uma altura ligeiramente superior no posto a montante em relação ao seguinte, então assim que a operadora recoloca a caixa no trilho – os postos têm uma saída para que a caixa de trabalho possa ser apoiada (como pode ser visto nas Figura 8 e Figura 11) –, esta desliza até o posto seguinte. Contudo, uma das dificuldades encontradas diz respeito à realização dos cantos do

flow rack, para que não seja preciso realizar nenhuma manipulação das caixas. Buscou-se uma solução prática e com custo relativamente baixo junto aos fornecedores; porém, até o fim do estágio, não havia sido feita nenhuma escolha em relação a isso. A maioria das soluções propostas pelos fornecedores era ou muito cara, ou com baixa efetividade (a curva não era bem realizada pela caixa, logo era necessário um pequeno empurrão para que essa passasse à reta seguinte).

4.2.6 Polivalência dos operadores

Tendo em vista os elementos do *lean manufacturing* listados na pesquisa bibliográfica, a Louis Vuitton incentiva a polivalência dos operadores das linhas, para que esses possam atuar em diversos postos da linha. Essa polivalência é muito importante para que a pessoa não fique cansada de executar a mesma tarefa o tempo todo.

No início da linha, cada operador fica em um só posto, até aprender bem as operações e saber executá-las no tempo necessário. Após esse período, que varia conforme a pessoa, pode-se passar a fazer um intercâmbio de postos. Essa troca de postos é feita da seguinte forma: uma operadora trabalha de manhã no posto 1, por exemplo, e passa ao posto 5 à tarde. No dia seguinte, essa pessoa inicia de manhã no posto 5, para trocar de posto após o almoço. Esse modo de troca tem um impacto mais positivo que a troca diária de posto, pois no formato aplicado pela Louis Vuitton, as operadoras passam por dois postos em um dia, tornando seu trabalho mais interessante.

4.2.7 Reunião de equipe

As reuniões de equipe semanais foram institucionalizadas para as linhas Pégase, para ser possível o acompanhamento do desenrolar do processo *lean*. Essas reuniões são feitas com as operadoras da linha, o chefe de equipe, o técnico

de métodos e o técnico de manutenção. O TIP é revisto com a equipe, para que se possa discutir sobre as saídas e o BPC da semana anterior, e sobre as ações realizadas e a serem feitas. É importante notar que essas reuniões foram inspiradas nos círculos de qualidade de Ohno, descritos por Womack, Jones e Roos (1990) como um horário reservado periodicamente “para a equipe sugerir em conjunto medidas para melhorar o processo”.

Essas reuniões são muito importantes para que as operadoras possam dizer tudo o que pensam sobre o que está acontecendo, e para fazer um relatório dos eventos ocorridos, visto que o chefe de equipe e o técnico de métodos não podem estar sempre presentes na linha. É fundamental realizar regularmente essas reuniões (todas as semanas), pois isso tem um impacto visível sobre a motivação das operadoras, que incorporam mais o espírito do processo *lean*, ao perceberem que o que é dito por elas é levado em consideração e aplicado.

4.2.8 5S

A Louis Vuitton segue os princípios do 5S no chão de fábrica, apesar de não aplicá-los nos escritórios e na área administrativa do ateliê. Os operadores são responsáveis pela limpeza de seus postos, de suas máquinas e das linhas ao final do dia, tanto que cerca de 10 a 15 minutos são reservados ao fim do dia para limpeza e organização da linha.

Além disso, todas as linhas são demarcadas no solo, para que possa haver uma visualização fácil de onde começa e de onde termina cada linha de produção. Os corredores também são delineados, e cada linha tem uma placa em sua entrada com o nome e a foto do produto trabalhado.

4.2.9 Caixas com oito peças

Com as melhorias obtidas através de todas as ações realizadas sobre as duas linhas Wallet, as saídas diárias aumentaram, logo o tempo de realização de uma caixa para um posto de trabalho foi reduzido. Isso acarretou um aumento das manipulações de caixa, mas também em tempos de série muito curtos para as operadoras. Para resolver esse inconveniente, foi feito um teste para se utilizar caixas com oito peças ao invés de seis, o que foi aprovado pelas operadoras. Isso permitiu reduzir as manipulações de caixa, mas também estabilizar os estoques intermediários, dado que os chefes de equipe estavam encontrando dificuldades com as caixas de seis produtos, que passavam relativamente rápido, fazendo com que, em uma hora (intervalo entre duas verificações do documento de acompanhamento dos estoques intermediários), os níveis de estoques intermediários pudessem variar muito.

Essa medida de aumento do tamanho do lote de trabalho, para voltar aproximadamente ao *lead time* inicial da linha, demonstra claramente que a companhia não tem a intenção de ir ao extremo do *lean manufacturing*, trabalhando com o *one piece flow*. Um dos motivos é o caráter manufatureiro dos processos; logo, qualquer pequena variação humana poderia parar uma linha trabalhando com *one piece flow*. Outra causa que pode ser identificada diz respeito à própria matéria prima, que é de origem animal: uma peça de couro nunca é idêntica a outra, mesmo depois de ter passado por tratamento químico. Essa variabilidade está fora do controle da Louis Vuitton, e pode afetar a produção, visto que algumas peças podem ser mais flexíveis, mais duras ou mais fáceis de rasgar.

5 ESTUDO DE REDUÇÃO DE FLUXOS ENTRE SETORES

5.1 Estudo inicial dos fluxos

Durante a realização do trabalho na linha Wallet 2, foi constatado que os chefes de equipe de Wallet 2 e 3 se deslocavam demasiadamente para ir buscar os componentes para suas linhas no setor 1 e, no caso de as chefes não estarem presentes no momento, as próprias operadoras faziam-no em seu lugar. Como no setor 1, o couro passa pelo corte e pelo desbaste, e em seguida o fluxo de peças é explodido – as peças partem em diversas direções e não se reencontram ao final –, acontecia em alguns momentos rupturas de fornecimento das linhas de um certo componente. Isso ocorria porque o chefe de equipe do setor 1 não podia ter uma visão geral de seus estoques intermediários. O que significa que é possível que ele tenha, por exemplo, quatro séries de bolsos cartão de crédito prontas e nenhum corpo exterior acabado.

Para resolver esse problema de ruptura de fornecimento e, conjuntamente, reduzir os deslocamentos inúteis, foi realizado um estudo dos fluxos entre os setores 1, 2 e 3 do mini-ateliê amarelo.

A situação inicial era a seguinte:

