

UM MODELO DE APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA DA MANUFATURA DA CONFECÇÃO

A MODEL FOR ENHANCING THE DEVELOPMENT PROCESS IN THE APPAREL MANUFACTURING INDUSTRY

Marcelo Antonio da Silva

UTFPR

marcelo@marceloalvo.com.br

Sebastião Ribeiro Junior

UTFPR

sebastiao@ufpr.br

Rodolfo Miranda de Barros

UEL

rodolfo@uel.br

PROJÉTICA

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

SILVA, Marcelo Antonio da; JUNIOR, Sebastião Ribeiro; BARROS, Rodolfo Miranda de. UM MODELO DE APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA DA MANUFATURA DA CONFECÇÃO. **Projética**, Londrina, v. 14, n. 3 2023.

DOI: 10.5433/2236-2207.2023.v14.n3.49258

Submissão: 23-11-2023

Aceite: 07-11-2023

RESUMO: O conceito de processos mais enxutos, redução de custo de mão de obra e materiais aplicados na cadeia produtiva tem sido cada vez mais empregados nos meios de trabalho, principalmente quando se fala da indústria de manufatura da confecção, que tem como fator crítico de seu processo os custos envolvidos em sua cadeia de desenvolvimento e produção, comparando-se, principalmente, com a produção dos países asiáticos. Diante deste cenário, o objetivo desta pesquisa é, a partir das análises dos processos envolvidos na área de criação e desenvolvimento de produtos na manufatura da confecção e do emprego de metodologias, tais como os conceitos de produção enxuta e da melhoria contínua do seis sigma, compreender, mapear e propor melhoria nos processos envolvidos no desenvolvimento e produção, visando construir um modelo de ferramenta computacional de banco de dados, que permita ao usuário desenvolvedor uma rápida e assertiva tomada de decisão sobre os produtos a serem desenvolvidos.

Palavras-chave: indústria da confecção; mapeamento de processos; produção enxuta e melhoria contínua.

ABSTRACT: *The concepts of lean processes and cost reduction in labor and materials throughout the production chain have seen increasing application in the workplace, particularly within the apparel manufacturing industry. This industry places critical importance on the costs associated with its development and production chain, especially when compared to the production processes in Asian countries. In this context, the aim of this research is to analyze the processes involved in the creation and development of products within the apparel manufacturing sector. It utilizes methodologies such as lean production and continuous improvement through Six Sigma to comprehend, map, and propose improvements in the processes associated with development and production. The ultimate goal is to construct a computational database tool that enables swift and informed decision-making for product development among user developers.*

Keywords: *apparel industry; process mapping; lean production, continuous improvement.*

1 INTRODUÇÃO

A trajetória histórica e cultural da indústria têxtil e de confecção no Brasil demonstra que o mercado brasileiro ainda sofre um impactante processo de mudança. A partir do acordo Multifibras na década de 90 até seu término em meados de 2004, as vantagens da exploração da cadeia produtiva em massa de países asiáticos reconfiguraram a produção mundial (e.g. Gereffi, 1999; Kaplinsky, 2004; Schor, 2005). Desde o a globalização este mercado tem forçado a indústria brasileira a permear caminhos alternativos no sentido de neutralizar a grande expansão do mercado asiático em especial o mercado chinês, que hoje construiu forte escala de produção na manufatura de vestuário.

Para fazer frente a potência produtiva asiática, o mercado brasileiro tem apostado no desenvolvimento de uma infraestrutura mais robusta, seja na assertividade de seus produtos, na qualidade das matérias primas, no Design, em fortes campanhas de marca em que o mercado perceba o diferencial competitivo do mercado nacional e principalmente em tecnologia e otimização de processos produtivos, para este último, tentar nivelar as condições de preço que o mercado asiático tem praticado.

Neste contexto, percebe-se que o cenário de criação e modelagem ainda é muito artesanal, remetendo-se aos primórdios da indústria da manufatura desde antes da revolução industrial, em que os trabalhos eram feitos em série utilizando apenas as mãos, e pós-revolução industrial onde historicamente a cada grande ciclo nominado pela história produziram diferenciais competitivos e com intuito de dar escala produtiva foram sendo essenciais para se chegar ao modelo cultural e de sociedade atual. Este processo é cíclico por passar por etapas de análise, avaliação e correção de rumo além de evolutivo, pois, fala-se no desenvolvimento de competências específicas para internalizar e externalizar conhecimentos que aumentem a capacidade e agilidade de entender o ambiente externo para desenvolvimento de recursos internos de competitividade. Destaca-

se a necessidade do estabelecimento de fluxos contínuos, interativos e específicos de evolução na formulação de ações concretas (Bruno, 2016).

