

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS CURITIBA
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS VISSOTTO

**ANÁLISE DO FLUXO DE INFORMAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO
DE PRODUTOS PELA PERSPECTIVA ENXUTA: UM ESTUDO DE
CASO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2014

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS VISSOTTO

**ANÁLISE DO FLUXO DE INFORMAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO
DE PRODUTOS PELA PERSPECTIVA ENXUTA: UM ESTUDO DE
CASO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão do Desenvolvimento de Produtos, da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Curitiba, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Milton Borsato

CURITIBA

2014

RESUMO

VISSOTTO, Pedro Henrique dos Santos. **Análise do fluxo de informações no desenvolvimento de produtos pela perspectiva enxuta: um estudo de caso na indústria farmacêutica.** 2014. 22p. Monografia (Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produtos) – Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Curitiba, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A filosofia enxuta aplicada no contexto do desenvolvimento de produtos permite racionalizar o uso de recursos, tornando o lançamento de produtos mais ágil nas empresas. A literatura indica dez tipos de desperdício no desenvolvimento de produto. O presente trabalho apresenta um estudo de caso em uma empresa multinacional do ramo farmacêutico, onde foram percebidas falhas durante o processo de alteração de projeto de produto em uma linha de produtos. Esta pesquisa avalia os conceitos teóricos das perdas e as confronta com aquelas que foram encontradas durante o desenvolvimento do projeto de produto com alteração de design. Dos dez tipos de perda apontados na literatura, cinco foram identificados no caso estudado. Destaca-se a falta de comunicação entre os centros de design envolvidos do projeto; em segundo plano, o ambiente confuso no qual o projeto se desenvolvia. O estudo evidencia como a qualidade deficiente da informação e de seu fluxo podem comprometer o sucesso do processo de desenvolvimento de produto, e que medidas seriam necessárias para corrigir tais problemas, considerando os princípios da filosofia enxuta.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produto, Indústria Farmacêutica, Pensamento Enxuto, Desenvolvimento Enxuto de Produtos, Gestão da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

VISSOTTO, Pedro Henrique dos Santos. **Analysis of information flow in product development for lean perspective: a case study in the pharmaceutical industry.** 2014. 22p. Monograph (Specialization in Product Development Management) - Director of Research and Graduate Campus of Curitiba, Federal Technological University of Paraná.

Lean philosophy applied in the context of product development allows to rationalize the use of resources, making the launch products faster in companies. The literature indicates ten kinds of waste in product development. This paper presents a case study in a multinational pharmaceutical company, where they were perceived flaws in the product design change process in a product line. This research evaluates the theoretical concepts of losses and facing those which were found during the product development project with design change. Of the ten types of loss reported in the literature, five were identified in the case study. There is the lack of communication between those involved in the project design centers; in the background, the confused environment in which the project was developing. The study shows how the poor quality of information and its flow can compromise the success of the product development process, and what measures would be needed to correct these problems, considering the principles of the lean philosophy.

Keywords: Product Development, Pharmaceutical Industry, Lean Thinking, Lean Product Development, Information Management and Communication.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS PRODUTOS E MARCAS NO MERCADO.....	11
QUADRO 2 – SUBDIVISÃO DOS DESENHOS TÉCNICOS A SEREM REVISADOS.....	15
QUADRO 3 – ANÁLISE DE DESPERDÍCIOS NO CASO ESTUDADO.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 FUNDAMENTOS DA FILOSOFIA ENXUTA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	08
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	10
4 ESTUDO DE CASO.....	11
4.1 Distribuição das marcas no mercado.....	11
4.2 Leiautes gráficos e rotulagem dos produtos.....	12
4.3 Gerenciamento dos arquivos gráficos.....	13
4.4 Contextualização do problema.....	13
4.5 Caracterização do problema.....	16
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	18
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A Manufatura Enxuta (ou *Lean Manufacturing*) surgiu nos anos 1980 como forma de otimização de processos produtivos, a fim de consumir menos matériaprima, aumentar a produtividade, reduzir tempo na execução das atividades e ao final do ciclo produtivo, reduzir custos, tornando o negócio mais competitivo (MASCITELLI, 2007). Para Womack e Jones (2003), o adjetivo enxuto faz referência à maneira encontrada de se produzir cada vez mais produtos com menos recursos, sejam eles humanos, financeiros ou físicos.

