

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO RELATÓRIO A3 EM UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO

Otavio Diniz Silva (UEMG)

otavioneo@live.com

Vânia dos Santos Ventura (UEMG)

vania.ventura@uemg.br

Kênia Mayara Cintra (UEMG)

kenia_cintra@hotmail.com

Resumo

O Relatório A3 é uma ferramenta de grande importância para a melhoria dos processos dentro das empresas, é uma ferramenta que busca trabalhar de forma objetiva e direcionada os problemas expostos, propondo soluções para os mesmos de forma documentada, objetiva e de fácil compreensão. Neste trabalho será apresentado o desenvolvimento do Relatório A3 em uma empresa de confecção situada em Divinópolis-MG, que se encontra com problemas de produtividade no setor de estamparia. A partir deste problema será construída uma proposta de melhoria para o setor utilizando o Relatório A3, embasando em ferramentas da qualidade difundidas na Engenharia de Produção.

Palavras-Chaves: Relatório A3, Melhoria continua, ferramentas da qualidade, indústria têxtil.

1. Introdução

A área de confecção é uma das mais importantes da economia brasileira. Segundo a ABIT (Associação Brasileira da Indústria e de Confecção) o Brasil tem o quarto maior parque produtivo de confecção do mundo, representa 16,7% dos empregos e 5,7% do faturamento da indústria de transformação. E o Brasil inclusive é o único país do ocidente a ter a cadeia têxtil completa, tendo desde a produção das fibras, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e forte varejo.

Para as empresas de confecção manterem-se competitivas e sólidas no mercado nacional e internacional é necessário introduzirem dentro de seus processos produtivos controles da qualidade que permitam melhorar seus processos, otimizando tempo e aumentando sua

produtividade, contribuindo assim para o seu crescimento e melhorando a relação com os clientes.

Visando o mercado de confecção e a necessidade de aperfeiçoamento dos processos, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de melhoria, a partir da aplicação do Relatório A3 no setor de estamparia de uma empresa de confecção, setor que desempenha um papel fundamental para a economia local. A empresa é situada em Divinópolis, considerada como polo de confecção do estado de Minas Gerais.

O Relatório A3 é uma poderosa ferramenta para melhorias de processos, que foi desenvolvida na Toyota para propor soluções para os problemas de forma documentada, objetiva e de fácil compreensão. O relatório A3 é escrito em um papel de tamanho A3, e exige conhecimento do local estudado, contribuição das pessoas envolvidas no processo e que seja visual, para facilitar a compressão dos leitores.

Na confecção em que foi desenvolvido este estudo, foi encontrada uma defasagem produtiva no setor de estamparia, problema exposto pelo próprio gestor da empresa. Este trabalho irá apresentar propostas de melhorias para aumentar sua capacidade produtiva embasada no Relatório A3.

2. Revisão teórica

2.1. Qualidade

Segundo Ishikawa (1993), qualidade é a rápida percepção e satisfação das necessidades do mercado, adequação ao uso e homogeneidade dos resultados do processo. Com a qualidade é possível desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto mais econômico, mais útil e satisfatório para o consumidor.

