

MAPEAMENTO DAS PERDAS NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO EM UM CURTUME CATARINENSE¹

Karla Leontina Hamann Hirt²
Amauri Gelbcke³

RESUMO: A busca pela melhoria contínua é um conceito cada vez mais presente no cotidiano das empresas, as perdas no processo não são mais aceitas quando podem ser evitadas. Este projeto de pesquisa foi elaborado tendo como base a necessidade do aperfeiçoamento das atividades desenvolvidas pela empresa, neste caso um curtume catarinense. Para identificar as perdas do processo foi desenvolvido o fluxograma da empresa, além de abordar a metodologia Toyota de produção e o *Lean Manufacturing* que trata-se de um sistema produtivo que tem como objetivo enxugar suas atividades, entre outras ferramentas da qualidade como o Just in time, *Kanban* e Takt Time. Por fim apresenta o mapeamento do fluxo de valor, que é decorrente das atividades desempenhadas dentro da empresa que influenciam diretamente no beneficiamento do couro e valor agregado a essas atividades. Este projeto detalha cada um setores por onde o produto passa dentro da empresa, observou-se que as perdas de material são mínimas, mas a perda de valor agregado ao produto até que chegue ao ponto final do processo, que se caracteriza atualmente pela expedição do produto ao cliente, é considerado grande.

Palavras Chaves: Mapeamento. Fluxo de valor. Sistema Toyota.

MAPPING OF LOSSES IN THE PROCESS OF PROCESSING LEATHER IN A CATARINENSE TANNERY

ABSTRACT: The search for continuous improvement is an increasingly present in the daily business concept, the losses in the process are no longer accepted when they can be avoided. This research project was developed based on the need of improvement of the activities developed by the company, in this case a catarinense tannery. To identify waste in the process flowchart of the company was developed, in addition to addressing the Toyota Production and *Lean Manufacturing* methodology that it is a production system that aims to streamline its activities, among other quality tools such as Just in team, and *Kanban* Takt Time. Finally presents the mapping the value stream, which is a result of activities performed within the company that directly

¹Trabalho de conclusão de curso na 8ª fase do curso de Administração na Universidade do contestado – UnC. Campus Mafra

²Graduação em Administração pela Universidade do Contestado, Brasil (2014). E-mail: karla.hirt@hotmail.com

³MBA em Gestão em Sistemas Logísticos pela Universidade Federal do Paraná, Brasil (2008). Docente orientador de trabalhos científicos na UnC, Campus Mafra/Rio Negrinho. E-mail: amauri@unc.br

influence the processing of leather and added value to these activities. This project details each sectors where the product goes on inside the company, it was observed that the material losses are minimal, but the loss of value to the product until it reaches the end point of the process, which is currently characterized by expedition product to the customer, is considered large.

Keywords: Mapping. Value stream. Toyota system.

1 INTRODUÇÃO

Os métodos usados como modelos de produção evoluíram muito com o tempo até alcançarem os atuais patamares de desempenho, necessários para atender as exigências do mercado cada vez mais competitivo, produzindo de maneira eficiente e atingindo o mercado de maneira eficaz.

A globalização do mercado permite que o cliente tenha acesso a todos os tipos de produtos provenientes de vários fornecedores diferentes, essa concorrência cada vez mais global exige que as empresas aprimorem seus métodos com a finalidade de alcançar uma fatia maior do mercado.

De acordo com Riani (2006) para se tornar mais competitivo no mercado é necessário reduzir ao máximo a utilização dos recursos da empresa, mas mantendo o foco na produtividade, desta forma reduzindo para aumentar, sem deixar de atender ao desejo do cliente.

Esse princípio deu enfoque as empresa conhecerem cada vez melhor seus próprios processos, Slack, Chambers e Johnston (2009) apresenta a ideia de que o processo produtivo não se resume ao chão de fábrica, um real processo produtivo é uma cadeia onde as partes interagem e influenciam umas as outras, uma forma de compreender a estrutura da empresa é através do mapeamento, que auxilia no desenvolvimento de colaboradores com perícia sobre a estrutura da organização como um todo.

Quanto mais claro está o processo para os gestores, menor será a probabilidade de erro perante a tomada de decisão. “Toda produção, executada tanto na fábrica como no escritório, deve ser entendida como uma rede funcional de processos e operações” (SHINGO, 2005, p. 38).