Com o amadurecimento deste conceito, outros processos de negócio igualmente vitais às empresas precisaram também ser otimizados. Um deles foi o desenvolvimento de produtos. Mascitelli (2007) sugere que a agilidade na execução de um lançamento de produto seja de fundamental importância para a manutenção de uma empresa no mercado competitivo.

De acordo com Bauch (2004), um dos pilares da filosofia enxuta é a qualidade da informação. Absolutamente qualquer processo de desenvolvimento de produto ou de produção é baseado na troca frequente de informações, mesmo nos sistemas automatizados, em que a influência de operadores é mínima. A informação, quando processada com eficiência, é o principal gerador de conhecimento e exerce papel importante no sucesso do desenvolvimento de produto.

O objetivo deste artigo é apresentar um caso real na indústria farmacêutica, no qual o emprego de recursos valiosos como tempo, matéria-prima e investimento financeiro poderiam ter tido melhores resultados caso medidas que garantissem a garantia da qualidade da informação transferida ao longo do processo tivessem sido tomadas. Para tanto, o estudo de caso confronta os principais conceitos do desenvolvimento enxuto de produtos com as práticas adotadas pela equipe responsável pelo referido projeto.

O presente artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 traz uma breve revisão da literatura sobre o pensamento enxuto aplicado ao desenvolvimento de produto. A seção 3 traz aspectos metodológicos do trabalho e sua caracterização. Na seção 4 é exposto o estudo de caso desse artigo. O contexto histórico da empresa

analisada é detalhado e como o projeto de desenvolvimento de produto se iniciou. A seção 5 apresenta uma análise e discussão do problema à luz do referencial teórico. A seção 6 apresenta considerações finais.

2 FUNDAMENTOS DA FILOSOFIA ENXUTA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Práticas comuns de desenvolvimento de produtos, caracterizadas por pouco planejamento, ações reativas aos obstáculos do desenvolvimento ante a mitigações de falhas, pouco uso de análises de risco e baixos investimentos em tecnologia, causam grande discrepância entre os resultados atingidos e os resultados esperados (HAQUE e MOORE, 2004). A aplicação dos fundamentos do pensamento enxuto ao desenvolvimento de produto, pode, contudo contribuir significativamente para a melhoria deste processo de negócio.

Oppenheim (2004) propõe uma plataforma de desenvolvimento de produto baseada na abordagem de Desenvolvimento Enxuto de Produto. Enfatiza que, por melhor que seja o sistema, é preciso que as pessoas que gerenciam o processo de desenvolvimento tenham níveis de excelência em gestão e grande familiaridade com os fundamentos aplicados.

A filosofia enxuta tem forte vinculação com a eliminação de desperdícios de recursos. Liker (2007) sugere oito desperdícios possíveis de serem encontradas no processo de desenvolvimento de produto. Bauch (2004) cita dois tipos adicionais de perdas. Em conjunto, as dez categorias de desperdício seriam:

- a) **Espera:** refere-se ao excessivo tempo aguardado por dados, respostas, especificações, resultados de testes, aprovações, decisões, liberações, sessões de revisão e assinaturas, tornam o sistema lento e burocrático; colaboradores não deveriam ser postos como vigias de um processo automatizado. Dessa forma estariam ociosos e gerariam custos desnecessários à empresa;
- b) **Transporte e mudança de responsabilidade:** refere-se ao tempo que um pacote de dados leva para ser transmitido de um ponto a outro; quanto maior a quantidade de viagens, maior é o risco de falhas na transferência de informações.
- c) **Movimentação:** a falta de acesso direto a dados e informações, ou mesmo a movimentação física excessiva de pessoas, afeta o desempenho do processo;