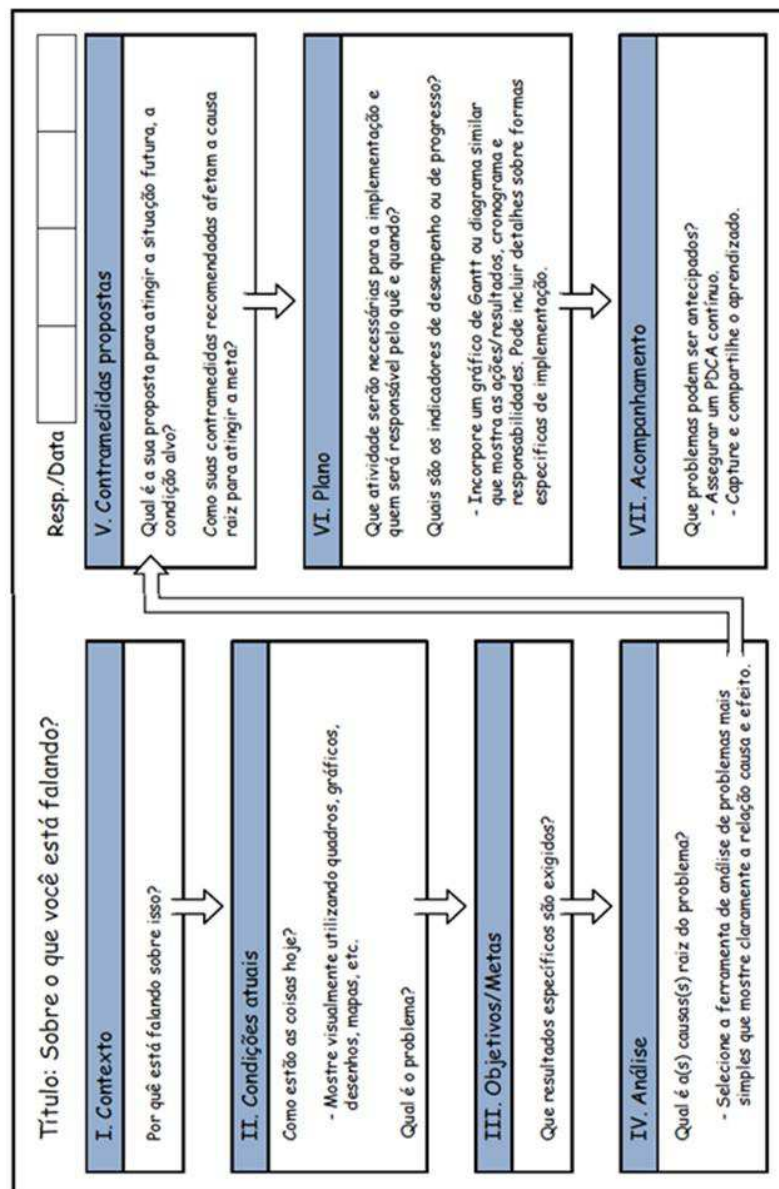
O Controle da Qualidade Total (TQC) deve ser exercido por todas as pessoas envolvidas no processo, para satisfazer as necessidades de todos (CAMPOS, 1992).

Dessa forma, para que a qualidade de um produto desejado seja alcançada, a organização deve concentrar esforços em vários elementos do produto, tais como: características operacionais principais, características operacionais adicionais, confiabilidade, conformidade, durabilidade, assistência técnica, estética e por último, qualidade percebida (MARTINS, 2005).

2.2. Relatório A3

De acordo com Shook (2008), o termo “A3” refere-se a uma folha de papel de tamanho internacional, com 29,7 cm por 42 cm. O Relatório A3 foi criado pela Toyota e funciona tanto como uma ferramenta de resolução de problemas como um processo estruturado para criar solucionadores de problemas, como é possível verificar na Figura 1.