O que era feito de forma 100% artesanal passou a introdução de máquinas que automatizavam os processos, em que o setor têxtil foi um dos primeiros a entender e utilizar esta revolucionária mudança. Pode-se observar por volta de 1870, que foi chamado de a revolução industrial 2.0, a introdução de modelos de gestão e a utilização da energia elétrica deram uma maior escala aos bens de consumo. Neste momento novas invenções foram acrescentadas ao processo produtivo, tais como o motor a explosão, corantes sintéticos, a produção do aço e do alumínio em escala, bem como a invenção do telégrafo (HOBBSAWM, 2015).

No processo de revolução industrial na chamada indústria 4.0, para as indústrias da moda sobreviverem, os desafios vão muito além da automação de processos, focando na efetiva contribuição que esta automação possibilitará ao consumidor final, encurtando o tempo em que os lançamentos de moda chegam a este consumidor final cada vez mais volátil, focado em mudanças e tendências.

A discussão da automatização do processo criativo na indústria da confecção, visa aumentar a competitividade do segmento no que tange a custo e assertividade de produto, em particular, através da aplicabilidade da teoria da melhoria contínua de processos, sendo este mecanismo facilitador na análise das tarefas e por conseguinte um tempo de resposta menor na criação de produtos o que naturalmente aumenta a capacidade competitiva das empresas deste segmento produtivo.

Neste contexto, esta pesquisa, buscou entender e considerar as áreas ligadas ao desenvolvimento de produtos na manufatura da confecção, abrangendo as áreas de Estilo, responsável pelos desenhos, fichas técnicas e croquis de criação, da área de Modelagem, que amplia os desenhos e através da pilotagem

cria os moldes e moulages que são as peças em 3 dimensões e por fim a área de Engenharia de Produto que cria as referências técnicas e fichas específicas para que o desenvolvimento tenha caráter de reprodução em escala na produção. O objetivo de se buscar este entendimento, foi demonstrar que é possível reduzir o tempo de desenvolvimento e tornar mais assertivo sobre a ótica do consumidor final o processo criativo no desenvolvimento de produtos na manufatura da confecção, utilizando-se do recurso da automatização computacional e da base de dados via um sistema de banco de dados que propicie ao profissional de desenvolvimento, a rápida tomada de decisão.

2. REFERENCIAL

2.2 LEAN MANUFACTURING

O Lean manufacturing é uma iniciativa que visa eliminar desperdícios e imprimir velocidade à empresa, podendo ser aplicado em qualquer tipo de processo. Decorrente da redução ou eliminação dos sete desperdícios (desperdício por superprodução, desperdício de transporte, desperdício por excesso de processamento, desperdício de fabricar produtos defeituosos, desperdício de esperas, desperdício de movimentação, desperdício de estoques) identificados por Taiichi Ohno obtém-se o aumento ou melhoria da flexibilidade, qualidade, segurança, ergonomia, motivação dos empregados e capacidade de inovação, assim também como redução de custos, diminuição da necessidade de espaço e exigências de trabalho.

Para combater os sete desperdícios, é necessário possuir pensamento enxuto (Lean Thinking), para isso alguns princípios básicos são utilizados, tais como: especificação de valor, identificação de fluxo, criação de fluxos contínuos, produção puxada, busca da perfeição (Womack; Jones, 2006).

O princípio de especificar o valor visa identificar o que o cliente valoriza, ou seja, definir o que é valor de acordo com a definição do cliente.

O princípio de identificar o fluxo de valor visa analisar toda a cadeia produtiva separando os processos de três maneiras: processos que geram valor, processos que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade, e os processos que não agregam valor e devem ser eliminados imediatamente (Major; Coradin, 2009).

O princípio de criar fluxos contínuos visa oferecer fluidez aos processos e atividades restantes, exigindo uma mudança de mentalidade. Estimula a capacidade e desenvolver, produzir e distribuir rapidamente, ou seja, atender à necessidade dos clientes quase instantaneamente (Rodrigues, 2016).

O princípio produção puxada visa consumidor “puxa” a produção, eliminando estoques agregando valor o produto (Rodrigues, 2016).

O princípio buscar perfeição deve ser o objetivo constante de todos envolvidos nos fluxos de valor para o aperfeiçoamento contínuo da empresa (Major; Coradin, 2009).

2.2 NOTAÇÃO BPMN - *BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION*

O BPM pode ser definido como: “conjunto de disciplinas que aceleram a melhoria efetiva dos processos de negócio, misturando métodos incrementais e transformadores”. E o ECM: “Conjunto de estratégias, métodos e ferramentas utilizadas para “capturar, gerenciar, armazenar, preservar e distribuir” conteúdo relacionado aos processos da organização (Puhl; Preuss, 2013).”

ECM - Enterprise Content Management trata da gestão de conteúdo empresarial atuante por meio de estratégias, métodos e ferramentas que permitem a organização de informações não estruturadas. Neste caso o ECM tanto gerencia documentos e conteúdos de forma estruturada como automatiza os processos empresariais.