- d) **Superprocessamento de dados:** transações excessivas, tais como aprovações em vários níveis e requerimentos excessivos diminuem a velocidade do fluxo de informações, tornando o processo mais moroso, não agregando valor à atividade e ao produto final.
- e) **Inventário:** testes desnecessários, principalmente os conduzidos na própria empresa, e registros de produção excessivos, agregam um custo alto ao processo de desenvolvimento;
- f) **Processos dessincronizados:** a falta de sincronização entre processos origina um fluxo de informação confuso e pouco eficaz; quanto mais idas e vindas das informações, maiores são as chances de perda durante a transferência de dados.
- g) **Defeitos:** erros cometidos por funcionários envolvidos no processo podem não ser percebidos em tempo hábil de serem corrigidos; comprometem a qualidade do resultado final, gerando produtos ou lotes defeituosos e resultam em retrabalhos parciais ou totais;
- h) **Reinvenção:** deve-se utilizar soluções e processos já testados pois podem ser aperfeiçoados e melhorados;
- i) **Sistema sem instrução prévia:** a falta de clareza na condução de um projeto de desenvolvimento de produto pode levar à ineficiência de aplicação de recursos, pois o curso das informações tende a sofrer desvios;
- j) **Recursos de tecnologia da informação limitados:** a baixa compatibilidade entre sistemas, baixa capacidade e baixa capacidade podem causar dispêndio extra de energia para gerenciamento eficiente de informações, gerando um processo de desenvolvimento de produto pouco otimizado.

Segundo Bauch (2004) e Liker (2007), agregar valor ao fluxo de informação é um passo-chave para implementação de um processo de desenvolvimento enxuto. Isso pode ser feito melhorando a maneira que as informações são organizadas, visualizadas e representadas (HICKS, 2007).

O estudo de caso apresentado a seguir ilustra como as categorias de desperdício podem ser utilizadas para avaliar o desenvolvimento de produto, de tal forma que as práticas correntes possam ser avaliadas em relação aos princípios da filosofia enxuta.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho pode ser caracterizado como pesquisa aplicada, por gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. É ainda qualitativa, pois analisa os dados coletados indutivamente, e exploratório, pois envolve levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado. A abordagem escolhida foi o estudo de caso.

Os seguintes passos principais foram realizados: (i) levantamento da literatura; (ii) levantamento de informações sobre o caso estudado; e (iii) elaboração de considerações sobre o referencial teórico contraposto às constatações do caso levantado.

4 ESTUDO DE CASO

A empresa em que o caso foi analisado está localizada no bairro Cidade Industrial de Curitiba, Paraná. É uma indústria farmacêutica de origem norteamericana com fábricas, centros de distribuição e escritórios espalhados por vários países.

A sede de Curitiba é uma planta fabril responsável pela produção de seringas e agulhas hipodérmicas que abastecem principalmente os países da América Latina e em segundo plano, alguns países da Europa, América do Norte, Ásia e Oceania.

4.1 Distribuição das marcas no mercado

A empresa disponibiliza no mercado três marcas de seringa e uma de agulhas hipodérmicas. O quadro 1 demonstra a distribuição e diferenciação dos produtos no mercado de acordo com a estratégia de *marketing* adotada pela companhia.

Distribuição dos produtos e marcas no mercado				
Marca	Produto	Volume de Produção	Preço de venda	Valor reconhecido pelo consumidor
A	Seringa	Alto	Baixo	Baixo
B	Seringa	Alto	Médio	Médio
C	Seringa	Baixo	Alto	Alto
D	Agulha	Alto	Alto	Alto

Quadro 1 – Distribuição dos produtos e marcas no mercado.

A empresa busca posicionar produtos de maneira a atender o maior segmento possível do mercado, já que suas marcas estão posicionadas para atender tanto consumidores que requerem maior qualidade e valor agregado, quanto consumidores que buscam preços menores. As características de cada marca estão relacionadas a seguir:

- a) Marca A: baixo custo e grande volume de produção; grande parte da demanda da fábrica é proveniente de licitações para atender à demanda dos governos dos países latino-americanos; conta com seringas de 3 ml, 5 ml e 10 ml;
- b) Marca B: médio custo e grande volume de produção; são seringas que inicialmente foram criadas para atender às demandas tanto de licitações

governamentais, como de clientes comuns como clínicas, farmácias e hospitais particulares; conta com seringas de 1 ml, 3 ml, 5 ml 10 ml e 20 ml;

- c) Marca C: alto custo e baixo volume de produção; são seringas destinadas a clientes mais específicos; por ser tradicionalmente um produto de maior valor agregado, é tido pelos consumidores, segundo os levantamentos de mercado feitos pela empresa, como um produto de maior qualidade; conta com seringas de 3 ml, 5 ml e 10 ml;
- d) Marca D: marca de agulha hipodérmica a qual é vendida avulsa ou acoplada às seringas das marcas A, B e C. Conta com diversos tamanhos de diâmetro e comprimento da cânula (tubo metálico que penetra na pele para aplicar medicamentos ou coletar amostras de sangue).