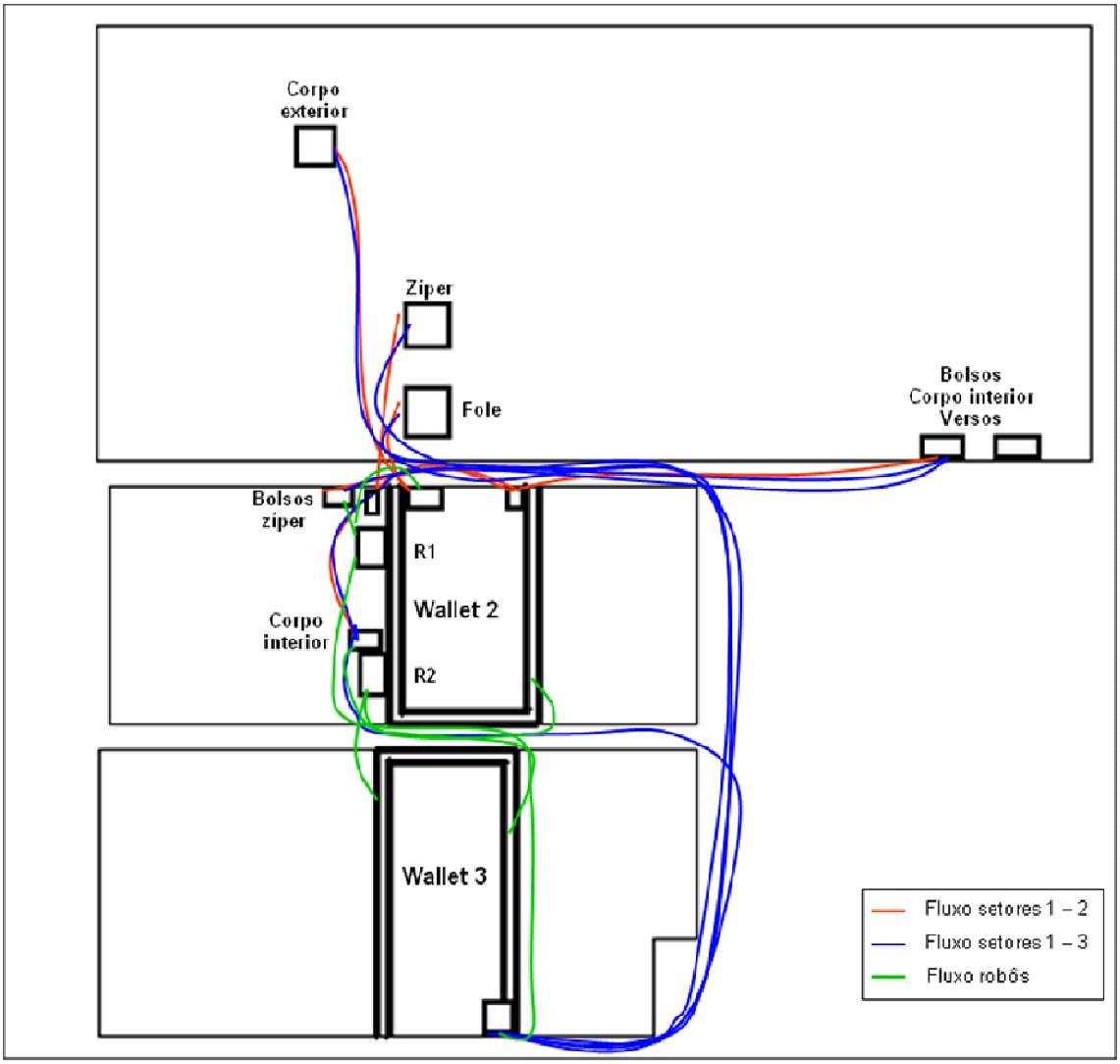


Figura 26 – Fluxos iniciais

Como é possível observar nesta figura, os fluxos eram muito confusos e muitos deles não tinham motivo para existir. Os fluxos em verde representam os trajetos que as operadoras dos robôs tinham que percorrer para ir buscar seu material e para recolocar suas peças trabalhadas nas linhas. A Tabela 4 apresenta os deslocamentos calculados para um mês, sabendo-se que esse seria o cenário ideal, ou seja, sem nenhum deslocamento desnecessário (quando o chefe de equipe vai buscar um componente e este não está pronto ainda), já que essas movimentações não são calculáveis, mas são muito comuns.

Tabela 3 – Quantidades por período

Período	Wallet 2	Wallet 3
Dia	108,0	126,0
Semana	486,0	567,0
Mês	2.041,2	2.381,4

Tabela 4 – Situação inicial

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Carrinho	120	47	799,5	127	2.520,3
	Corpo interior	120	27	459,3	62	1.230,4
	Bolso zíper	60	17	578,3	50	1.984,5
	Corpo exterior	60	38	1.292,8	101	4.008,7
	Zíper	216	17	160,7	79	871,0
	Fole	120	12	204,1	76	1.508,2
Operadoras	Robô bolsos zíper	30	25	1.701,0	62	4.921,6
	Robô bolsos CC	30	26	1.769,0	53	4.207,1
			Total	6.964,7		21.251,8

Considerando-se que uma pessoa carregando material anda a uma velocidade média de 1 m/s, conclui-se que o tempo despendido em um mês com o transporte dos materiais é de:

$$t = \frac{(6.964,7 + 21.251,8)m}{1m/s} = 28.216,4s = 7h50\min$$

Todo esse tempo poderia ser muito melhor aproveitado, tanto pelos chefes de equipe – orientando seus subordinados e auxiliando em assuntos mais importantes – quanto pelas operadoras, produzindo ou ajudando o posto gargalo a realizar suas saídas.

5.2 Preparação das caixas no setor 1

Analisando-se os dados obtidos anteriormente, foi decidido realizar a preparação das caixas para as linhas no setor 1, com dez caixas por carrinho de transporte. Como o setor 1 trabalhava com séries de sessenta peças, era possível mudar facilmente para séries de oitenta peças, para que uma série correspondesse exatamente a um carrinho. Estabeleceu-se que a área ao lado da máquina de foles seria a zona de preparação das caixas, para que nenhum deslocamento fosse repetido e também devido à sua proximidade às linhas.

O resultado dessas mudanças pode ser visto a seguir:

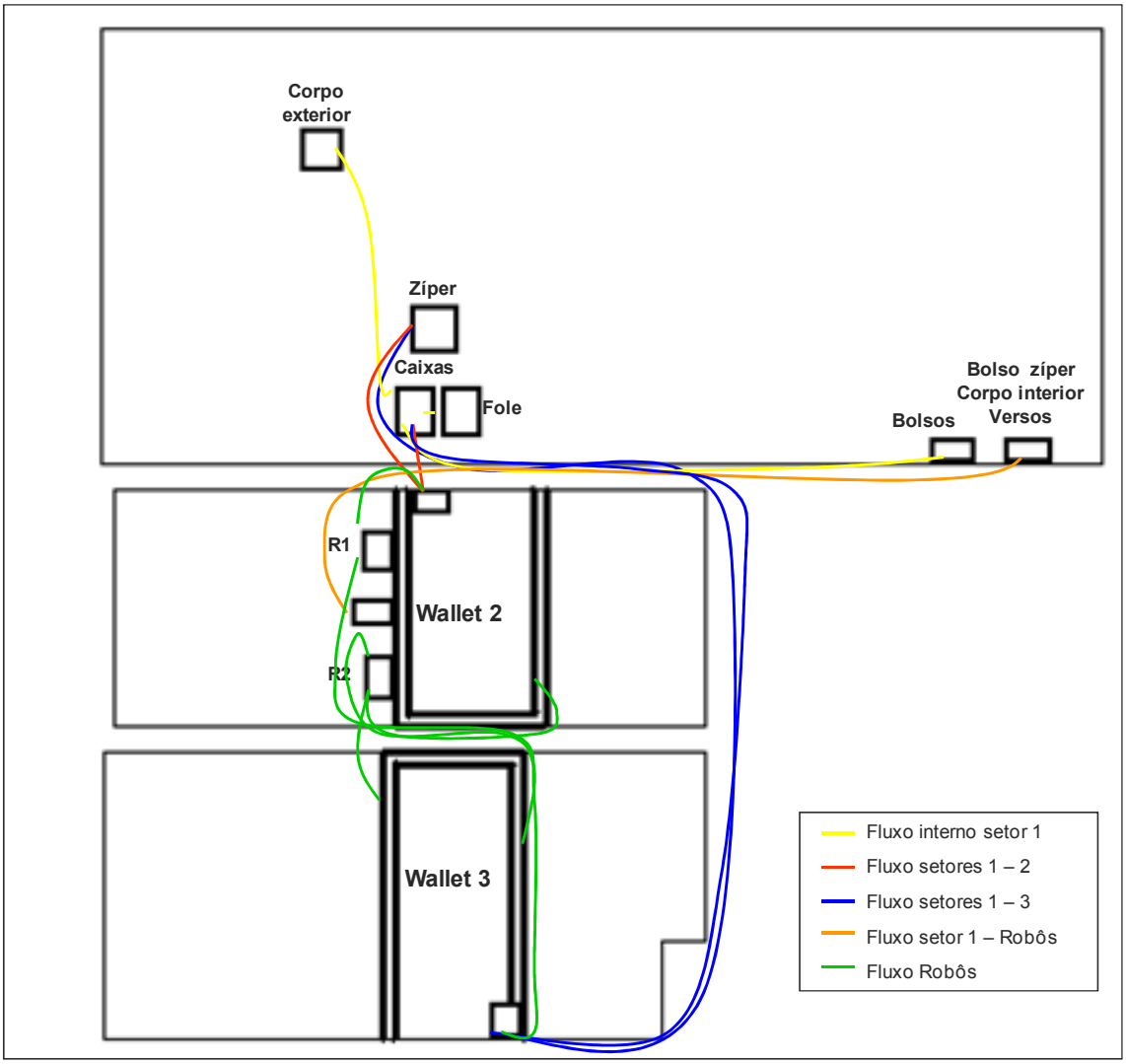


Figura 27 – Fluxos com preparação das caixas no setor 1

Tabela 5 – Distâncias percorridas com preparação de caixas no setor 1

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Caixas	60	12	408,2	79	3.135,5
	Zíper	216	17	160,7	79	871,0
	Carrinho robôs	240	64	544,3	64	635,0
Operadoras	Robô bolsos zíper	30	25	1.701,0	62	4.921,6
	Robô bolsos CC	30	26	1.769,0	53	4.207,1
Setor 1	Carrinho robôs	120	29	493,3	29	575,5
	Corpo exterior	120	53	901,5	53	1.051,8
			Total	5.978,1		15.397,5

$$t = 5.978{,}1 + 15.397{,}5 = 21.375{,}6s = 5h56\min$$

Pode-se ver que foram criados deslocamentos dentro do setor 1; contudo, os deslocamentos totais foram bastante reduzidos, representando um ganho de uma hora e meia por mês em deslocamentos.