A ferramenta utilizada neste projeto de pesquisa para desenhar os processos ideais, o BPM, traz um importante conceito, por vezes pouco entendido na prática pelos agentes do trabalho, como sendo a diferença entre Tarefa e Atividade. “As literaturas se confundem a ponto de alguns autores defenderem que a atividade é maior ou contém a tarefa e outros defenderem exatamente o oposto” (Pavani Júnior; Scucuglia, 2011).

Esta diferenciação metodológica se faz necessária diante da importância do mapeamento de processos proposto como estrutural para o projeto. Esta pesquisa utilizou atividade como “o que fazer” e a tarefa no “como fazer”.

2.3 SEIS SIGMA

O Seis Sigma pode ser definido como uma abordagem de gerenciamento que procura maximizar os lucros de forma sistemática, aplicando princípios científicos para reduzir gastos, eliminando defeitos nas ofertas de produtos e serviços (Coskun, 2011).

Considera-se a metodologia seis sigma uma estratégia empresarial altamente quantificada, tendo como foco a lucratividade e melhoria de resultados (Defeo, 2006).

O desempenho dos processos de negócios representa o alcance dos resultados necessários em um determinado processo. A metodologia Seis Sigma

(MSS) é usada como o processo de garantia e melhoria da qualidade, uma vez que a sua implementação garante redução de custos, principalmente na indústria mecânica, automotiva e elétrica.

Deve a metodologia seis sigma ser aplicada de forma eficaz nas atividades das empresas, sendo responsável pela mudança de cultura nas organizações por meio de treinamento da alta administração, para garantir a eficácia em todas as etapas dos processos (Defeo, 2006).

O método seis Sigma é um projeto de gestão utilizado para melhorar produtos, serviços e redução contínua de defeitos em uma organização. É uma estratégia de negócios que se concentra na melhoria dos requisitos do cliente (Linderman et al., 2003). Os principais elementos para a eficácia da implementação de seis Sigma na fabricação e serviços em uma organização são:

- a) compromisso de gestão e envolvimento;
- b) compreensão do Seis Sigma, suas ferramentas e técnicas;
- c) vinculação do Seis Sigma com a estratégia de negócios;
- d) vinculação do Seis Sigma aos clientes;
- e) seleção de projetos, análises e rastreamento;
- f) infraestrutura organizacional;
- g) mudança cultural;
- h) habilidades de gerenciamento de projetos;
- i) seis Sigma para fornecedores;
- j) treinamento;
- k) vinculação do Seis Sigma com os recursos humanos.

O seis Sigma requer uma abordagem disciplinada para medição e melhoria dos produtos e serviços das empresas. Devendo ser considerado o aspecto cultural para uma implementação bem-sucedida do seis Sigma.

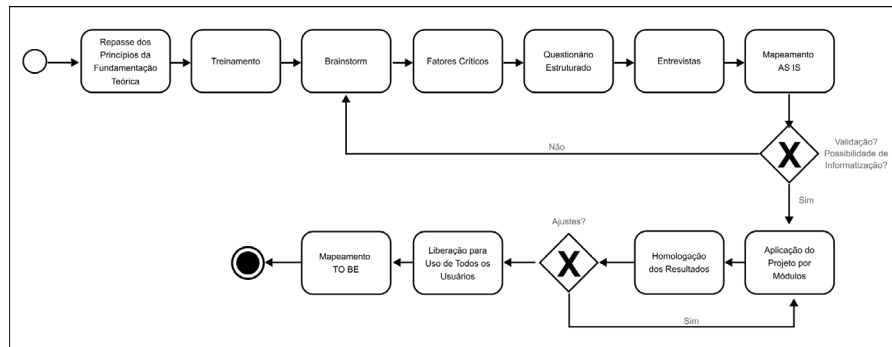
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa científica deve ser observada como fator essencial para o desenvolvimento tecnológico, assim como para a solução de problemas, e para que se tenha este protocolo, deve-se instruir os procedimentos sistemáticos de investigação, que irá nortear o caminho a se seguir. Nesta pesquisa, optou-se pela pesquisa-ação no âmbito dos procedimentos técnicos da pesquisa, em que os pesquisadores atuam se envolvendo ativamente, cooperando e participando com o grupo de colaboradores no contexto do fenômeno a ser analisado. Seguindo para a abordagem, constituiu-se de pesquisas quali-quantitativas, pois contemplou dados mistos.

Em relação à sua natureza, identifica-se esta pesquisa como aplicada, que possui como objetivo a geração de novos conhecimentos em busca de se solucionar problemas específicos, no caso, de um processo produtivo da indústria de manufatura.

A pesquisa para este projeto de aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento, visa um fluxo das informações mais confiável, que contribua com uma atividade mais assertiva e enxuta. O fluxograma geral do processo (Figura 1), demonstra os passos seguidos na pesquisa para a implantação de melhorias e aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos na indústria da manufatura da confecção.