4.2 Leiautes gráficos e rotulagem dos produtos

A fábrica conta com 115 diferentes catálogos de produtos divididos entre as quatro marcas citadas. Cada um dos catálogos contém arquivos gráficos que informam os *layouts* das informações contidas na rotulagem do produto. São dados como códigos de barra, descrição de conteúdo, quantidade, instruções de uso, informações regulatórias como número de registro nas agências de vigilância sanitária dos países para os quais os produtos são vendidos. No caso do Brasil, por exigência da agência reguladora ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), é informado o nome do farmacêutico responsável técnico pela fabricação e comercialização do produto e o número de sua inscrição no órgão que regulamenta o exercício da profissão.

Há um sistema integrado entre todas as unidades da empresa, desde fábricas até centros de pesquisas em 50 países, para gerenciamento destes documentos. A fim de evitar que novas versões de documentos sejam criadas sem que as versões correntes tornem-se descartadas, o sistema atua de maneira que um documento em sua primeira versão, por exemplo, somente será considerado obsoleto no momento em que sua segunda versão estiver liberada para uso no próprio sistema de gerenciamento. Outra função do sistema é coletar a aprovação dos associados envolvidos na liberação de um

novo catálogo para que todos possam avaliar eventuais novas criações de produtos ou mudanças em arquivos já existentes.

4.3 Gerenciamento dos arquivos gráficos

Os arquivos gráficos da Marca A têm suas criações e alterações gerenciadas pelo centro de *design* da empresa, que é localizada em Franklin Lakes, Nova Jersey nos Estados Unidos. Já os arquivos gráficos da Marca B, C e D, são gerenciados pela equipe de desenvolvimento de produtos e embalagens, na planta de Curitiba, Paraná no Brasil. Embora sejam gerenciados por centros diferentes, ambos seguem os mesmos procedimentos de criação ou alteração de catálogos. A Figura 1 demonstra, através de um fluxograma, os passos a serem seguidos para se criar ou alterar um arquivo gráfico na empresa estudada, variando entre o centro de *design* nos EUA e a equipe de desenvolvimento de embalagens no Brasil.

O processo de alteração de arquivos gráficos especifica o motivo de sua utilização, as responsabilidades dos associados envolvidos na criação ou alteração de gráficos, os passos a serem seguidos e os formulários a serem preenchidos para que fiquem registradas as alterações e os motivos pelos quais estão sendo executadas.

4.4 Contextualização do problema

Em 2011 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a portaria 501/2011, que exigia que seringas hipodérmicas deveriam conter o selo do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e, portanto, passariam por uma bateria de testes em laboratórios acreditados pelo instituto. Os aprovados receberiam autorização para utilizar o selo de qualidade Inmetro. Os que falhassem, teriam que corrigir o problema e seriam testados novamente.