Figura 1- Modelo A3



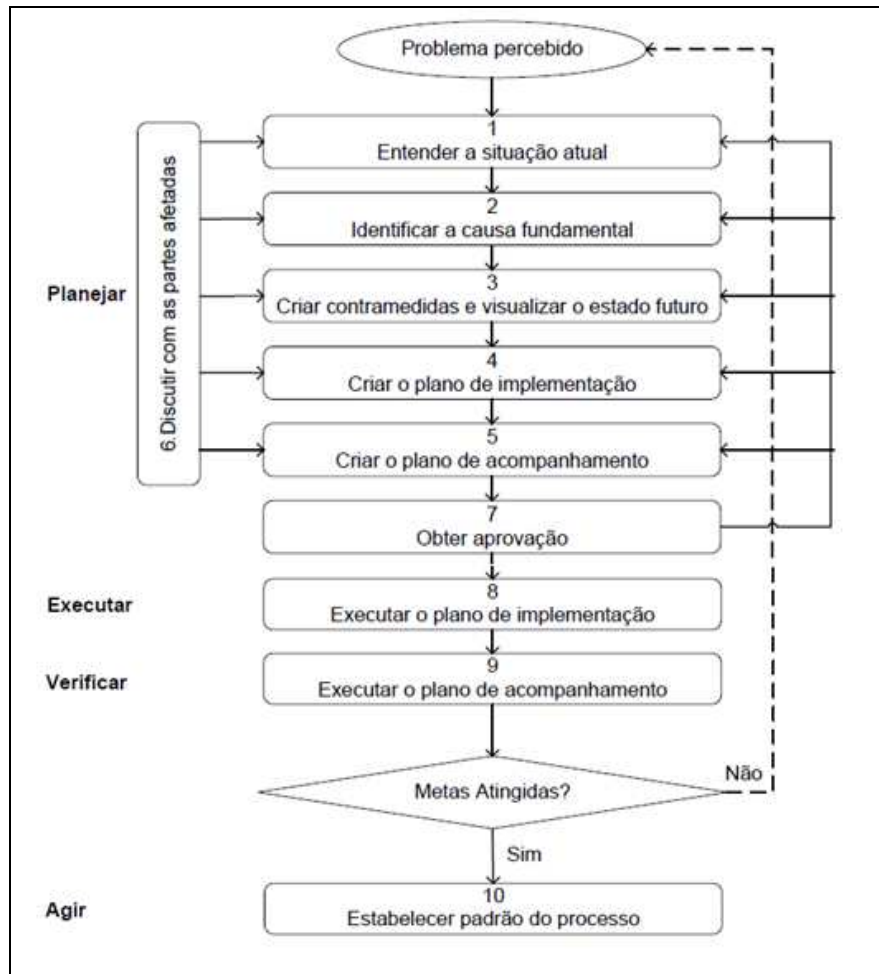
Fonte: SHOOK (2008)

De acordo com Sobek e Smalley (2010), a metodologia A3 mostra a importância de resolver um problema de forma eficiente detectando sua causa raiz e propondo soluções para os problemas encontrados. A Toyota usa a ferramenta como um guia sistematizado de soluções de problemas, através de um processo rigoroso, documentando os problemas principais daquele processo e propostas de melhorias. De acordo com Shook (2008), o Relatório A3 geralmente possui os seguintes elementos:

- Título: define o problema, tema ou questão;
- Responsável/Data: identifica quem é “responsável” pelo problema e a data da última revisão;
- Contexto: situa o contexto do negócio e a importância do problema;
- Condições atuais: apresenta o que se sabe atualmente sobre o problema ou questão;
- Objetivos/Metas: identifica o resultado desejado;
- Contramedidas propostas: recomenda algumas ações corretivas ou contramedidas para abordar o problema, preencher a lacuna ou atingir um objetivo;
- Plano: indica um plano de ação de quem fará o quê e quando para atingir o objetivo;
- Acompanhamento: cria um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado e antecipa problemas restantes.

Sobek e Smalley (2010), explica os passos do pensamento A3. Conforme mostra a Figura 2 são dez passos que se inicia no problema percebido e finaliza ao estabelecimento do padrão do processo.

Figura 2 - Processo de Solução prática de problema



Fonte: SOBEK SMALLEY (2017)

Segue uma explicação mais detalhada de todas as etapas descritos por Sobek e Smalley (2010):

- a) Entendendo a situação atual: é o ponto de partida para resolver o problema, ir ao local (*Gemba*) em primeira mão para ter conhecimento da situação e conversar com os envolvidos no problema e suas vivências de onde, quando e sob quais condições ocorreu;
- b) Identificar a causa fundamental: normalmente a causa direta do problema é relativamente simples, porém é raro que a causa mais óbvia seja a principal. Sendo assim o solucionador de problema tem que continuar a investigação procurando pelas causas fundamentais, que possam resolver todas as ocorrências futuras do problema em questão. Um método mais comum é utilizar os cinco porquês para eliminar as

causas possíveis, ou outras ferramentas como Seis Sigmas, Diagrama de Ishikawa e entre outras;