Esse artigo tem como objetivo a fundamentação e o mapeamento do atual fluxo da cadeia produtiva de um curtume, visando identificar as perdas durante o beneficiamento do couro, para que futuramente, em um processo de análise, seja

possível a implementação de melhorias, com o intuito de diminuir o desperdício dos recursos da empresa pesquisada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O sistema Toyota de produção foi desenvolvido por Eiji Toyoda e seu principal engenheiro Taiichi Ohno. Após inúmeras visitas a fábrica da Ford nos Estados Unidos, eles identificaram um nicho de mercado deixado de lado pelos métodos de produção contínua da empresa americana, buscavam implementar a produção de automóveis no Japão tendo um público alvo que exigia qualidade e baixos custos, seria necessário desenvolver uma linha de produtos mais flexível e oferecesse mais opções para a compra (JUSTA; BARREIROS, 2009).

O sistema Toyota entende-se como “construir uma cultura organizacional voltada para a eliminação daquilo que não agrega valor, reduzindo estoque, transformando o comportamento dos líderes e liderados para uma participação ativa na solução de problemas” (JUSTA; BARREIROS, 2009, p.3). Sistema Toyota de produção “é um sistema que visa a eliminação total das perdas” (SHINGO, 2005, p.101).

Segundo Shingo (2005) existem dois tipos de perdas que devem ser eliminadas, sendo ambas por superprodução. A quantitativa refere-se a produzir mais do que o necessário e a antecipada que é produzir antes que o produto seja necessário.

2.2 LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing ou manufatura enxuta é um aprimoramento de métodos de produção que, segundo Pessoa (2009) é uma estratégia de negócios utilizada para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos, procurando fornecer valor aos clientes com baixo custo.

Os objetivos principais do *Lean Manufacturing* são:

- Organizar o ambiente de trabalho, redefinindo os layouts e locais corretos das ferramentas utilizadas no processo, buscando o aprimoramento do todo (PIRES, 2012)
- Exigir qualidade em todos os processos mesmo que as atividades sejam rápidas, educando todos os funcionários para uma filosofia onde cada uma tenha responsabilidade pelo que faz (PIRES, 2012).
- Produzir conforme a demanda para que não haja perdas com a superprodução, a organização precisa desenvolver os processos de acordo com os pedidos dos clientes, e não somente para criar estoques que poderão não ser utilizados (PIRES, 2012).
- Criar e fortalecer vínculos com clientes, fornecedores e colaboradores, tendo como meta a satisfação dos clientes, levando-se em conta a importância dos colaboradores e fornecedores para se alcançar os objetivos (PIRES, 2012).
- Reduzir os custos é à base da manufatura enxuta, é necessário aplicá-la em todos os setores e capacitar os funcionários para que com o conhecimento que obtiveram possam fazer o uso correto das instalações e máquinas, eliminando os desperdícios (PIRES, 2012).

A Figura 1 abaixo “evidencia que a base de sustentação do *Lean Manufacturing* é a eliminação total dos desperdícios, além das principais características da metodologia” (PIRES, 2012, p. 3, nosso grifo)

Figura 1 – Casa do Sistema Toyota de Produção.



Fonte: Lean Way Consulting (2012).

2.3 JUST IN TIME

Segundo Slack (2009), Just in time, também conhecido como filosofia enxuta, tem como seu principal criador a empresa Toyota Motor Corporation que desenvolveu todas as suas atividades para atingir a qualidade, rapidez e excelência em seus processos. Esse processo é definido como “mover-se na direção de eliminar todos os desperdícios de modo a desenvolver uma operação que é mais rápida, mais confiável, produz produtos e serviços de mais alta qualidade e, acima de tudo, opera com baixo custo” (SLACK , 2009, p.452).

Através do Just in time a empresa garante a entrega do produto dentro do prazo estabelecido. Representa um método de uso do material estocado de forma que o recurso certo esteja disponível para ser processado no tempo certo.

“É uma maneira de gerenciar o canal de suprimentos de materiais popularizada a partir da experiência dos japoneses” (BALLOU, 2010, p.344).

Para Ballou (2010) a filosofia Just in time atua globalmente nas empresas de forma a fazê-las criar seu próprio fluxo de processos, o mais minuciosos possíveis,

pois as tarefas devem ser sincronizadas com as respectivas demandas. Enquanto em um sistema de fornecimento com estoques há a segurança de se ter os recursos necessários para produzir, com o sistema Just in time a cadeia de suprimentos deve ser muito mais elaborada e controlada para que funcione, a compra de matéria-prima deve ser ajustada constantemente a demanda.