Figura 1 - Fluxo do projeto de melhoria e aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Para maior entendimento e engajamento das equipes de desenvolvimento de produtos, foi realizado um treinamento de nivelção dos temas: Lean Manufacturing, Visão Processo Enxuto e Melhoria Contínua. Após os grupos de desenvolvimento de produtos estarem alinhados com as fundamentações balizadoras das melhorias, foram realizados 3 encontros para a realização de *brainstorm* e levantamento de dados com profissionais envolvidos nos processos de criação e desenvolvimento de produtos, com objetivo de identificar de forma clara e objetiva os fatores críticos da melhoria de processos desejada, visando atender os objetivos propostos dentro de um processo enxuto e com pensamento de melhoria contínua. O Quadro 1 apresenta os fatores críticos diagnosticados.

Quadro 1 – Fatores Críticos Diagnosticados

Fatores Críticos Diagnosticados
1. Necessidade de estudar os processos existentes e propor novos processos que atendessem aos objetivos traçados
2. Excesso de impressão de documentos;

3. Alto volume de registros físicos a serem preenchidos e repassados por vários setores ocasionando um possível extravio de documentos;
4. Dificuldade no desenvolvimento dos produtos para futura aprovação;
5. Retrabalhos envolvendo outros setores;
6. Uso excessivo de Excel trazendo baixa confiabilidade nas informações;
7. Baixa integração das informações na troca entre os setores;
8. Identificação tardia da falta de um produto na coleção;
9. Identificação tardia do custo do produto;
10. Possibilidade de criação de um produto similar a outro reprovado anteriormente;
11. Falta de controle de produtividade por desenvolvedor;
12. Perda de tempo com croquis desenhados manualmente;
13. Dificuldade na alteração de croquis já desenhados;
14. Dificuldade no acompanhamento do cronograma geral de desenvolvimento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Posteriormente, foi criado um instrumento por meio de um questionário estruturado com o objetivo de clarificar o entendimento das possíveis melhorias dos processos atuais. O questionário foi aplicado com os coordenadores dos setores de Criação, Modelagem, Pilotagem e Engenharia sendo estas as etapas dos processos afetados pelo projeto. Nesta fase, obteve-se como resultados (Quadro 2):

Quadro 2 – Possíveis Melhorias Identificadas por meio do Questionário.

Possíveis Melhorias Identificadas por meio do Questionário
1. Todos os coordenadores entendem a necessidade de um aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento atual para um mais enxuto;
2. Necessidade de uma forma informatizada de controle do cronograma geral de desenvolvimento e da produtividade individual da equipe;
3. Diante dos vários fluxos de troca entre os setores envolvidos no processo criativo a informatização dos registros de qualidade reduziria o tempo empregado nas inserções de dados
4. Possibilidade de ganho de assertividade das informações dos artigos e referências se eles estivessem armazenados em um banco de dados, possibilitando consultas futuras;

5. A partir da utilização de um banco de dados de assertividade das peças produzidas por mix de produtos, seria possível reduzir o número de testes de peças criadas, reduzindo a quantidade desenvolvida;
6. Possibilidade de se entender a viabilidade de um produto ainda nos momentos mais embrionários do processo;
7. Possibilidade de criar produtos com um grau de performance e aceitação do consumidor final acima números resultantes do processo atual.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Então, seguiu-se para a realização de entrevistas individuais com os executores dos processos de desenvolvimento para aumentar o entendimento das etapas, buscando identificar expectativas e dificuldades do dia a dia das pessoas que executam os processos. Nesta etapa foram entrevistados 20 indivíduos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, sendo 6 colaboradores do setor da criação, 6 colaboradores da modelagem, 5 colaboradores da pilotagem e 3 da engenharia. As perguntas realizadas foram as mesmas aplicadas aos coordenadores, para uma análise quanto às expectativas da equipe coordenação e da equipe operacional. Seguem os resultados no Quadro 3:

Quadro 3 – Resultado das entrevistas junto aos indivíduos envolvidos no processo de desenvolvimento.

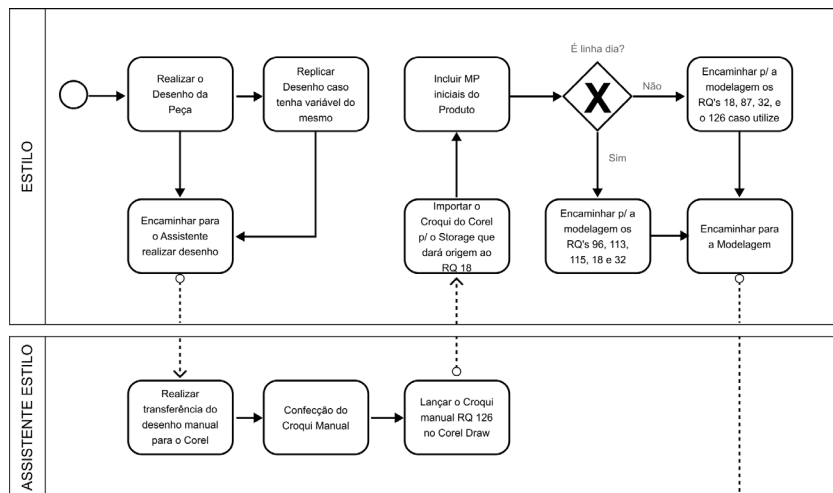
Resultado das entrevistas junto aos indivíduos envolvidos no processo de desenvolvimento produtos
1. Necessidade de aprofundar análise dos processos os processos de desenho de peças são realizados de forma diferente entre as estilistas envolvidas, ora por aplicativo computacional Corel Draw ora através de desenhos manuais, pois nem todas as estilistas possuem conhecimento no referido aplicativo;
2. A aplicação deveria ser construída por módulos, uma vez que o próprio processo criativo é realizado desta forma;
3. Necessidade de desenvolvido um sistema de banco de dados para consultas de coleções passadas, reduziria o retrabalho quanto a assertividade das criações de produtos;
4. Possibilidade de consulta através de um sistema de banco de dados dos artigos utilizados em coleções passadas e quais os impactos nos custos pela maior ou menor utilização destes componentes das peças;