- c) Criando contramedidas e visualizando o estado futuro: assim que a causa fundamental foi estabelecida, devem-se projetar as mudanças que serão necessárias no sistema atual de trabalho. As mudanças propostas devem ser compartilhadas com os envolvidos no processo que será impactando e os mesmo retornar com o *feedback*;
- d) Criando um plano de implementação: a criação de um plano é importante para que as boas ideias que surgiram, não sejam abandonadas e tenham um caminho definido;
- e) Criando um plano de acompanhamento: nesta etapa a metodologia de solução de problema deve incluir um plano de verificação do real com o previsto de forma a evitar desvios. O acompanhamento permite saber se as medidas estão tendo algum efeito, se não o teve o problema deve ser revisto;
- f) Obtendo aprovação: qualquer modificação que ocorrer tem que ser aprovada antes de ser executada, isso permite um monitoramento e uma oportunidade do gerente poder orientar e ajudar o solucionador;
- g) Executando os planos de implementação e acompanhamento: após a aprovação, é executado o plano de implementação juntamente com o plano de acompanhamento.

2.3. Ferramentas da qualidade que podem ser utilizados no relatório A3

Uma das ferramentas usadas é o 5W1H, de acordo com César (2011), é um documento organizado que detalha as ações e responsabilidades de quem irá executar, por meio de um questionamento que irá orientar as ações que deverão ser implementadas. Outra ferramenta é o fluxograma, segundo Lins (1993), é destinado para a descrição de processos. Um processo é estabelecido pela combinação de equipamentos, pessoas, métodos, ferramentas e matéria-prima, que geram um produto ou serviço com determinadas características.

O gráfico de pareto, Diagrama Ishikwa, Histograma, FMEA, e 5 “porquês” também são ferramentas aplicadas no A3. O Gráfico de Pareto é utilizado para apontar quantitativamente as causas mais significativas, em sua ordem decrescente, identificadas a partir da estratificação (SILVA, 1995). O Diagrama Ishikwa, também conhecido como Espinha de Peixe, Diagrama dos 6M e de Causa e Efeito, segundo Reyes; Vicino (2013) é uma das sete ferramentas utilizadas para identificar problemas ou oportunidades de melhorias relacionadas à Qualidade, e sua utilização permite estruturar sistemas de forma organizada que resultem

em uma ou mais respostas de forma gráfica e sintética. O Histograma segundo Cooper e Schindler (2001) é um recurso convencional para demonstrar dados de intervalo e de razão. O histograma é desenvolvido em forma de gráfico de barras o qual mostra a variação sobre uma faixa específica, permitindo uma visão geral da variação do conjunto.

Já o FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) é uma importante técnica para a análise e identificação de falhas. Através de três fatores (ocorrência, detecção e severidade), é realizada uma hierarquização de acordo com o risco potencial, representado no FMEA através do RPN (Risk Priority Number) (STAMATIS, 2003). E por último podemos citar a ferramenta 5 “porquês” é normalmente utilizada para encontrar a causa raiz de um problema, frequentemente utilizada por setores de qualidade das organizações, mais devido a sua versatilidade pode ser utilizada por qualquer setor, conforme afirma Paiva (2007).

3. Metodologia

O objetivo desta pesquisa é apresentar um planejamento estratégico para a empresa de confecção em estudo. Segundo Gil (2002) esta pesquisa é caracterizada como uma pesquisa exploratória, pois visa aumentar o conhecimento do problema para assim entendê-lo de uma maneira mais correta e sugerir hipóteses de melhoria.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados podemos classificá-la como estudo de caso. De acordo com (Gil, 2002) o estudo de caso consiste em um profundo e exaustivo detalhamento do objeto estudado, de modo que permita seu amplo e detalhado conhecimento (Gil, 2002).