2.4 KANBAN

Ao contrário do que se pensa o *Kanban* não é sinônimo do sistema Toyota de produção, mas sim parte dele. “O controle *Kanban* é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado” (SLACK, 2009, p.466), através dele a empresa possui controle sobre todas as transferências de material dentro do processo.

De acordo com Ballou (2010) o *Kanban* é um sistema integrante do método Toyota, que controla a produção através de cartões, onde um cartão KAN aciona um fornecedor ou posto de trabalho, e um cartão BAN aciona uma reposição, sempre em lotes mínimos, respeitando o sistema Just in time onde se produz ou compra somente o necessário de acordo com a demanda.

Existem vários tipos de *Kanban*, entre eles o de movimento ou transporte que serve para avisar o setor de processamento seguinte que já pode retirar a mercadoria, possuirá dados específicos referente a destinação do material. O *Kanban* de produção informa a determinado setor que pode começar a produzir com a finalidade de gerar estoques, além de descrever para onde essa mercadoria será destinada. O *Kanban* de fornecedores serve para informar aos fornecedores quando há baixa nos níveis de matéria-prima para que enviem mais material, é parecido com o *Kanban* de transporte, mas esse aplica-se a fornecedores externos, de acordo com Slack (2009).

Para Ballou (2010) na filosofia Just in time/*Kanban* os estoques são uma fraqueza para a empresa, da mesma forma que os lotes grandes que acabam gerando estoques. Os estoques devem ser tratados assim que surgem para evitar desperdício de recursos e problemas futuros. Esse modelo tem como meta a qualidade com base eliminação de defeitos. A manutenção preventiva é ponto importante e indispensável desse método. Em comparação com o método tradicional

de produção com estoques logo pode-se notar as diferenças, entre elas que no processo com estoques os lotes são os maiores possíveis, a meta da qualidade é atingir níveis aceitáveis e a manutenção é feita somente quando necessário.

2.5 MAPEAMENTO

Segundo Slack (2009, p.101) “o projeto detalhado de um processo envolve identificar todas as atividades individuais que são necessárias para atender aos objetivos do processo” definindo sua sequência, de que forma será executada e quem o fará. Mapeamento de processo é definido, conforme Slack, como uma descrição de como o processo é feito, relacionando uma atividade com a outra com a finalidade de complemento. Existem várias formas de se mapear os processos, sendo que todas as técnicas identificam as diferentes variações do fluxo de material.

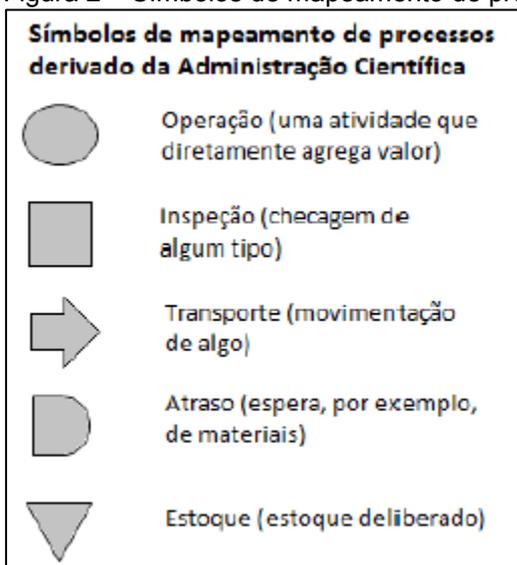
Quando se mapeia um processo é possível identificar fluxos mal sucedidos que geram percas de recursos, além de criarem uma cadeia de problemas que interferem diretamente no desempenho, como por exemplo, gargalos que sufocam a atividade a ser desempenhada naquele setor. Slack também aponta para o fato de que ao descrever detalhadamente cada estágio pode-se evidenciar oportunidades de melhoria e tornar mais compreensível a mecânica da operação.

2.5.1 Símbolos de mapeamento de processo

Em um processo de produção são realizadas inúmeras atividades até que o produto/serviço seja concluído, para se realizar o mapeamento dessas atividades utilizam-se símbolos que identificam e classificam cada operação realizada. Segundo Slack (2009) os símbolos não seguem um modelo universal, mas os mais utilizados são os provenientes da administração científica e os desenvolvidos com a recente análise de sistemas.

Nesta pesquisa são utilizados os símbolos de mapeamento de processo derivados da Administração Científica.

Figura 2 – Símbolos de mapeamento de processos derivados da Administração Científica.