5. Mensuração durante o processo criativo das quantidades de matéria prima empregadas nas peças para ajustes e escolha das melhores opções de redução de custo antes da peça avançar para área seguinte.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

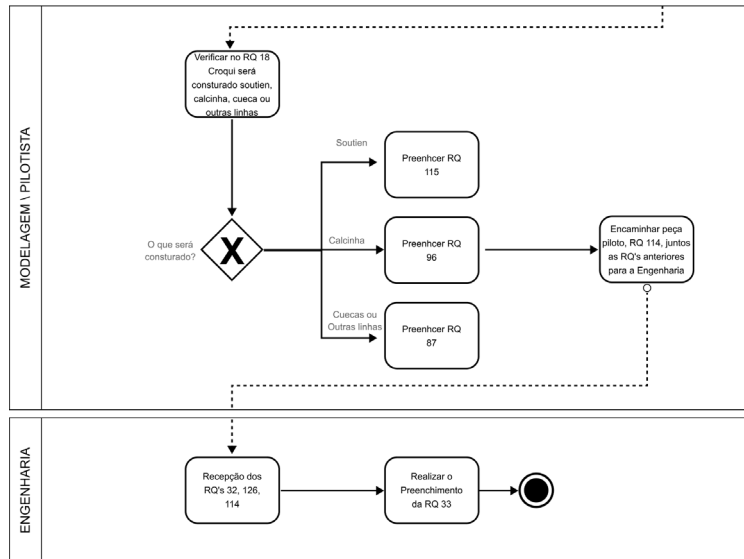
A partir dos resultados do Questionário Estruturado e das Entrevistas Individualizadas, pode-se realizar um mapeamento completo do processo de desenvolvimento de produtos, utilizando a metodologia BPM – *Business Process Management*. A primeira ação desta etapa foi o desenho do processo, antes do projeto de aperfeiçoamento (AS IS). Nas Figuras 2 e 3, pode-se observar todo o caminho do processo atual de construção da coleção, seguido dos principais fatores críticos encontrados neste mapeamento.

Figura 2 – Desenho do processo, antes do projeto de aperfeiçoamento (AS IS).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Figura 3 - Desenho do processo, antes do projeto de aperfeiçoamento (AS IS).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Como fatores críticos encontrados no processo de mapeamento, tem-se:

a) Impressão de documentos em excesso: Identificou-se durante todo processo de elaboração de coleção a impressão de muitos registros a serem preenchidos em momentos diferentes por setores diferentes. Para a elaboração de 1 peça são necessários o preenchimento de 10 Registros de Qualidade (RQ) que é a forma de armazenamento ou repasse da informação produzida, com um total de aproximadamente 3.000 impressões durante coleção (Quadro 4):

Quadro 4 - Impressão de documentos em excesso

Tipo de documento	Número de impressões
-------------------	----------------------

1. Registro de Qualidade Croqui: Formalização do desenho da peça, descrição de artigo, mix, MP (matéria prima), responsáveis pelo estilo, modelo, piloto e observações da peça, caso haja;	18
2. Registro de Qualidade: planilha de consumo, utilizada para descrição do consumo de tecido da peça;	114
3. Registro de Qualidade: ficha técnica constando informações de cor, referência e croqui definitivo;	40
4. Registro de Qualidade: ficha de prova constando informações referentes ao modelo que foi aprovado, como grade, tamanhos, cor e variantes;	32
5. Registro de Qualidade: Ficha técnica de consumo de custo, informações referentes a todos os itens e custos referente a peça em questão, incluindo MP e insumos	33
6. Registro de Qualidade: Ficha técnica de matéria prima constando as informações técnicas das mesmas;	28
7. Registro de Qualidade: ficha de identificação, ponto de partida para a criação, com informações de matéria prima, tipo de máquina, aviamentos utilizados, aplicações e um croqui manual (boneco);	126
8. Registro de Qualidade: descrição de tipos e quantidade de aviamentos, incluindo tabela de medidas;	96 e 115
9. Registro de Qualidade: tipos de linhas a serem utilizadas com suas variantes de cor;	113
10. Registro de Qualidade: referência da peça, tipo de linha, quantidade de aviamento, tabela de medidas, entretanto RQ utilizado apenas para a linha masculina.	87