Essa nova configuração permite ao chefe do setor 1 realizar a gestão visual de seus produtos em processo, já que ele só tem uma zona de estoque de peças acabadas. Como ele trabalha com um dia de adiantamento em relação aos setores 2 e 3, ele deve ter dois carrinhos para cada linha: se ele tiver menos, ele sabe que deve colocar mais recursos para a preparação dos componentes de Zippy Wallet; caso contrário, se houver mais de dois carrinhos por linha, ele pode alocar seus funcionários na preparação de componentes de um outro produto. Essa gestão visual era impossível na configuração original, visto que havia quatro zonas de estoques no setor 1.

Entretanto, dado que a intenção não era de ganhar performance nos setores 2 e 3, perdendo no setor 1, não se podia permitir a criação de operações de contagem de peças e de preparação de caixas. Para isso, decidiu-se encontrar formas para que os operadores do setor 1 pudessem, em sua última operação de mesa de cada componente, separar as séries em oito sem ter de contá-las.

Para os bolsos cartão de crédito e os corpos exteriores, cuja última operação é a costura, foram colocadas marcas nas mesas para que os operadores posicionem cada peça e, quando oito são feitas, eles o saibam visualmente. Essas marcas são também utilizadas para os corpos interiores, que têm como última operação a marcação a quente.

Figura 28 – Marcas para evitar contagem

Para os bolsos planos e os bolsos de moeda, que têm a dobragem como última operação, decidiu-se simplesmente fazer uso do contador que existe sobre a máquina de dobragem. Portanto, o operador só tem de seguir o contador para saber quando sua série já está completa.

Os foles tinham pequenas caixas nas quais cabiam exatamente o equivalente a seis produtos, mas com a modificação do lote das caixas de produto de seis para oito, foi feita uma adaptação nas caixas, para que o operador tenha apenas que colocar os foles no molde e, quando os oito pares estão prontos, ele não tenha mais lugar sobrando. Os versos dos bolsos de moeda têm por última operação a dobragem, mas escolheu-se não separá-los em séries de oito, já que os bolsos de moeda já o estão e os versos são muito finos e colam-se entre si, o que representa um grande inconveniente para sua manipulação.

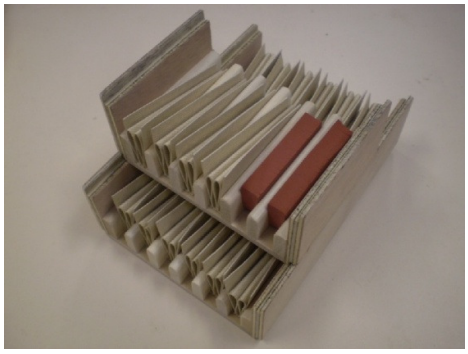


Figura 29 – Caixa de foles

5.3 Zíperes entregues com dupla face pelo fornecedor

A segunda etapa dessa melhoria é ter os zíperes entregues com a fita dupla face já colocada pelos fornecedores, ao invés de fazê-lo no setor 1. Isso permitiria não só eliminar uma operação no setor 1 e um deslocamento entre os setores, como também acabar com o problema que existe de cola nos zíperes. Desse modo, o fluxo ficaria como mostrado a seguir:

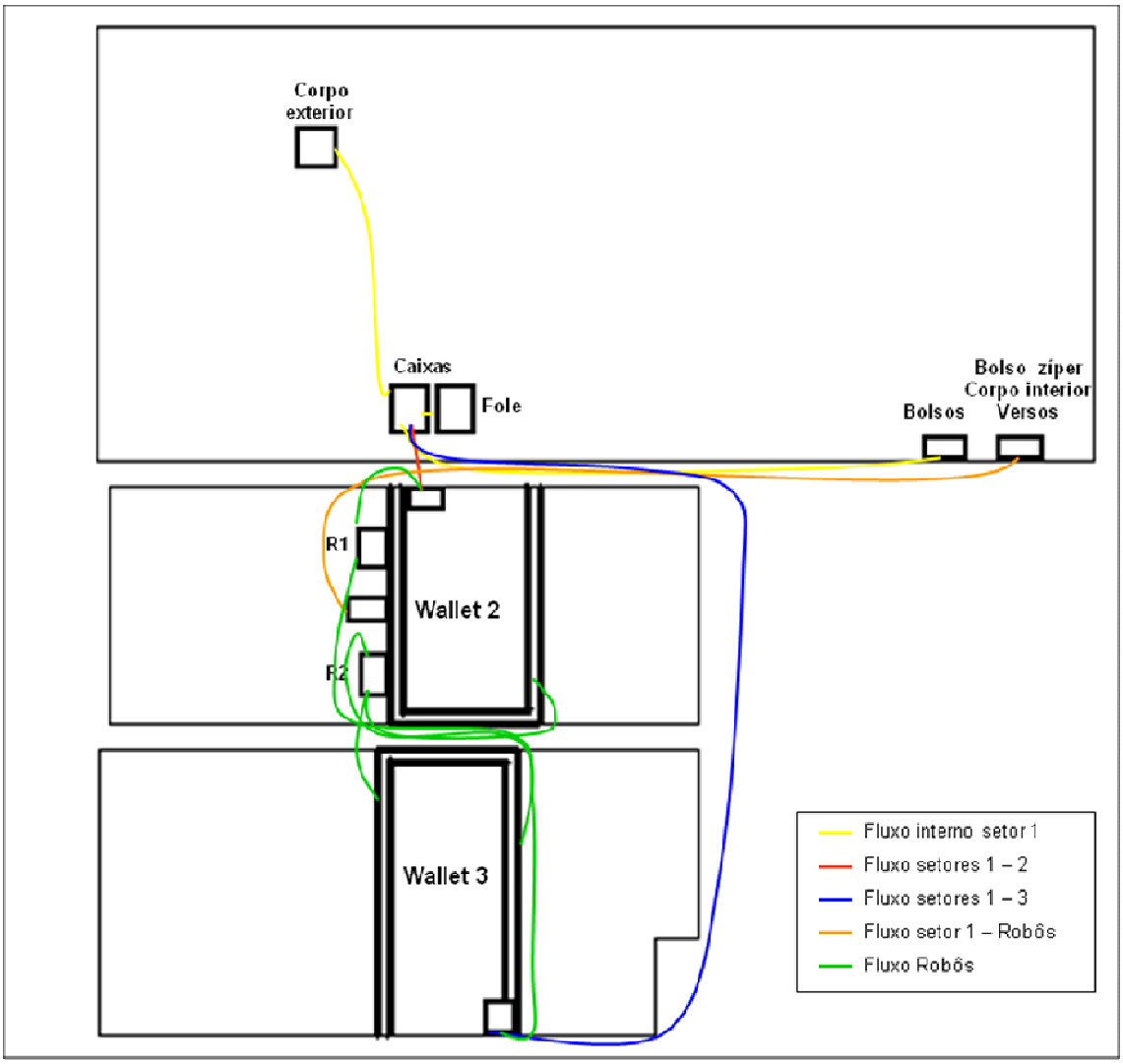


Figura 30 – Fluxos com zíperes entregues com dupla face

Tabela 6 – Distâncias percorridas com zíperes entregues com dupla face

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Caixas	60	12	408,2	79	3.135,5
	Carrinho robôs	240	64	544,3	64	635,0
Operadoras	Robô bolsos zíper	30	25	1.701,0	62	4.921,6
	Robô bolsos CC	30	26	1.769,0	53	4.207,1
Setor 1	Carrinho robôs	120	29	493,3	29	575,5
	Corpo exterior	120	53	901,5	53	1.051,8
			Total	5.817,4		14.526,5

Com essa alteração, o tempo total despendido com transporte de materiais entre os setores 1, 2 e 3 passou a ser:

$$t = 5.817{,}4 + 14.526{,}5 = 20.344{,}0s = 5h39\min$$

Deve-se ressaltar que, apesar dessa mudança não ter um impacto muito significativo sobre os transportes, ela representa a eliminação de um processo demorado e trabalhoso (visto que a máquina utilizada para a colocação da fita dupla apresentava defeitos e tinha de ser consertada com freqüência) no setor 1.