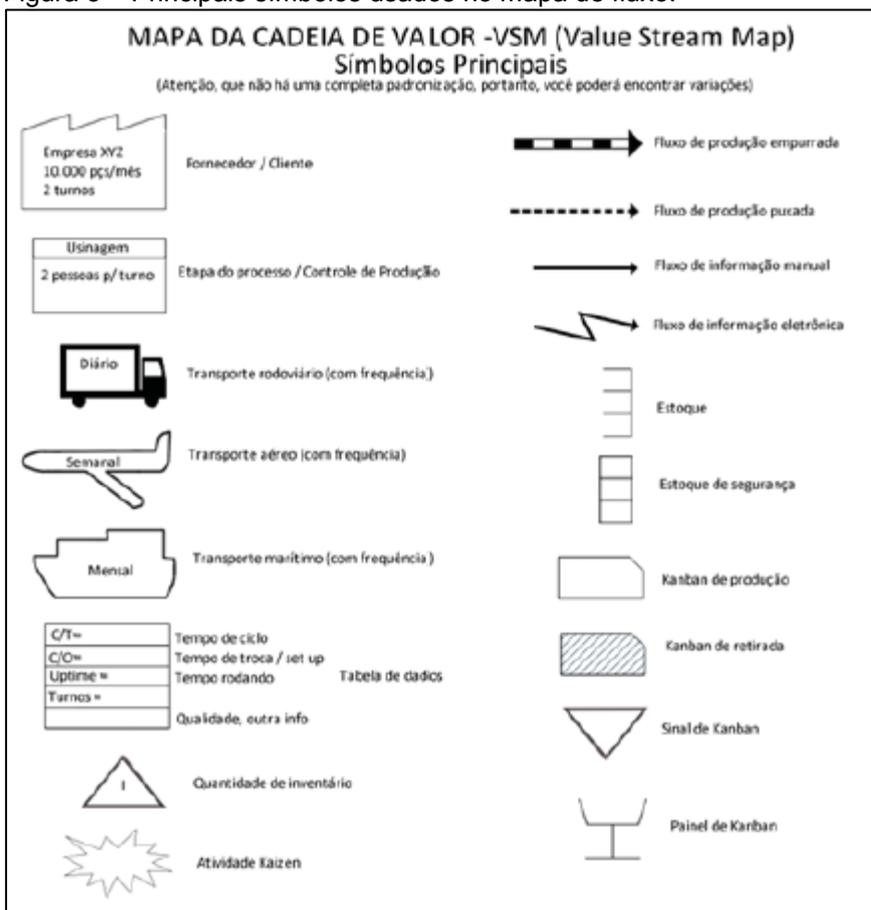
Fonte: Slack (2009)

2.5.2 Mapeamento do fluxo de valor

O Mapeamento do Fluxo de Valor, segundo Pires (2012), tem como objetivo identificar os processos necessários para o beneficiamento da matéria-prima com a finalidade de gerar o produto final que será enviado aos clientes. “Esta ferramenta demonstra o fluxo de materiais e de informações na medida em que o produto segue o seu fluxo de valor para atingir um fluxo contínuo, com base nas necessidades dos clientes” (PIRES, 2012, p.5).

Ao desenvolver o mapa de valor é possível visualizar os processos que interagem entre si, evidenciando o fluxo de materiais e o de informações, a existência de gargalos e mensuração das perdas.

Figura 3 – Principais símbolos usados no mapa de fluxo.



Fonte: Pires (2012, p.6)

2.6 TAKT TIME

Segundo Cantidio (2009) o Takt Time é uma forma de se medir o ritmo da produção, levando-se em consideração o tempo necessário para atender a demanda. Pode ser definido como “o resultado da divisão do tempo por dia” (ALVAREZ; ANTUNES JUNIOR, 2001). Através dessa análise é possível estimar a capacidade produtiva de forma fracionada.

“O ‘Tempo de Ciclo’ é o tempo necessário para a execução de uma peça, ou seja, o tempo transcorrido entre a repetição do início ao fim da operação” (CANTIDIO, 2009). Cada operação realizada em cada setor tem um tempo diferente de execução, desta forma o tempo do ciclo trata-se da soma dos tempo mais lentos, evidenciando os gargalos na operação.

De acordo com Cantidio (2009):

O tempo de ciclo é um fator limitante para o takt time, ou seja, o tempo de ciclo é determinado pelo recurso gargalo e não pelo ritmo da linha em função do tempo disponível e da demanda diária. Assim sendo, podemos dizer que o tempo da linha será sempre limitado pela capacidade (tempo de ciclo) ou pela demanda (takt time).