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

b) Alto volume de registros preenchidos e transferência entre setores (Quadro 5):

Quadro 5- Impressão de documentos em excesso

Volume de registros preenchidos e transferência entre setores	Número de impressões
1. Registros são transferidos do setor de estilo para o setor de modelagem/pilotista;	7
2. Do setor de modelagem/pilotista, são transferidos aproximadamente 9 Registros de Qualidade;	9

3. Com todos os registros em mãos a engenharia preenche o RQ, correspondente a ficha técnica final da peça produzida, que será a ficha que passará a acompanhar a referência desenvolvida até a última ordem de produção ser finalizada.	33
--	----

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

c) Dificuldade de desenvolvimento dos produtos para futura aprovação: devido a identificação tardia do custo e de peças faltantes na coleção, muitas peças ficam inviáveis para fabricação ou até mesmo na aprovação são substituídas por peças de maior volume de vendas;

d) Retrabalhos envolvendo outros setores: o cadastro de matéria prima para a coleção é feito de forma parcial, em momentos diferentes, cadastra-se aviamentos e tecidos gerando retrabalho para o setor de compras, pois o mesmo tem que gerar várias vezes a explosão de Matéria Prima;

e) Uso excessivo de Excel: todos os RQ's estão em formato de Excel. As solicitações de compras são realizadas em Excel, juntamente com a elaboração de custo da peça;

f) Baixa integração das informações: devido ao excessivo número de RQ's, manuais e em Excel, torna-se dificultosa a integração de todas as informações necessárias para a produção de um produto;

g) Identificação tardia da falta de um produto na coleção: devido à ausência da informação histórica dos produtos de coleções anteriores, incluindo o volume de venda de cada um, ocorre a sua percepção somente ao término de todo o processo de desenvolvimento de coleção, ou seja, após aprovação final, acarretando retrabalho, possível atraso de cronograma e cancelamento de uma peça já aprovada;

h) Identificação tardia do custo do produto: pela baixa integração das informações e dificuldade de comunicação entre os setores, o custo da peça só é calculado

quando todo o processo finalizava na engenharia, podendo ocorrer a aprovação de um modelo, sem sua análise de custo, ocasionando um produto inviável;

i) Possibilidade de criação de um produto similar a outro reprovado anteriormente: devido à baixa integração de informações, existe grande possibilidade de se pilotar um produto, já existente em coleção ou que seu conceito tenha sido reprovado anteriormente;

j) Falta de controle de produtividade: devido à falta de controle sobre os processos, dificulta-se o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos colaboradores das áreas envolvidas;

k) Perda de tempo com croquis desenhados manualmente: com o preenchimento do RQ 126, existindo o desenho manual da peça, é necessário o auxílio de uma assistente de estilo, para realizar a transferência das informações do papel para o Corel Draw;

l) Dificuldade na alteração de croquis já desenhados: qualquer alteração sugerida após desenho no RQ 126, existe um grande retrabalho, pois, é necessário refazer o desenho manual e transferi-lo para o Corel Draw;

m) Dificuldade no acompanhamento do cronograma: devido à falta de controle da produtividade dos colaboradores do setor e a ausência de dados para o acompanhamento do cronograma, torna-se difícil o atendimento do cronograma estabelecido.

Prosseguindo, para uma melhor aderência do projeto por parte da equipe, optou-se pela aplicação do mesmo em fases, ou módulos, que permitisse que a metodologia fosse sendo aplicada por setor e por fluxo de processo, integrando os novos processos criados ao registro das informações no software de banco de dados que passam a ser imputados. Os fluxos ou módulos estruturados para aplicação no banco de dados ficaram dispostos conforme ordem cronológica:

1. Módulo de cadastros, sendo eles as matérias primas envolvidas, os artigos, os aviamentos e demais que compõem as peças;
2. Módulos setoriais ou fluxos:
 - a) Estilo;
 - b) Aplicações as matérias primas;
 - c) Modelagem;
 - d) Pilotagem;
 - e) Engenharia de Produto.