5.4 Integração dos robôs às linhas

A terceira modificação que foi identificada como necessária foi a integração dos robôs às linhas, visto que esses são capazes de realizar as duas operações, mas cada um deles realizava apenas uma. A figura a seguir representa a evolução dos fluxos:

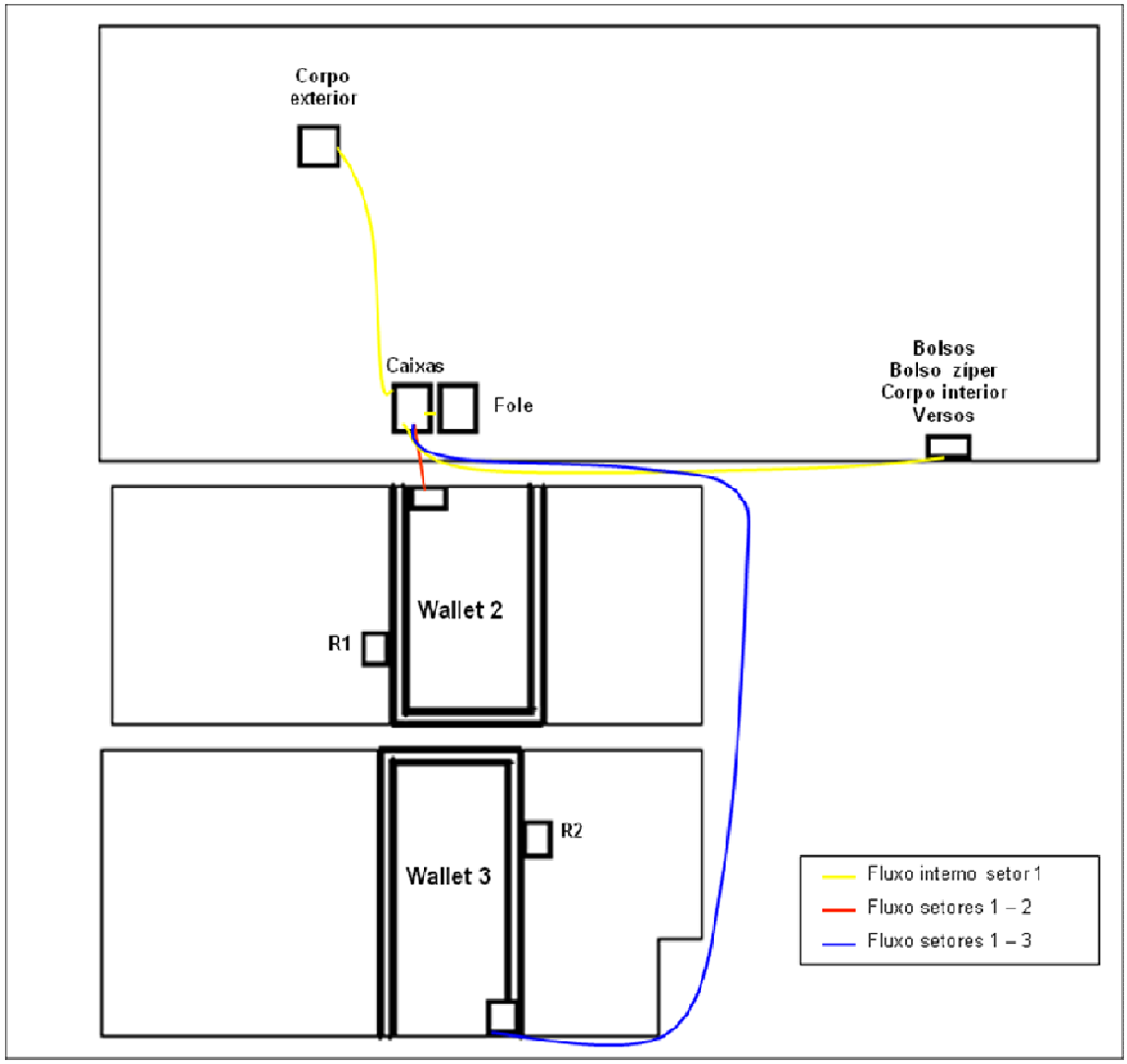


Figura 31 – Fluxos com robôs integrados às linhas

Tabela 7 – Distâncias percorridas com integração dos robôs às linhas

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Caixas	60	12	408,2	79	3.135,5
Setor 1	Carrinho	120	29	493,3	29	575,5
	Corpo exterior	120	53	901,5	53	1.051,8
			Total	1.803,1		4.762,8

Após ter verificado por tomadas de TMR que os robôs seriam capazes de ser integrados às linhas (eles estavam com 50% de ocupação, mas, devido a todos os deslocamentos, as operadoras passavam todo o dia no posto), o único elemento que

faltava para poder integrar os robôs às linhas era um gabarito de costura de bolso de cartão de crédito sobre o corpo interior para o robô 215. Este foi encomendado e colocado em uso para esse processo, o que possibilitou a realização desse passo.

Com isso, o tempo total passou a:

$$t = 1.803{,}1 + 4.762{,}8 = 6.565{,}9s = 1h49\min$$

Essa foi a alteração que representou o maior ganho de tempo: 67% em relação ao tempo total da modificação anterior. Além disso, todos os deslocamentos das operadoras foram eliminados com esse passo, eliminando completamente os *mudas* de transporte dentro dos setores 2 e 3.

5.5 Reimplantação dos setores 2 e 3

Entretanto, essa integração dos robôs às linhas resultaria em modificações físicas, já que a implantação original não permitia a adição do robô à linha Wallet 3. Além disso, os outros produtos do mini-ateliê amarelo, o Lozan, o Palermo e o Manhattan, que funcionavam em linha tradicional, necessitavam de uma revisão de sua disposição física, já que o Lozan tomava espaço demais, e os dois outros estavam dispostos de tal maneira que não permitiam uma boa comunicação entre os operadores. A fim de resolver isso, realizou-se um estudo de reimplantação dos setores 2 e 3, cujas duas possibilidades às quais se chegou podem ser vistas a seguir:

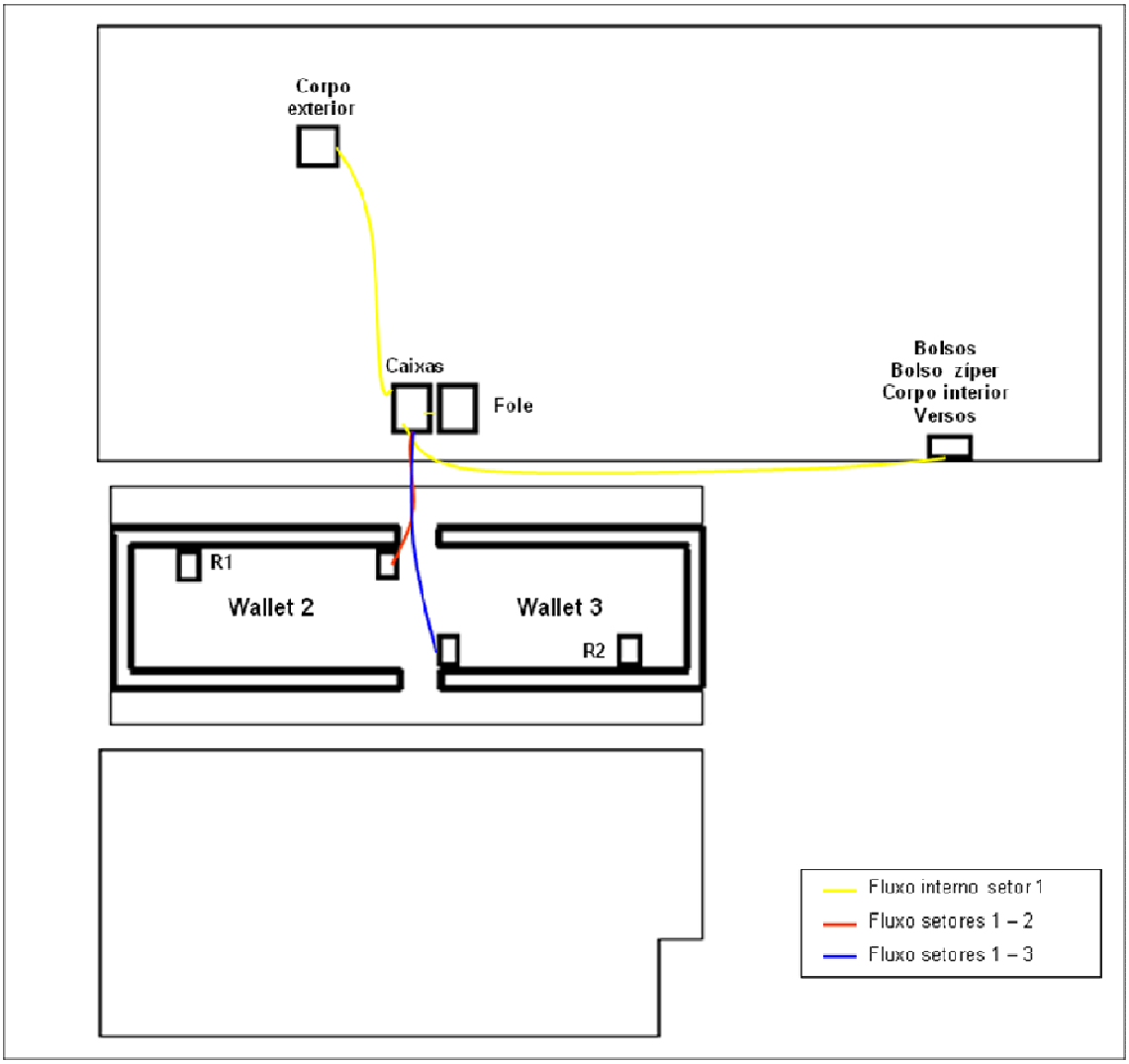


Figura 32 – Fluxos com 1ª opção de reimplantação

Tabela 8 – Distâncias percorridas com 1ª opção de reimplantação

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Caixas	60	22	748,4	48	1.905,1
Setor 1	Carrinho	120	29	493,3	29	575,5
	Corpo exterior	120	53	901,5	53	1.051,8
			Total	2.143,3		3.532,4

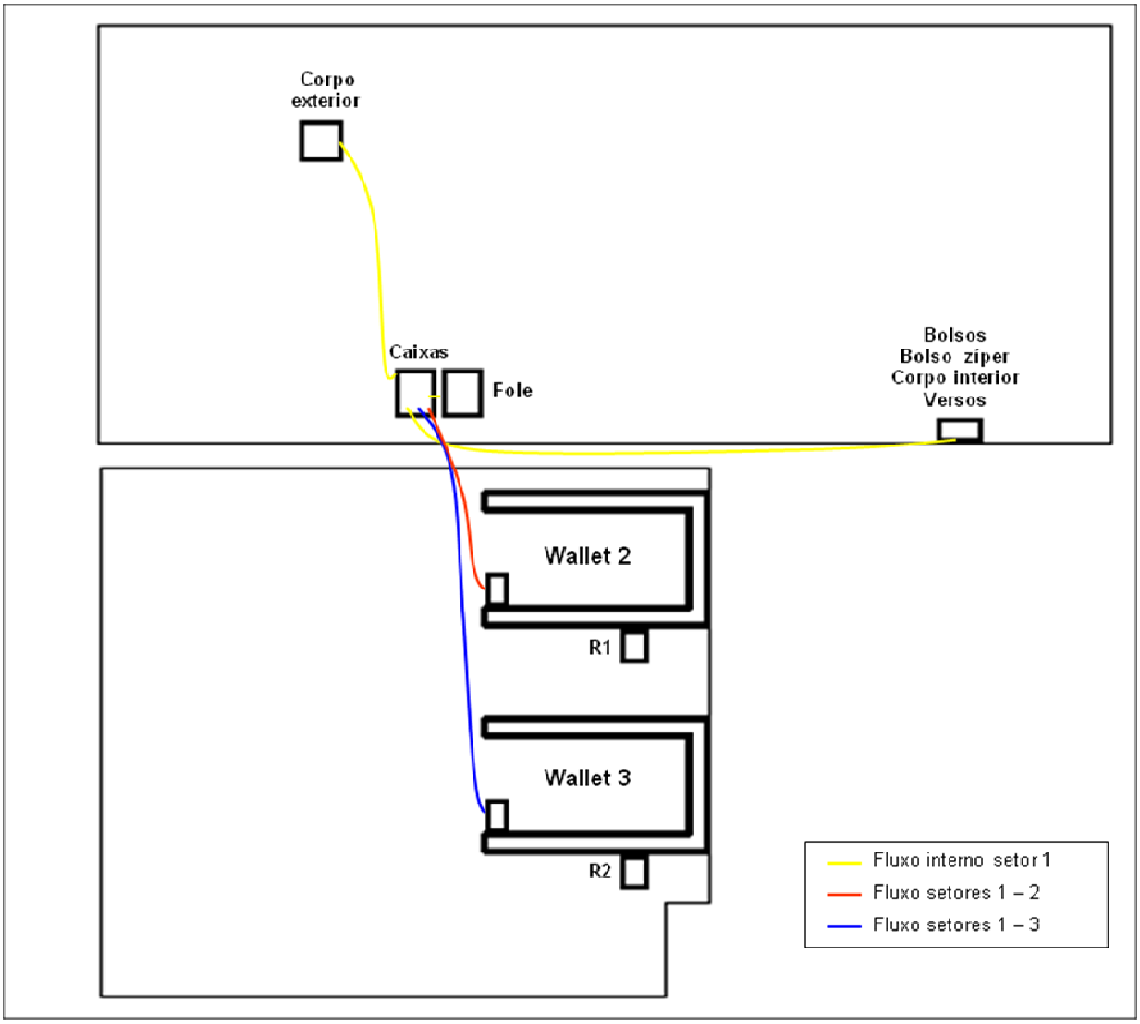


Figura 33 – Fluxos com 2ª opção de reimplantação

Tabela 9 – Distâncias percorridas com 2ª opção de reimplantação

			Wallet 2		Wallet 3	
Responsável	Item	Lote (unid.)	Ida e volta (m)	Distância (mês)	Ida e volta (m)	Distância (mês)
Chefes de equipe	Caixas	60	24	816,5	18	714,4
Setor 1	Carrinho	120	29	493,3	29	575,5
	Corpo exterior	120	53	901,5	53	1.051,8
			Total	2.211,3		2.341,7

Após a exposição dessas idéias aos chefes de equipe afetados pelas mudanças, a opção escolhida foi a segunda, por apresentar uma melhor organização da implantação do Palermo e do Manhattan, apesar de uma pequena degradação dos deslocamentos das linhas Wallet. Com isso, os deslocamentos, inicialmente de 7 horas e 50 minutos por mês, passaram a ser de:

$$t = 2.143{,}3 + 3.532{,}4 = 5.675{,}7s = 1h35\min$$

Ou seja, uma redução de 80% nos transportes, ou 6h15min por mês, o que representa quase um dia de produção.

O novo *layout* da linha Wallet 2, depois da reimplantação, pode ser visto na Figura 34:

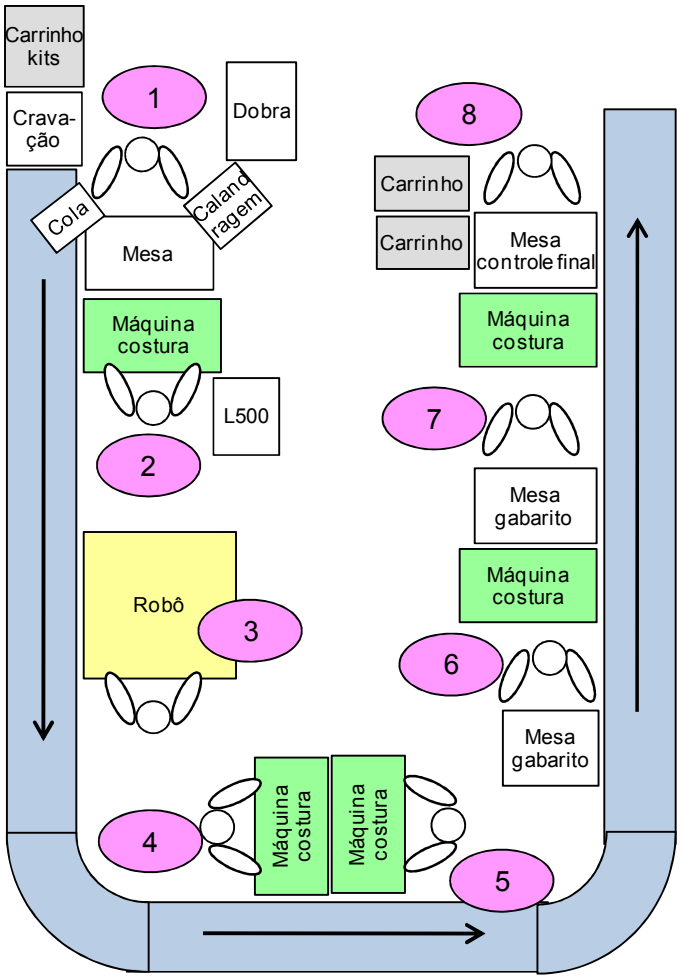


Figura 34 – Novo *layout* da linha Wallet 2

Como é possível notar, a linha ficou com uma disposição muito mais clara e superior à do *layout* inicial. Essas mudanças físicas resultam em menos manipulações por parte das operadoras, além de maior facilidade de gerenciamento visual para a chefe de equipe. A circulação dentro da linha também foi bastante beneficiada, com um corredor claramente delimitado, o que evita a possibilidade de acidentes. A comunicação entre as operadoras e a visualização da linha por parte dessas foram beneficiadas pelas mudanças, graças às posições dos postos de trabalho.

6 CONCLUSÃO

6.1 Limitações do modelo Pégase

Mesmo com os bons resultados obtidos com o projeto Pégase, esse modelo de *lean manufacturing* adotado pela Louis Vuitton é ainda muito limitado no âmbito da manufatura enxuta.

Começando pelo chão de fábrica, é necessário que todas as linhas tradicionais sejam transformadas para trabalharem do mesmo modo que as novas. Isso não se deve somente pelo fato de as novas linhas em Pégase ocuparem menos espaço físico e apresentarem melhores resultados, mas também porque todos os operadores que trabalham em linhas tradicionais ficam desmotivados ao verem seus colegas mais satisfeitos com suas condições de trabalho, enquanto os primeiros não vêm melhoria alguma de seu lado.

Ainda no chão de fábrica, o setor 1 também deve passar a trabalhar nesse sistema, pois de nada adianta melhorar a performance das linhas de montagem dos produtos, se o setor responsável pelo fornecimento dos componentes não tiver capacidade de suprir essa demanda crescente, em termos de quantidade e de qualidade. Não raro, defeitos no couro ou de algum componente, que deveriam ser detectados no setor 1, eram apenas notados quando o componente em questão já havia sido trabalhado na linha. Isso quer dizer que defeitos que passavam despercebidos no setor 1 causavam retrabalhos e, às vezes, descarte de peças nas linhas de montagem, resultando em perda de tempo e de material.

Um ponto que é completamente ignorado pela Louis Vuitton no *lean manufacturing*, que pode ser atribuído ao setor de mercado no qual a empresa se situa, é o projeto do produto. Como se tratam de produtos de moda, as pessoas responsáveis pela criação e desenvolvimento de novos produtos são estilistas de grande renome no mercado da moda mundial. Essas pessoas, ao criarem um

produto, não se importam com a viabilidade técnica de fabricação deste, visando apenas o fator *fashion* e de marketing. Quando um projeto é aprovado, um técnico passa a ser responsável por desenvolver o melhor meio de produzir em escala o produto em questão. Esses técnicos contam que é muito difícil negociar qualquer alteração, mesmo que mínima, no produto com os estilistas. E, nesse conflito de interesses, quem tem maior poder de barganha é o estilista, o que acaba por prejudicar a produção. Nesse âmbito, seria necessário haver uma conscientização do espírito *lean* com essas pessoas, que praticamente desconhecem o ambiente fabril e as dificuldades de produção, estando limitadas apenas a criar e a causar impacto sobre o público.

Outro aspecto que deve ser desenvolvido pela companhia, em sua caminhada da melhoria contínua, é envolver toda sua cadeia produtiva no processo *lean*. Até o momento, nada mudou para os fornecedores das fábricas: essas emitem suas ordens de compra com a mesma freqüência de antes, e os padrões de qualidade dos fornecedores não têm um controle formal por parte da empresa. A Louis Vuitton só interfere quando passa a ter problemas sensíveis de qualidade com um certo componente.

Durante o estágio, houve muitos problemas com o couro do corpo exterior, na montagem final (postos 5 e 6): o componente ou escorregava ou era muito rígido, o que prejudicava a costura final e acabava por gerar muitos descartes e retrabalhos. Isso teve um impacto significativo na performance da linha, já que os retrabalhos tomam muito tempo, e o descarte equivale a dizer que todo o tempo despendido para produzir uma peça foi perdido. Um dos problemas reside no fato de a Louis Vuitton não ter um fornecedor principal: cada fábrica tem três fornecedores de couro, em média, mas que não são necessariamente os mesmos entre elas, mesmo no caso de duas plantas geograficamente próximas.

A ausência de um controle mais apurado dos estoques resultou em uma ruptura de estoque dos zíperes para bolso em uma sexta-feira à tarde, quando estavam sendo realizadas horas extras para suprir a grande demanda do produto. Ou seja, esse trabalho extra foi comprometido por causa da ausência de um bom controle dos estoques.

6.2 A gestão da mudança

Apesar de todas as ações que o técnico de métodos pode realizar sobre uma linha, a melhoria contínua pode ter um bom resultado somente se toda a equipe em questão estiver envolvida com o espírito Pégase. É muito comum a existência de uma forte resistência à mudança por parte de algumas pessoas no início, especialmente em uma empresa na qual os operadores estão habituados aos modos de trabalho tradicionais há mais de trinta anos, como é o caso na Louis Vuitton.

Na equipe de Wallet 2, havia quatro operadoras que já tinham participado de uma linha Pégase – do produto Bum Bag, no início de 2006, cuja produção fora interrompida devido às baixas vendas – e que conheciam, portanto, o processo *lean*. Isso foi de extrema ajuda, principalmente no começo, pois elas já haviam conhecido a efetividade desse método e a maioria das operadoras cooperou consideravelmente para o bom funcionamento da melhoria contínua.

Entretanto, é evidente que houve casos de resistência por parte das funcionárias, já que diversas melhorias que visam reduzir os deslocamentos e movimentos inúteis são vistas por essas como formas de enclausurá-las em seus postos. Essa é a razão pela qual é essencial conversar com as pessoas, explicar-lhes claramente os motivos que originam as modificações e, principalmente, que ao melhorar a ergonomia, a segurança e qualidade do trabalho, a performance é conseqüentemente melhorada. Deve-se explicar muito bem que o objetivo do *lean manufacturing* é aumentar a quantidade de peças produzidas sem aumentar o ritmo de trabalho – esse sendo um ponto muitas vezes mal compreendido pelas pessoas.

Por esse ponto de vista, o chefe de equipe tem um papel fundamental para convencer sua equipe da validade da melhoria contínua e para motivá-la a participar, contribuindo com suas idéias de melhoria. É muito importante notar que a maioria das idéias colocadas em prática provém dos operadores das linhas que, por intermédio do técnico de métodos, podem concretizá-las. Além disso, ao verem suas idéias serem aplicadas na prática, as operadoras ficam mais motivadas com o

processo, já que elas se dão conta de que o que elas solicitam é relevante e é ouvido e levado em consideração, o que não era necessariamente verdadeiro no passado, com as linhas tradicionais. Diversas operadoras, após terem visto muitas de suas propostas serem ignoradas no passado, acabavam acostumando-se a trabalhar em condições precárias e não viam motivos para cooperar com o processo *lean*. O técnico de métodos tem por função trabalhar com essas pessoas de forma a fazer com que elas dêem sua contribuição, que pode se revelar muito enriquecedora, ao processo *lean*.