Através do acompanhamento do takt time é possível controlar o tempo gasto em cada operação, com a finalidade de evidenciar os gargalos existentes em determinada operação, como também analisar os resultados de mudanças feitas no setor que tem influencia direta com a atividade.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa tem como objetivo mapear o processo de beneficiamento do couro identificando todas as atividades e setores que estão diretamente ligados à produção e principalmente identificar as perdas decorrentes desse processo na empresa pesquisada, um curtume.

Esta pesquisa é de caráter exploratório, o procedimento técnico é bibliográfico e documental, sendo que os dados foram extraídos de livros, artigos, sites e visita aos setores envolvidos no beneficiamento, os dados são de caráter qualitativo e quantitativo.

Figura 4 – Pesquisa e delineamento.

Delimitação	Procedimentos técnicos	Instrumento de coleta de dados	Escopo da análise	Características dos dados	Objetivos
Exploratória	Bibliográfica	Livros, artigos, internet	Bibliografia de autores no tema de administração da produção.	Qualitativos, secundários	Elaboração do referencial teórico do artigo.
	Documental	Análise documental (controles internos da empresa)	Análise da estrutura e fluxo interno da empresa.	Quali-quantitativos, primários e secundários	Definição dos setores a serem pesquisados, capacidade estrutural de cada setor e número de funcionários, sequência e função de cada setor.
Descritiva	Levantamento	Entrevista e visita aos setores.	Setores diretamente envolvidos no beneficiamento do couro no Curtume pesquisado.	Quali-quantitativos, primários	Mapeamento das perdas no fluxo de beneficiamento do couro.

Fonte: Adaptado de Senff (2010)

4 DESENVOLVIMENTO

A seguir está a descrição de cada setor que está diretamente envolvido no beneficiamento do couro, separados de acordo com sua sequência no processo.

Setor A (salga)

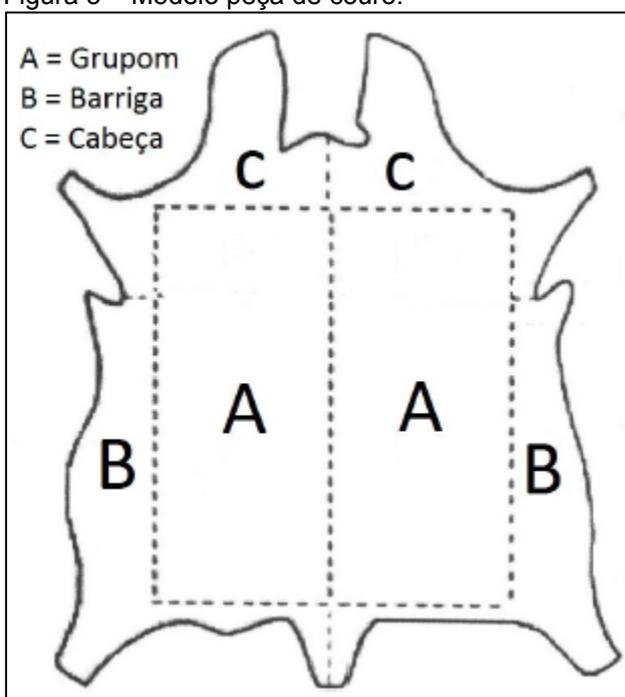
Neste setor é feita a recepção do couro proveniente, na maioria das vezes, de frigoríficos, a matéria-prima pode estar verde ou salgado, denomina-se verde o couro que foi recém tirado do animal abatido e ainda não recebeu uma camada de sal marinho em toda a sua superfície, a adição de sal marinho evita que o produto entre em processo de decomposição. Nos raros casos quando o fornecedor não faz a salga do couro essa atividade é realizada neste setor, de forma a preservar o produto, conta com 29 funcionários em um espaço de 1.000m², a matéria-prima depois de salgada permanece até 7 dias neste setor.

Para início do processo é preciso retirar o sal do couro, o que é feito utilizando o “fulão de bater sal”. O sal que sobra é reaproveitado para re-salga do couro. São processadas aproximadamente 500 peças de couro por dia.

Os couros empilhados após a retirada do sal são colocados na mesa para serem cortados. Separando: Cabeça, grupon, barriga, aparas.