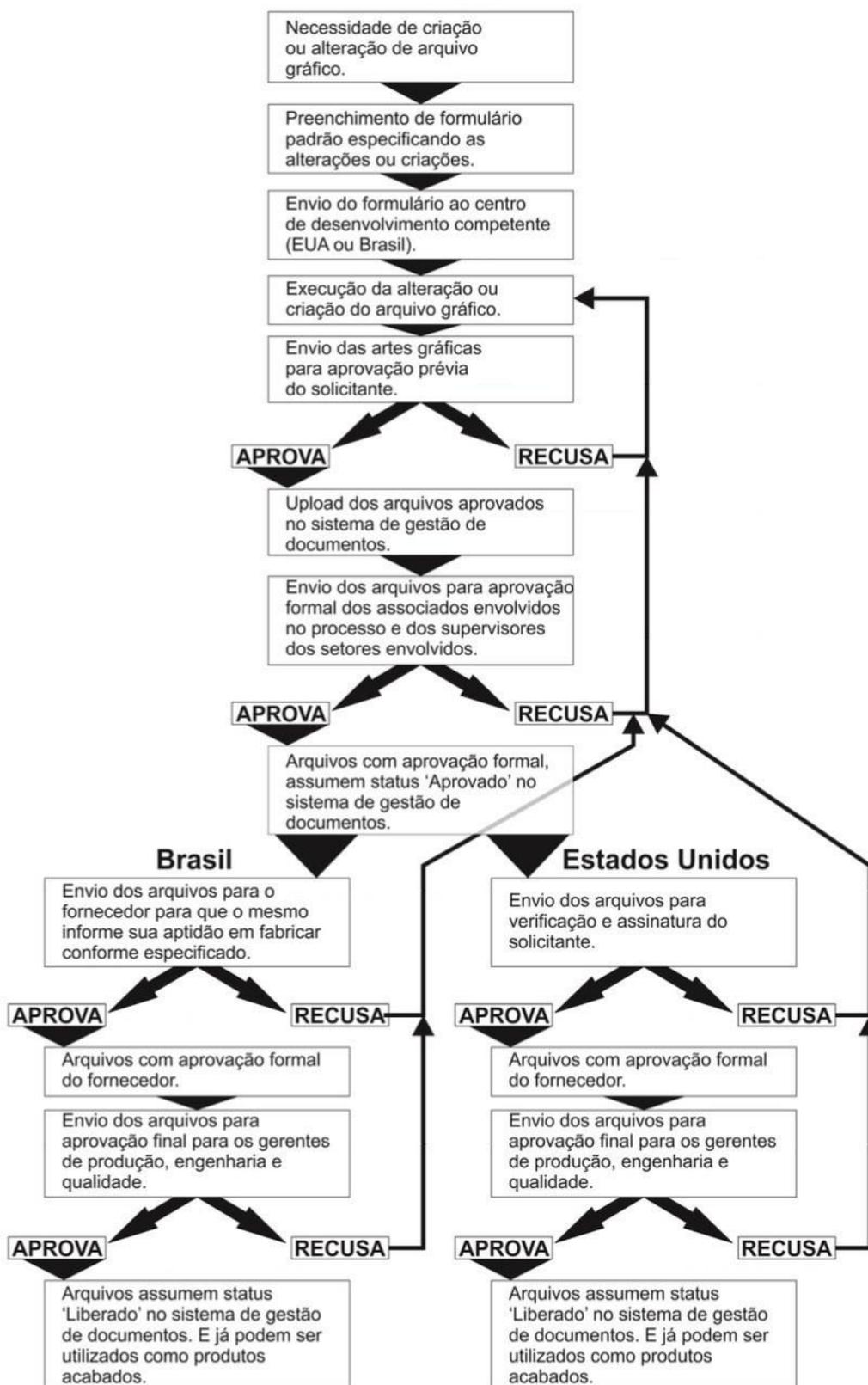


Figura 1 - Fluxo do processo de alteração de arquivo gráfico, de acordo com o centro de desenvolvimento.

A promoção do responsável técnico, somada à nova portaria da Anvisa, foram de grande importância, pois todos os catálogos de seringas e agulhas hipodérmicas continham em sua embalagem o nome e o número de registro do responsável técnico e a partir de certo momento, precisariam conter o selo de qualidade INMETRO e do laboratório que executava os testes.

Foi então promovida uma reunião de início de projeto onde foram definidos o escopo, o prazo, recursos, time, responsabilidades e cronograma do projeto. Como os produtos afetados pertenciam a quatro marcas de produtos, a atividade de mudança nos desenhos dos produtos foi dividida em duas equipes. A equipe de desenvolvimento americana trataria das alterações da linha de produto da marca A, enquanto a equipe de desenvolvimento brasileira trataria das alterações nas linhas de produto das marcas B, C, D e agulhas.

Para tornar o processo mais gerenciável, os arquivos foram divididos em grupos de acordo com o volume líquido de cada tipo de seringa e outro grupo que abrangeeria todas as seringas da marca A, independente de volume. A divisão dos grupos ficou como indicado no Quadro 2.

Subdivisão dos desenhos técnicos a serem revisados		
Marca	Produto ou volumes de seringa compreendidos	Centro de desenvolvimento responsável pela alteração
Marca A	3ml, 5ml e 10ml com e sem agulhas acopladas.	Estados Unidos
Marca B e C	1ml com e sem agulhas acopladas.	Brasil
Marca B e C	3ml com e sem agulhas acopladas.	Brasil
Marca B e C	5ml com e sem agulhas acopladas.	Brasil
Marca B e C	10ml com e sem agulhas acopladas.	Brasil
Marca B e C	20ml com e sem agulhas acopladas.	Brasil
Marca D	Agulhas avulsas	Brasil

Quadro 2 – Subdivisão dos desenhos técnicos a serem revisados.