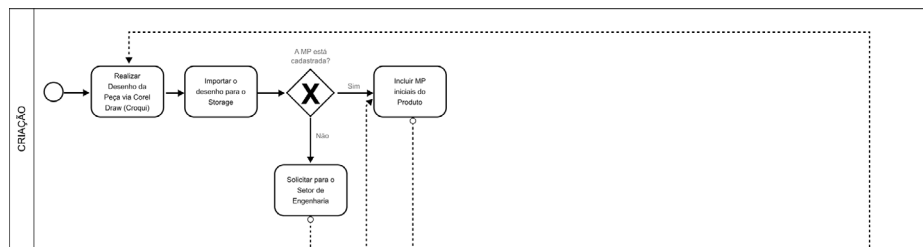
Neste momento, iniciou-se a etapa de homologação das informações registras no banco de dados e as formas de processamento e evidenciação das informações processadas pelo aplicativo. Após a implantação do módulo “cadastro”, foram sequenciadas a imputação dos registros pela ordem de criação apresentada no capítulo anterior, e a cada fluxo informatizado realizado conferências de todos os registros imputados e se suas compilações e geração de informações estavam consistentes, somente após estas checagens e validações foram homologados os novos processos informatizados no sistema de banco de dados, e fluxo por fluxo, esta atividade se seguiu até finalizar no produto final do desenvolvimento que é a ficha técnica desenvolvida pela engenharia de produto.

Diante dos novos processos mais enxutos e informatizados, iniciou-se a liberação dos módulos do sistema computacional de banco de dados para utilização dos usuários iniciando o processo pela coleção. Esta liberação foi realizada pela empresa fornecedora do aplicativo com a certificação de treinamento realizado e usuário apto para iniciar novo processo informatizado.

Como melhorias registradas no Mapeamento TO BE (Figura 4 e Figura 5) da implantação do software de banco de dados, obtiveram-se novos processos e estes realizados dentro do novo aplicativo. Nesta pesquisa, observou-se a substituição dos RQ's, gerando informação informatizada, que propiciou ganho de confiabilidade

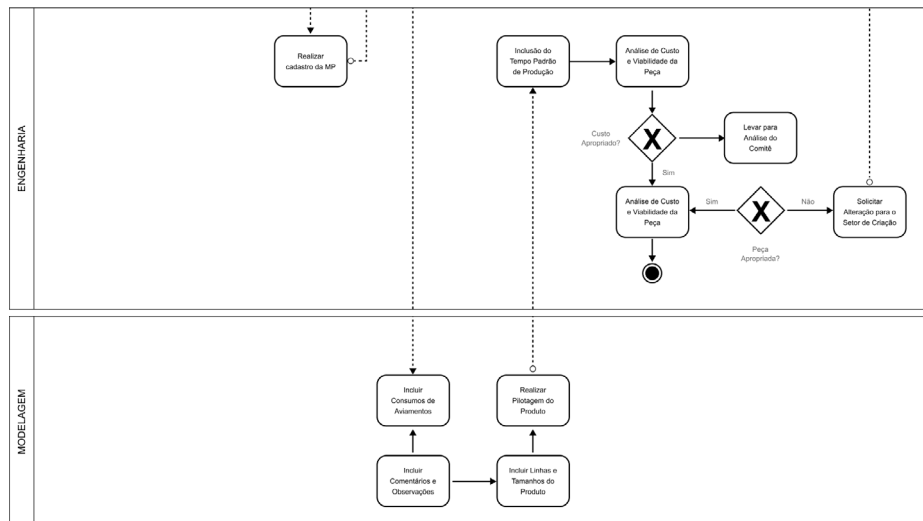
na integração dos processos entre os setores envolvidos. Os usuários receberam os novos desenhos dos processos enxutos e fluxos dentro do software de aplicação.

Figura 4 - Desenho do processo, antes do projeto de aperfeiçoamento (TO BE).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 5 - Desenho do processo, antes do projeto de aperfeiçoamento (TO BE).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Das melhorias realizadas com a utilização do software de banco de dados foram apontadas melhorias em todos fluxos existentes no processo de desenvolvimento de produtos. A primeira melhoria realizada foi a automatização do processo de cadastro e filtro de coleções, com descrição de mix de coleção, artigos e os valores sugeridos para cada um, gerando um ganho de produtividade uma vez que as informações estão centralizadas, sistematizadas e padronizadas.

Como resultados, obteve-se:

- Questão A, obteve-se a seguinte conclusão: A elaboração do processo em si, obteve um ganho de produtividade média de 54%, muito focado na otimização de processos e valorização do tempo dos colaboradores, acarretando maior responsabilidade para cada envolvido. O percentual foi medido pela redução de tempo utilizado entre a coleção de verão de 2017 para a coleção de verão de 2018, isso para produzir um mix por coleção de 350 referências com 4 peças criadas para uma aprovada em 4 variantes, o que representa cerca de 5.600 SKUs, que é a expressão em inglês – Stock Keeping Unit, amplamente utilizada no meio da moda e do varejo em geral para determinar a unidade de manutenção de estoque. Cada SKU diz respeito a um produto que tem cor, tamanho e outras características bem definidas;

- Questão B, obteve-se o seguinte entendimento: Com o alto volume de informação imputada, houve uma melhora na agilidade de análise, podendo assim, antecipar as possíveis falhas, focando na assertividade da coleção, com ganho de aproximadamente 30%. Este número representa a quantidade de referências que deixaram de ser reprovadas na aprovação da banca e que tinham sido reprovadas na coleção anterior pelo motivo de inadequação;

- Questão C, obteve-se o resultado: Proporciona melhor análise sobre a similaridade dos produtos, podendo verificar produtos com alto potencial de vendas que não foram incluídos na nova coleção. Ocasionalmente uma redução de 20% nas alterações pós “aprovação”;

- Questão D, a equipe teve a seguinte percepção: Grande melhora nos processos manuais; Agilidade proporcionada pela utilização do sistema; Clareza das informações; Possibilidade de visualização de todas as coleções; Grande economia de impressões, sendo que das mais de 3.000 mil impressões realizadas por coleção, este número foi reduzido a pouco mais de 250 impressões; Ganho de assertividade nas “aprovações”.