Cabeça e grupon são utilizadas no processo, as barrigas não utilizadas no processo são salgadas e paletizadas e exportadas. As aparas salgadas são paletizadas e vendidas.

Figura 5 – Modelo peça de couro.



Fonte: Empresa

Setor B (caleiro/remolho)

O grupon e as cabeças são carregados em fulões e com adição de água são remolhados, esse processo dura 2 horas, subsequentemente são adicionados produtos químicos, sendo caleirados, que é a operação de deixar as peças de molho em mistura com cal, e com isso depilado, nesta etapa são feitos os controles de temperatura, pH, inchamento, depilação.

Este processo dura 48 horas e tem como objetivo tirar o pelo do couro e não gera estoque, pois são processadas as 500 peças repassadas pelo setor A.

Setor C (operação de descarte)

O couro caleirado/depilado passa pela descarnadeira, onde é retirado o excesso de gordura, que é derretido na autoclave para posteriormente ser retirado com o caminhão. O couro segue para o curtimento.

Não gera estoque, o período que a matéria-prima permanece este setor é referente ao seu tempo de processo.

As cabeças após descarnadas são transportadas através de uma esteira até a divisória, onde é separada a raspa (parte inferior) e a flor (parte superior). A flor segue para o curtimento, e a raspa é colocada em begs e vendida a R\$ 300 a tonelada.

O setor B e C ocupam o mesmo espaço sendo esse de aproximadamente 800m² contando com 7 funcionários para as operações. A água dos fulões é destinada ao setor de tratamento de afluentes, onde retira-se os produtos químicos da água que, por conter muita matéria orgânica, é utilizada como fertilizante nas terras de plantio.

Setor D (Curtimento)

Esse setor é considerado o mais importante em todo o processo, pois define como será o produto final. A operação de curtimento leva em média 48 horas, após esse processo o couro fica em descanso por 5 dias que é o tempo de reação do produto. Até chegar a este estágio já houve cerca de 40% de perda do produto que entrou no setor A contando com a retirada das aparas que foram retiradas e vendidas e com a retirada da gordura e restos de carne nas peças. Possui aproximadamente 1.000m².

No curtimento o couro passa pelas etapas de desencalagem, piquel e curtimento propriamente dito, contando com 14 funcionários que atuam também no setor B.

Setor E

No setor que sucede o curtimento são realizadas as operações de enxugamento, rebaixe e engraxe. Nesses processos primeiramente é retirado o excesso de água das peças, depois é feito o rebaixe que é uma operação mecânica que tem a função de calibrar a espessura, e por fim os couros rebaixados são

engraxados nos fulões de carga a “seco” e com alta velocidade para que através da ação mecânica o óleo e outros produtos para clarear e amaciar penetrem nas peças. Este setor conta com aproximadamente 500m² e 19 funcionários.

Setor F (estira, secagem e reumectação)

Neste setor as peças permanecem cerca de 10 dias, onde através de ação mecânica é feito o estiramento para abertura e alisamento das rugas, seguido da secagem completa das peças por meio da estufa, por fim nesse setor é aplicada uma camada fina de água, com o auxílio de pistolas, tendo a finalidade de dar brilho. Esse setor abrange cerca de 1.000m² da empresa no piso superior com o auxílio de 19 funcionários.

Setor G (cilindros/classificação/corte de sola)

Para dar o acabamento final às peças de barriga são submetidas a cilindros que as deixam mais alisas e firmes. Após cilindrada, no mesmo setor é feito a classificação do produto onde são separados os produtos de acordo com sua espessura e qualidade. Também é retirado o pedido dos clientes, e se eles desejarem é feito o lixamento e algum tipo de acabamento diferenciado.

As peças de barriga, que forem destinadas a sola de sapatos, são direcionadas ao setor de corte de sola, onde o cliente envia o formato que precisa e o curtume providencia a lâmina no referido formato.

Do setor F para o G existe uma espera de aproximadamente 5 dias para se dar continuidade ao processo devido a quantidade de máquinas ser insuficiente. Após a classificação o produto pode ficar estocado neste setor por até 50 dias, esse tempo varia de acordo com o volume de pedidos para cada material.

No setor G há 23 funcionários envolvidos nessas atividades.

Setor H (expedição)

O último setor do processo é a expedição, onde não há estoque, pois todo produto que é destinado a essa área já possui um pedido completo. A mercadoria é pesada e/ou medida e embalada de acordo com o transporte e destino. É feito a identificação do produto na embalagem com auxílio de uma etiqueta em consta o

nome do cliente, peso bruto e líquido, qual o produto e sua classificação. Depois de identificada é despachada para o cliente.