Dessa maneira iniciaram-se as alterações conforme os procedimentos vigentes da empresa. Os formulários de solicitação de alteração de projeto foram preenchidos e assinados e as alterações nos desenhos técnicos dos produtos começaram a ser executadas em ambos os centros de desenvolvimento.

4.5 Caracterização do problema

A equipe de *design* nos Estados Unidos fez as alterações requeridas de acordo com seu procedimento, enquanto a equipe no Brasil fez as alterações de acordo com o procedimento brasileiro.

Conforme demonstrado no fluxograma da Figura 1, o envio dos arquivos para aprovação de fornecedores não faz parte do procedimento do centro de *design* nos Estados Unidos. Por ser um centro de *design* global, trabalham com arquivos de todas às fabricas da companhia, portanto não lhes cabe essa função. O procedimento que especifica o fluxo de trabalho do centro de *design* norte-americano não menciona a atividade de notificar os solicitantes quando os desenhos atingem status de 'liberados', no qual o próximo passo seria buscar a aprovação junto ao fornecedor.

Em virtude da informação a respeito da liberação dos desenhos não ter sido repassada adequadamente, os fornecedores não foram notificados e sequer receberam as novas artes para informar sua aptidão ou inaptidão para produzir o item. Dessa maneira, continuaram produzindo os desenhos nas versões anteriores enquanto a versão vigente já havia sido atualizada no sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*, sistema de gestão de recursos de uma empresa) e no sistema de gerenciamento de documentos da companhia.

Os pedidos de compra e ordens de produção emitidos pelo setor de compras e planejamento de produção estavam sendo feitos para versões dos arquivos que ainda não eram de conhecimento do fornecedor. Como consequência, o cronograma do projeto sofreu atraso de 14 dias, uma vez que os arquivos tiveram de ser reenviados com urgência para que o fornecedor pudesse dar a sua resposta quanto à sua aptidão à produção.

Os níveis dos estoques de matéria-prima ficaram abaixo do estabelecido para segurança, uma vez que as compras que ocorriam semanalmente haviam cessado até que o fornecedor estivesse com as versões atualizadas para que a próxima entrega fosse feita de acordo com a nova versão do arquivo.

Por outro lado, as matérias-primas que foram compradas com base nos desenhos técnicos na versão antiga tiveram de ser descartadas, o que gerou um prejuízo de R\$ 27.000,00 no período em que o projeto foi conduzido. Os lotes que foram produzidos com a versão antiga tiveram de ser recolhidos dos centros de distribuição e retrabalhados, o que gerou um custo de frete adicional de R\$ 8.000,00 e de R\$ 3.000,00 em mão de obra extra. Alguns funcionários envolvidos no projeto tiveram de trabalhar horas-extras o que gerou custos extras para a empresa de R\$ 4.000,00. A impressão dos arquivos gráficos em caráter de urgência custou para a empresa a quantia não planejada de R\$ 3.200,00.

Devido à ocorrência do problema, houve perda financeira total de R\$ 45.200,00, além dos itens intangíveis em relação à precificação, como estresse dos associados envolvidos no projeto, desgastes nas relações com fornecedores e entre associados do centro de *design* brasileiro e do centro de desenvolvimento nos Estados Unidos.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Segundo Bauch (2004), em qualquer processo em que haja troca de informações, há o risco de ocorrência de falhas na transferência. No caso analisado, a probabilidade era ainda maior, pois se tratavam de equipes que trabalhavam em países diferentes, seguiam procedimentos que supostamente deveriam entregar os mesmos resultados e, principalmente, uma delas estava próxima ao sistema que sofreria a mudança, enquanto outra trabalhava à distância.

Os recursos para executar a alteração do arquivo gráfico no projeto de desenvolvimento analisado eram:

- a) Tempo: os funcionários aplicavam parte de sua jornada de trabalho executando as atividades previstas no planejamento do projeto;
- b) Mão de Obra: as atividades eram executadas por pessoas. Desde os colaboradores do setor de Assuntos Regulatórios, que recebeu a demanda de alteração proveniente da Anvisa, até os setores de compras e planejamento de produção que planejaram o momento de inserir nas linhas de produção as novas versões dos gráficos, com objetivo de diminuir ao máximo os estoques de matéria-prima da versão anterior;
- c) Capital: não somente os salários dos envolvidos no projeto, como as novas matrizes de impressão e o papel branco que seria impresso, foram pagos com o recurso financeiro da empresa;
- d) Matéria-prima: os materiais para produzir as seringas com as alterações já implementadas foram comprados com o recurso financeiro da empresa.