4. CONCLUSÕES

A pesquisa teve como objetivo geral descrever passo a passo o processo de desenvolvimento de produtos na manufatura da confecção e quais as fases de melhoria e informatização seriam possíveis e propiciassem aos envolvidos no processo de desenvolvimento de produto uma rápida tomada de decisão no momento da criação, fazendo ajustes necessários a tornar sua atividade ágil e assertiva, baseada em informações de sucesso de coleções passadas. Pode-se observar que o objetivo geral foi atendido por meio da utilização da modelagem AS IS e TO BE que demonstram que a atividade de desenvolvimento de produtos da empresa do estudo de caso sofreu uma redução significativa tanto da quantidade de processos existentes, como no tempo de realização dos fluxos por área e no retratado.

Foi possível observar que os mapas de processo identificaram no processo criativo ferramentas manuais de croqui, ficha técnica e desenhos, onde estes foram imputados no sistema desenvolvido e passaram a compor o banco de dados que tornou o processo de desenvolvimento mais rápido e com maiores garantias e sucesso. As variáveis sistematizadas no banco de dados foram definidas e o próprio sistema emite por meio de relatórios e telas de acompanhamento o lead time do processo de criação dentro do cronograma estipulado para a coleção; a quantidade de peças produzidas dentro das metas estabelecidas; a quantidade de referências aprovadas na banca de validação da coleção; a quantidade de erros e retrabalhos

cometidos durante o ciclo de criação em tempo real para tomada de decisão de correção de rumo; a quantidade de referências modificadas após crivo da banca de validação da coleção, sendo estas as principais variáveis de checagem da eficiência e eficácia do processo.

Como conclusão final fica a clara percepção de que as empresas do segmento da manufatura possuem muitas oportunidades de melhoria e estas não precisam ficar centradas somente em sua cadeia de produção em escala, mais nos processos que antecedem a produção geral. Esta observação a partir da premissa de um processo enxuto desencadeou no estudo de caso uma apurada revisão nos processos propostos para a área de desenvolvimento de produto, culminando em um sistema estruturado de banco de dados trazendo significativos ganhos de processo e produto final para a empresa e seus clientes.

REFERÊNCIAS

1. BRUNO, Flávio da Silveira. *A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.
2. COSKUN, Abdurrahman. *Six Sigma: projects and personal experiences*. Rijeka: IntechOpen, 2011.
3. DEFEO, Joseph. A. *Seis Sigma: o mapa para o caminho da sobrevivência*. McLean, VA: Juran, 2006.
4. GEREFFI, Gary. A commodity chains framework for analyzing global industries. *Institute of Development Studies*, Brighton, v. 8, n. 12, p. 1-9, 1999.
5. HOBBSAWM, Eric. *A era das revoluções: 1789-1848*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2015.
6. KAPLINSKY, Raphael. Spreading the gains from globalization: What can be learned from value-chain analysis? *Problems of Economic Transition*, London, v. 47, n. 2, p. 74-115, 2004.
7. LINDERMAN, Kevin; SCHROEDER, R.; ZAHEER, Srilata, CHOO, A., 2003. Six Sigma: a goal theoretic perspective. *Journal of Operations Management*, Amsterdam, v. 21, n. 2, p. 193-203, 2003.
8. MAJOR, Michelle C.; CORADIN, Sheila C. *As ferramentas do lean thinking no combate as perdas geradas nos processos produtivos*. São Paulo: [S. n.], 2009.
9. PAVANI JÚNIOR, Orlando; SCUCUGLIA, Rafael. *Mapeamento e gestão por processos - BPM*. São Paulo: M. Books, 2011.
10. PUHL, Robinson L.; PREUSS, E. *Gerenciamento de conteúdo corporativo (ECM) na gestão de TI*. 2013. Monografia (Especialização em Gestão de Tecnologia

da Informação) - Universidade Federal de Santa Maria, RS, Santa Maria, 2013.

11. RODRIGUES, Marcus Vinícius. *Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistemas de produção Lean Manufacturing*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2016.
12. SCHOR, Juliet B. *Prices and quantities: unsustainable consumption and the global economy*. *Ecological Economics*, Amsterdam, v. 55, n. 3, p. 309-320, 2005.
13. WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. *Soluções enxutas: como empresas e clientes podem juntos criar valor e riqueza*. Tradução de Nivaldo Montingelli Júnior. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.