As áreas de cilindros/classificação/corte de sola e expedição contam com aproximadamente com 5.000m².

CONCLUSÃO

Esse artigo tem como objetivo a fundamentação e o mapeamento do atual fluxo da cadeia produtiva de um curtume, visando identificar com mais clareza os principais pontos que envolvem um fluxo de valor e de processo, identificando as perdas durante o beneficiamento do couro, para que futuramente, em um processo de análise, seja possível a implementação de melhorias, com o intuito de diminuir o desperdício dos recursos da empresa pesquisada.

Foi possível analisar que o estoque de matéria-prima recebe, em média, 485 peças por dia, onde cada peça possui aproximadamente 35 kg, sendo que o quilo do couro custa aproximadamente R\$ 4.10, gerando assim um estoque diário de 16.975 kg com um valor estimado em R\$ 69.597,50.

No setor A, depois de feito o corte das peças, sobram partes que não podem ser aproveitadas no processo, conforme mostra a Figura 5, as aparas, as mucosas (da parte da cabeça e calda), bem como parte da barriga, que são retiradas 190.000 kg/semana e vendidas, na maioria das vezes são destinados a fábricas de gelatina.

No setor B são processadas as 500 peças vindas do setor anterior, que permanecem cerca de 48 horas nesse processo passando de um fulão para outro entre os 9 existentes. Seguindo para o setor C onde é retirado o restante de carne e principalmente gordura ainda presente nas peças, esse resíduo é destinado a indústrias de produtos de limpeza, sendo negociada a R\$ 300,00 a tonelada desse resíduo. É gerado cerca de 13 toneladas por semana.

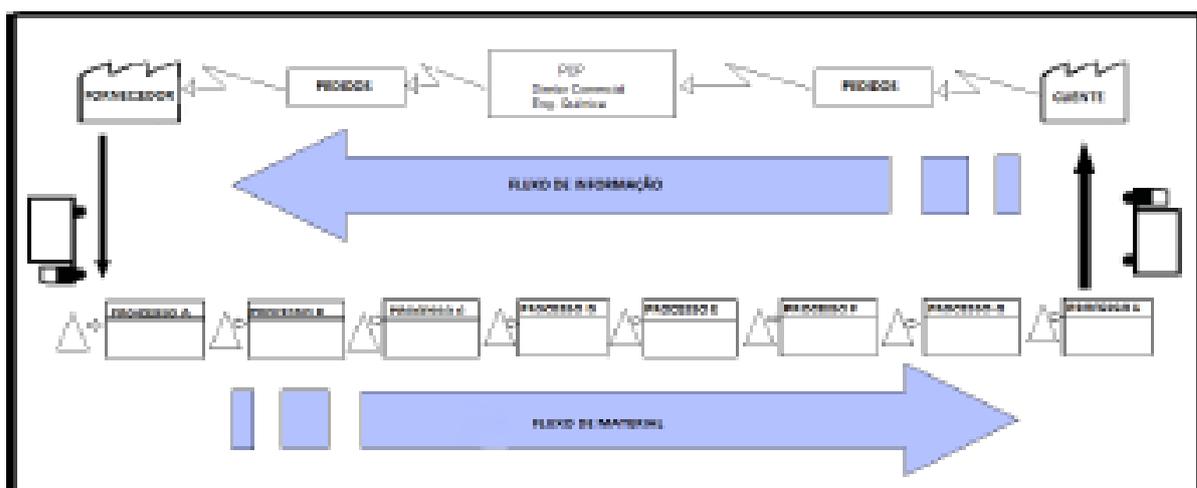
No setor D, como já foi dito antes é considerado o mais importante no processo do couro, tem a duração de até 7 dias, onde por até 48 horas o couro é submetido a produtos misturados no fulão, sendo ao todo 11 fulões, e mais 5 dias o produto fica descansando para a reação dos ativos. Os produtos utilizados não são autorizados a serem descritos neste artigo, pois tratam-se de segredo industrial, mas todos são a base de produtos naturais, tanto que todos os líquidos produzidos nos

setores D e B são destinadas aos tratamentos de afluentes da empresa, sendo posteriormente destinados a fertilização de terras de plantio devido a sua grande concentração de material orgânico.