O Quadro 3 apresenta um comparativo entre os tipos de perdas citados na literatura e os confronta com o que foi encontrado no estudo de caso avaliado. Apresenta ainda ações imediatas foram tomadas durante o desenvolvimento do projeto e ações posteriores que poderiam ser postas em prática para minimizar ou corrigir os problemas. Durante o processo de alteração dos arquivos gráficos, pode-se notar que houve ocorrência de cinco das dez causas citadas por Bauch (2004) e Liker (2007).

Tipo de perda conforme Bauch (2004)	Descrição conforme Bauch (2004)	Encontrado no processo analisado.	Ação colocada em prática para minimizar ou corrigir.	Ações Futuras/ Recomendações
Espera;	Excessiva espera por dados, aprovações, testes.	Os documentos alterados passam por muitas etapas até serem liberados para produção. Então a espera excessiva ocorreu com frequência.	Acompanhamentos semanais e atualizações diárias via e-mail sobre o andamento dos processos.	Divulgar, com antecedência, aos responsáveis pelas próximas atividades, o prazo para sua execução. Sistematizar a divulgação, aos funcionários envolvidos, do status atual do andamento do projeto.
Transporte e mudança de responsabilidade;	Mudança frequente de responsáveis pelas atividades.	Por ter muitas etapas, o processo tinha, de fato, muitas movimentações e muitos responsáveis.	Avisar previamente os receptores dos pacotes de dados que estavam sendo enviados, o conteúdo, o prazo o que era esperado que fosse feito.	Criar métricas para medir o tempo de resposta dos funcionários envolvidos e colocar no seu plano de metas anuais, o atingimento de determinadas metas relacionadas ao tempo de execução das atividades.
Super processamento de dados;	Aprovações de muitas pessoas e de vários níveis. Cumprir com vários requerimentos.	Essa perda foi observada no sistema analisado. A empresa avaliada tem a necessidade de muitas aprovações e cumprimentos de grande quantidade de requerimentos por atuar no ramo farmacêutico.	Não houve solução em tempo hábil para melhorar nesse quesito.	Rever, buscando simplificar, os procedimentos que regulam os aprovadores.
Processos dessincronizados;	Fluxo de informação confuso e sem foco.	A troca de informações era frequente, a informações não eram claras, o que gerou trocas de mensagens subsequentes ao envio das informações.	Não houve solução em tempo hábil para melhorar nesse quesito.	Treinar os funcionários envolvidos para otimizar a troca de informações. Buscar melhor estruturação do sistema de troca de informações.
Defeitos;	Erros que afetam o resultado final.	A falha descoberta na análise de causa raiz, gerou retrabalho e perdas à empresa.	Atualização dos procedimentos para que contemplassem as mesmas atividades independentemente do centro.	Unificar os procedimentos da empresa, de maneira que todas as unidades trabalhem com as mesmas diretrizes.

Quadro 3 – Análise de desperdícios no caso estudado.

O tempo de espera por respostas, em alguns casos, chegou a 10 dias. As aprovações dos arquivos no sistema de gerenciamento de documentos levavam em média 15 dias, enquanto os testes feitos em laboratórios demoravam em torno de 45 dias para serem executados e divulgados. Durante esse período de espera, os integrantes da equipe do projeto voltavam a tratar de suas outras atividades na empresa o que de certa maneira, desviava a atenção do projeto.

O trânsito de informações era intenso. As informações eram transmitidas via e-mail, teleconferências e reuniões semanais. Nem sempre as mesmas pessoas recebiam os pacotes de informação ou nem sempre as pessoas recebiam os mesmos pacotes de informação. O ambiente estava confuso e propício para ocorrência de falhas de comunicação.

Os arquivos passavam por três aprovações. Inicialmente os funcionários diretamente envolvidos no projeto aprovavam, e por fim, o corpo gerencial e executivo aprovava. Era comum, nas aprovações finais, os executivos da empresa entrarem em

contato com o líder do projeto para perguntar a ele, qual era a alteração que estava ocorrendo.