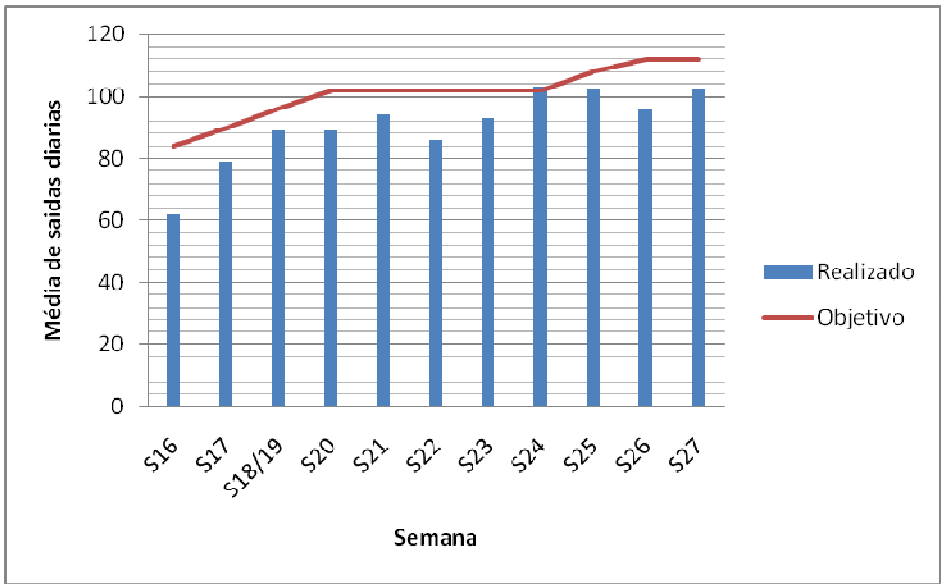


Figura 35 – Média de saídas diárias

Como é possível notar pela Figura 35, as saídas diárias passaram de 62 peças, na primeira semana (S16), a 102 peças, na última semana do estágio (S27). Contudo, esses números representam as médias das semanas, não o que realmente ocorreu cada dia na linha. Na semana S27, por exemplo, as saídas da segunda-feira e da terça-feira foram de 78 peças, quantidade muito inferior ao objetivo, enquanto nos dias posteriores, as saídas ultrapassaram o objetivo de 112 peças por dia. Isso pode ser explicado pela maior participação do chefe de equipe na linha e sua boa gestão dos estoques intermediários, determinando o que deve ser feito em termos de entre-ajuda, quando um posto tem dificuldades para atingir suas quantidades de saída e acaba tornando-se o gargalo da linha.

Esses resultados demonstram a importância crucial da participação do chefe de equipe no processo *lean*: o técnico de métodos fornece as ferramentas para melhorar o processo de produção e traz o processo *lean* à equipe, mas a gestão das pessoas por parte do chefe de equipe é uma condição *sine qua non* para o sucesso da melhoria contínua.

Os resultados conseguidos também provam que não só é possível implementar o *lean manufacturing* fora da indústria automobilística, como também esses conceitos podem ser aplicados à manufatura. Adaptando-se seus princípios a cada tipo de indústria, o *lean manufacturing* poderá ser mais disseminado, não se deve pensar que esse método funcione apenas na indústria de automóveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. R. **Gestão da mudança e a postura dos trabalhadores: um estudo de caso.** 1998. 124 p. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 1998.

ASKIN, R. G.; GOLDBERG, J. B. **Design and analysis of lean production systems.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002.

BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. **Journal of Manufacturing Technology Management,** v. 17, n. 1, p. 56-72, 2006. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/17410380610639506>.

DELBRIDGE, R. **Life on the line in contemporary manufacturing:** the workplace experience of lean production and the 'Japanese' model. New York: Oxford University Press, 2000.

EMILIANI; M. L. Lean behaviors. **Management Decision**, v.36, n. 9, p. 615-631, 1998. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/00251749810239504>.

FILLINGHAM, D. Can lean save lives? **Leadership in Health Services,** v. 20, n. 4, p. 231-241, 2007. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/17511870710829346>.

FRANCISCHINI, P. G. **Programa 5S.** São Paulo: Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007. Apostila para disciplina de graduação do Departamento de Engenharia de Produção, PRO-2421.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 11, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2004000100002&lng=&nrm=iso>.

JAPAN'S smooth operators. **Strategic Direction,** v. 23, n. 4, p. 10-12, 2007. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/02580540710736426>.

KARLSSON, C.; ÅHLSTRÖM, P. Assessing changes towards lean production. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 16, n. 2, p. 24-41, 1996. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/01443579610109820>.

LIMA, M. L. S. C.; ZAWISLAK, P. A. A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs. **Produção** , São Paulo, v. 13, n. 2, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132003000200006&lng=&nrm=iso>.

MARCOTTI, A. G. **Aumento de produtividade em processo de uma industria têxtil.** 2006. 144 p. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2006.

MIYAKE, D. I. **Produção Enxuta.** São Paulo: Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007. Apostila para disciplina de graduação do Departamento de Engenharia de Produção, PRO-2421.

SMEDS, R. Managing Change towards Lean Enterprises. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 14, n. 3, p. 66-82, 1994. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/01443579410058531>.

SOHAL, A. S.; EGGLESTONE, A. Lean Production: Experience among Australian Organizations. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 14, n. 11, p. 35-51, 1994. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/01443579410068639>.

WOMACK, J.; JONES, D. **Système Lean:** Penser l'entreprise au plus juste. 2e édition. Paris: Pearson Education France, 1996.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS D. **A máquina que mudou o mundo.** 16a edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.

WOMACK, J. **Respeito às pessoas**. 2008. Disponível em: <www.lean.org.br>.

WORLEY, J. M.; DOOLEN, T. L. The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. **Management Decision,** v. 44, n. 2, p. 228-245, 2006. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/10.1108/00251740610650210>.

ANEXO A – ACOMPANHAMENTO DOS POSTOS

Suivi quotidien WALLET 2

Date : _____

Poste	N° série	Repère	Heure sortie réelle	Pièces écartées	Commentaire
8		*8 H 12*	H		
16		*8 H 49*	H		
24		*9 H 26*	H		
32		*10 H 2*	H		
40		*10 H 39*	H		
48		*11 H 16*	H		
56		*11 H 53*	H		
64		*13 H 0*	H		
72		*13 H 37*	H		
80		*14 H 14*	H		
88		*14 H 51*	H		
96		*15 H 28*	H		
104		*16 H 5*	H		**Les ACTIONS de PROGRES…**
		H	H		

NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE NETTOYAGE MACHINE

ANEXO B – ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES

Suivi des interventions sur poste
Ligne WALLET

LOUIS VUITTON
Sud Est

n°	Idée	Fait
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

ANEXO C – FICHA DE POLIVALÊNCIA

Semaine 28

Formation	*N° poste*	Durée de la formation	*Formateur*	*Jour*

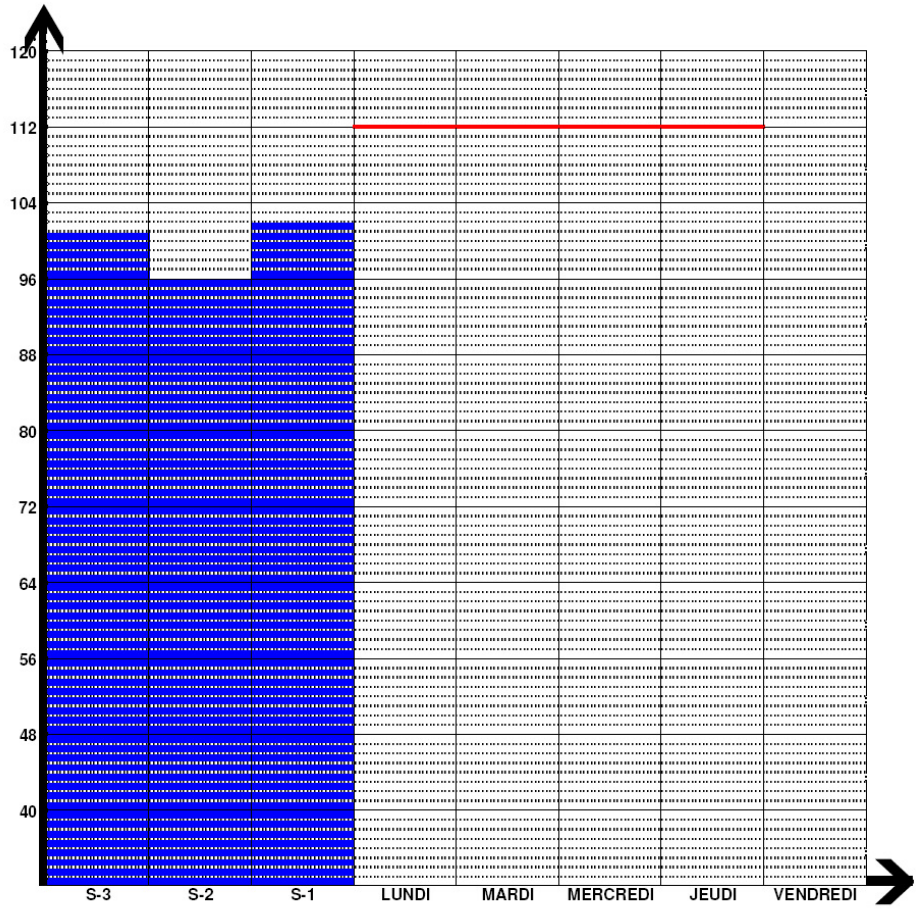
		Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
CHRISTINE D.	MATIN	1	2	1	2	
	APRES MIDI	2	1	2	1	
ANNICK	MATIN	2	5	2	6	
	APRES MIDI	5	2	6	5	
MONIQUE	MATIN	4	6	4	7	
	APRES MIDI	6	4	7	4	
COLETTE	MATIN	6	1	6	4	
	APRES MIDI	1	6	4	2	
CHRISTINE L.	MATIN	5	7	5	1	
	APRES MIDI	7	5	1	6	
PIERRETTE	MATIN	8	4	8	5	
	APRES MIDI	4	8	5	8	
CATHY	MATIN	7	8	7	8	
	APRES MIDI	8	7	8	7	
MARILYN	MATIN	3	3	3	3	
	APRES MIDI	3	3	3	3	