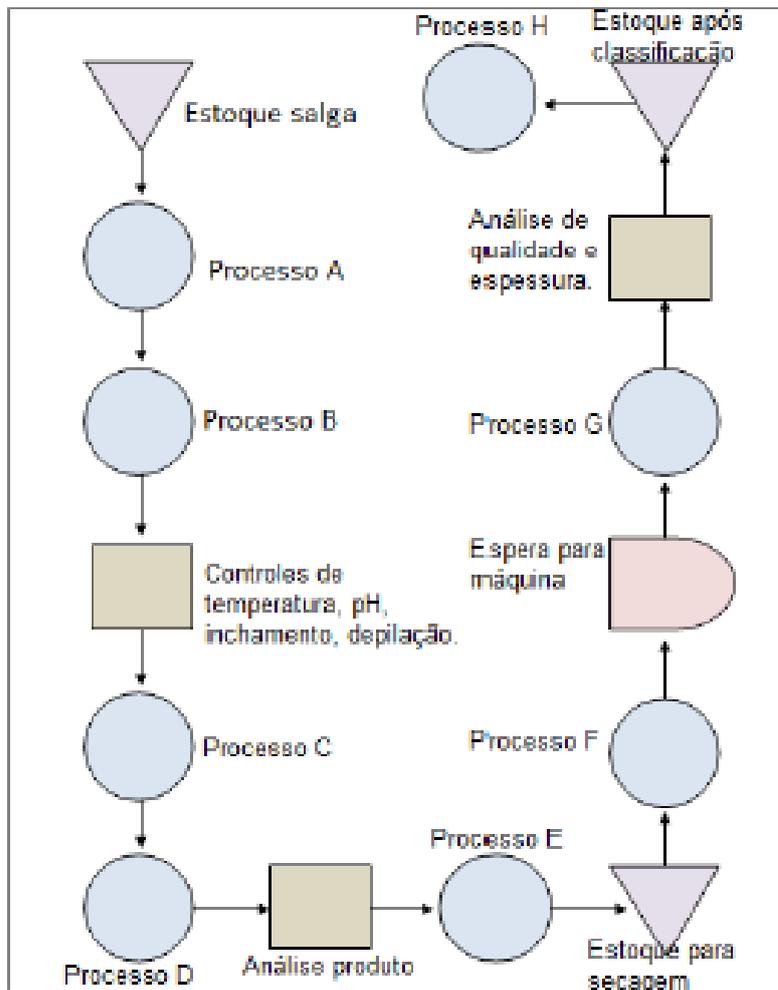
O setor E conta com mais 5 fulões, são processada cerca de 1300 peças/dia. Seguindo para o setor F o produto permanece até 10 dias, onde somente a secagem na estufa já consome até 7 dias do processo dependendo do tipo de peça, a temperatura sobe gradualmente chegando até 45°.

Por fim, no setor G são processadas em média 8.000 kg/dia, aproximadamente 2.000 peças variando de acordo com o tipo de acabamento. O gasto médio com embalagem é de R\$ 530,00 para vendas no mercado interno e R\$1.638,00 para produtos exportados. O tempo total para conclusão do ciclo do produto, desde a chegada da matéria-prima até a expedição ao cliente é de 30 dias.

1 Mapeamento de fluxo de valor



2 Fluxograma do Processo



REFERENCIAS

ALVAREZ, Roberto dos Reis; ANTUNES JR, José Antonio Valle. **Takt-Time: Conceito e Contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção.** Centro de Ciências Econômicas da UNISINOS, Porto Alegre, v.8, nº 1. 2001.

ARAGÃO, A. B. **Modelo para SCM baseado em integração de processos, compartilhamento de informação e medidas de desempenho.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CANTIDIO, Sandro. **Takt Time e Tempo de Ciclo.** 2009. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/takt-time-e-tempo-de-ciclo/30425/>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

LEAN WAY CONSULTING. **Entenda o Lean System**. Disponível em: <http://leanway.com.br/lean%20manufacturing>. Acesso em: Novembro, 2014.

OLIVEIRA, Marcos Berberick de; LONGO, Orlando Celso. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**. Dissertação apresentada no IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. UFF, 2008.

PIRES, Mariel Rosana; STRINGARI, Marcos André; Silva, Oli da. **A Implementação do Lean Manufacturing em Pequenas Empresas**. Faculdade de Horizontina, 2012.

RIANI, A. M. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF / Minas Gerais. 2006, 44 p.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção, do ponto de vista da engenharia de produção**. Trad. Eduardo Shaan. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Artigo recebido em: 05/12/2014

Artigo aprovado em: 29/05/2015