Claramente a aprovação do corpo executivo não era necessária e só ocorria para cumprir com os procedimentos corporativos. Além disso, era o que mais demorava em aprovar as alterações, pois atividades de desenvolvimento de produto, não faziam parte do seu cotidiano, o que custava alguns dias a mais na conclusão das alterações num determinado pacote de informações.

O motivo do arquivo gráfico não ter sido enviado foi o fato de não haver previsão de que esta atividade deveria ser feita, de acordo com o procedimento americano de desenvolvimento ou alteração de arquivos gráficos. Para evitar que o problema ocorresse novamente, a atividade de coletar a aprovação do fornecedor poderia ter sido incluída no procedimento de desenvolvimento ou alteração de arquivos gráficos, sob responsabilidade do solicitante da alteração.

Pode-se dizer que, tanto o centro de desenvolvimento, quanto a equipe de projeto em Curitiba, podem ser responsabilizados pela falha, uma vez que o centro de desenvolvimento não comunicou o andamento do desenvolvimento do processo de alteração. Além disso, a equipe de projeto que sabia da necessidade da pré-aprovação do fornecedor local não se atentou ao fato de que os arquivos que estavam sendo alterados pelo centro de desenvolvimento não haviam sido enviados ao fornecedor.

Outros fatores que contribuíram para que esta falha ocorresse foram o ambiente confuso no qual o projeto se desenvolvia, o longo tempo de espera para recebimento de dados como assinaturas, resultados de testes, aprovações e liberações além do superprocessamento dos dados e pacotes de informações. As informações tinham caminhos curtos, intensos e com frequente mudança de responsáveis durante o percurso, o que tornou o processo difícil de ser gerenciado e controlado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios da filosofia enxuta podem dar maior agilidade e assertividade ao processo de desenvolvimento de produtos. A presente pesquisa avalia os conceitos teóricos de perdas e as confronta com as perdas que foram encontradas durante o desenvolvimento do projeto de alteração de design.

Ao analisar o fluxo de informações que ocorre ao longo do processo de desenvolvimento de produto no caso estudado, das dez categorias de desperdício apontadas na literatura, foi possível identificar cinco categorias que levam a ineficiências do processo, ocasionando retrabalhos, atrasos e perda de qualidade. Destaca-se a falta de comunicação entre os centros de design envolvidos do projeto. Em segundo plano, o ambiente confuso no qual o projeto se desenvolvia também pode ser associado aos problemas encontrados.

A presente pesquisa, finalmente, aponta sugestões de melhoria no caso estudado, tais como a criação de mecanismos de compartilhamento de informações, simplificação e unificação de procedimentos, criação de métricas e treinamento.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. **Makers: A nova Revolução Industrial**. São Paulo. Elsevier. 2013

Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Portaria n.º 501, de 29 de Dezembro de 2011. Requisitos de Avaliação da Conformidade para Agulhas **Hipodérmicas Estéreis para Uso Único e Agulhas Gengivais Estéreis para Uso Único**.

BAUCH, C. **Lean Product Development: Making waste transparent**. p. 36-70, 2004.

HAQUE, B; MOORE, J. **Applying Lean Thinking to New Product Introduction**. Journal of Engineering Design, 2004. Volume 15. Issue 1.

HICKS, B. **Lean Information Management: Understanding and Eliminating Waste**. International Journal of Information Management, 2007. Volume 27. Issue 4.

LIKER, J. **O Modelo Toyota: Manual de Aplicação**. São Paulo, Bookman, 2007.

MASCITELLI, R. **The Lean Product Development Guidebook**. Northridge. Technology Perspectives. 2007.

OPPENHEIM, B. **Lean Product Development Flow**. Wiley InterScience. 2004.

ROZENFELD, H; FORCELLINI, F; AMARAL, D; TOLEDO, J; SILVA, S; ALLIPRANDINI, D; SCALICE, R. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

WILLIAM, W. **Root Cause Analysis**. Disponível em <<http://www.bill-wilson.net/root-cause-analysis>> Acesso em 10/04/2014.

WOMACK, J; JONES, D. **Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation**. Londres (versão em Inglês): Simon e Schuster, 2003.