ANEXO D – FICHA DE SAÍDAS DIÁRIAS

EQUIPE WALLET 2

s 28

SORTIES



1 UCS = 20 WALLETS

ACTIONS REALISEES

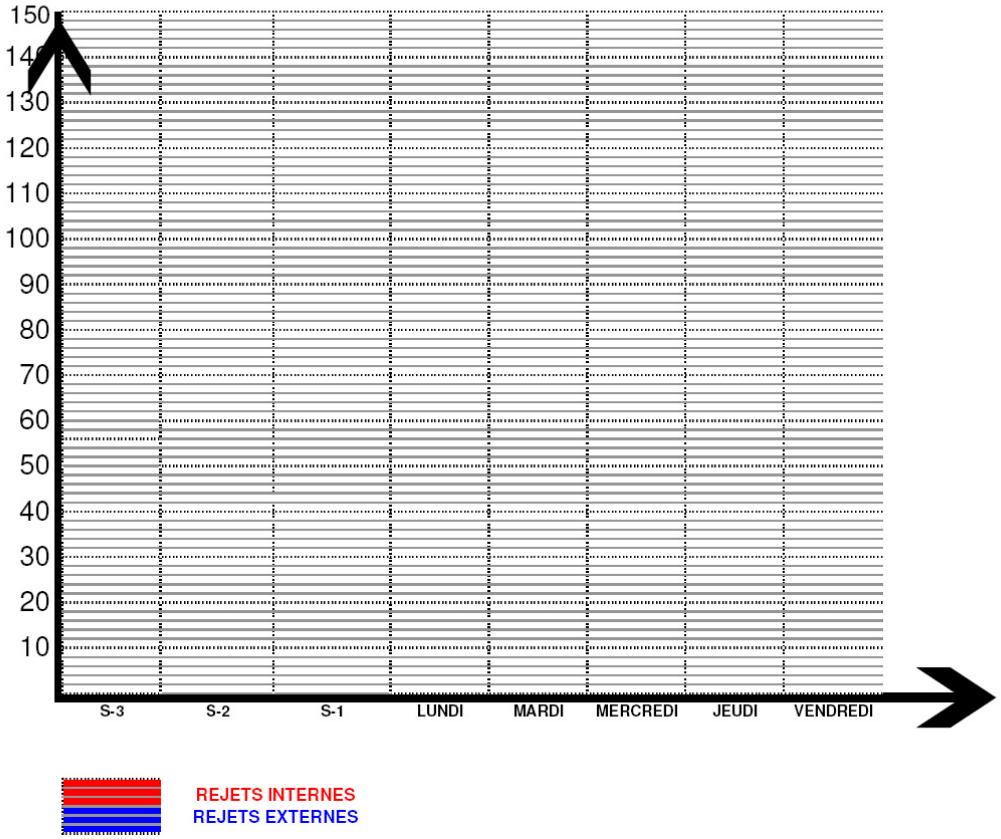
S-3	S-2	S-1	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI

ANEXO E – BPC

EQUIPE WALLET 2

s 28

REJETS INTERNES + REJETS EXTERNES



BON DU PREMIER COUP (%)

83,8%	83,0%						

ANEXO F – TIP

TIP 28 WALLET 2

C:\Documents and Settings\Alex\Mes documents\Stage\Rapport

ACTIONS		AVRIL		MAI				
		16	17	18	19	20	21	22
		66%	83%	94%		94%	99%	91%
RESULTATS	PIECES / JOUR *(en tradi => 98%, 93p/jour)*	X	X	X		X	X	X
	REALISE	62	79	89		89	94	86
	OBJECTIF	84	90	96		102	102	102
	BPC : Objectif > 90%	X	X	O		X	X	X
	REALISE	80%	83%	91%		84%	70%	63%
POTENTIEL LIGNE	PIECES / JOUR							
REUNION D'EQUIPE		X	O	X	O	X	O	X
ACTIONS	POSTE GOULOT:							
LIGNE : Suivi des encours	Josiane				O	O	O	O
LIGNE : Tableau d'affectation	Josiane				O	O	O	O
LIGNE : Mise à jour de l'affichage	Josiane		O	O	O	O	O	O
LIGNE : Stockage numéro	Alex		O	O				
LIGNE : Suivi des encours	Josiane		X	O				
POSTE 5 : Glissières à mettre en place	Mathias		X	O				
POSTE 5/6 : Machine supplémentaire pour formation	Alex		X	O				
POSTE 6 : modifier plaque MàC idem poste 5	Mathias		X	X	X	X	O	
POSTE 7 : Master qualité (type calque) pour contrôle piq final	Alex		X	O				
LIGNE : Flux secteur I,II et III	Alex		X	Δ	O			
POSTE 7 Fiche de contrôle + suivi de prod + suivi des expé	Alex			O				
LIGNE : Poste L500 pour brûler fils				O				
POSTE L500 : Mise en place d'une poubelle				O				
POSTE 1 : Mise en place de la 2ème poubelle				O				
POSTE 1 : Coupe du support barre numéros	Patrick			O				
POSTE 1 : Coupe des numéros	Alex			O				
POSTE 1 : Fixation des pédales				O				
POSTE 7 : Changement de table / Aménagement de la nouvelle table				O				
LIGNE : Système de rép	Josiane				O			
LIGNE : Mise en place de l'armoire qualité	Alex				O			
LIGNE : Suivi de production	Josiane				O			
POSTE ROBOT : Indications pour les priorités entre les 2 lignes	Jean-Philippe				X			
POSTE L500 : Mise en place du rembord					O			
POSTE ROBOT : Mise en place des poubelles					O			
POSTE 2 : Mise en place de tablette sur L500					O			
POSTE L500 : Mise en place de tablette					O			
POSTE 3 : Mise en place de distributeur de tirettes	Alex				O			
LIGNE : Flow rack entre postes 1 et 2	Alex & Mathias				O			
POSTE 7 : Repose-pieds	Mathias				O			
POSTE 3 : Butée						O		
POSTES 3/4 : Soufflette	Mathias					O		
POSTES 5/6 : Mise en place de glissières pour montage formation	Alex & Mathias					O		
POSTES 5/6 : Modification plaque 3ème MàC	Jean-Luc & Mathias					O		
LIGNE : Modification de demande de remplacements	Alex					O		
LIGNE : Flow rack entre postes 3, 4 et 5	Alex & Mathias					O		
POSTE 7 : Modification des lampes	Alex & Mathias					O		
POSTE 1 : Désserte calandreuse	Alex & Mathias				Δ	Δ	O	
POSTE 3 : Déplacer logette	Alex & Mathias						O	
POSTE 6 : Réaménagement du poste	Alex & Mathias						Δ	O
POSTE 7 : Pivotage du poste	Alex & Mathias						O	
POSTE 1 : Déplacement bouton sonnerie	Mathias						O	

ANEXO G – ACOMPANHAMENTO DOS ESTOQUES INTERMEDIÁRIOS

SUIVI DES ENCOURS

Date: _____

WALLET 2

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	ENCOURS LIGNE	OBJECTIF ENCOURS
7H30										22
8H30										22
9H30										22
10H30										22
11H30										22
SORTIES 1/2 JOURNEE									⇔	56
13H30										22
14H30										22
15H30										22
16H30										22
SORTIES JOUR									⇔	112