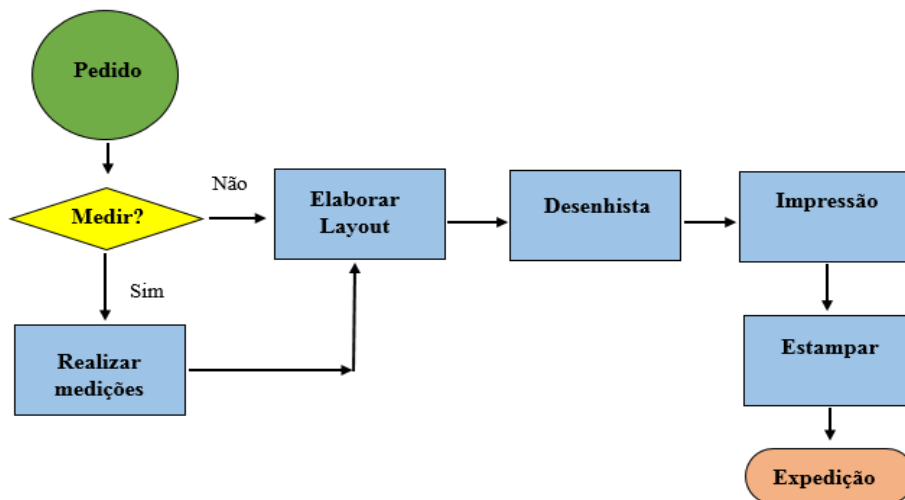
Para desenvolvimento da pesquisa, foi feito inicialmente uma pesquisa bibliográfica, a partir de artigos e livros para dar embasamento ao trabalho. Em seguida foi coletado dados junto à administração e definido a área para estudo.

Para construir o Relatório A3 foi feito um *brainstorming* com os colaboradores da área, para compreender melhor a rotina dos processos, problemas e coletar sugestões. Após a compreensão da situação atual, foi definida a meta e foram mensuradas em planilha de Excel as informações coletadas, utilizando ferramentas da qualidade como 5W1H, Fluxograma, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma e FMEA, ferramentas já difundidas na engenharia de produção, para dar embasamento ao Relatório e clareza. Em seguida foram definidas as causas do problema, as contramedidas, o plano para atingir os objetivos e o plano de acompanhamento.

4. Aplicação e resultados

A empresa em estudo é de confecção, instalada na cidade de Divinópolis, possui 10 anos de mercado. É uma empresa de médio porte com sede única em Divinópolis e atende todo o território Nacional. Seu principal produto é confecção de tecidos planos e malhas, possuindo um portfólio com bastante variedade de produtos. Desde 2011 a empresa vem crescendo sua participação no mercado. Em 2017 com o aumento do volume das vendas e produção, foi necessário mudar sua sede para um galpão maior que comportasse seu volume atual. Para uma concepção melhor do processo produtivo da empresa, é possível visualizar na Figura 3 o fluxograma do processo.

Figura 3: Fluxograma do processo produtivo



Fonte: Autor (2017)

O foco deste trabalho é apresentar uma melhoria para o setor de estamperia, que é a área que está apresentando mais problemas desde que a empresa aumentou o volume de produção. A sugestão de trabalhar neste setor vale destacar, foi do próprio diretor já que o setor é uma das suas maiores preocupações dentro da empresa.

A escolha em utilizar o A3, é por ser uma ferramenta prática, de fácil entendimento e por conseguir resultados relevantes em um curto período, a partir do planejamento e ações desenvolvidas no relatório.

4.1. Contexto

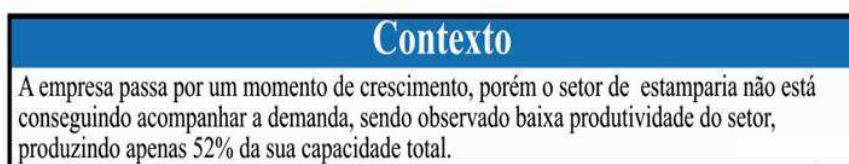
No setor de estamparia, o processo de sublimação ocorre através da transferência do desenho impresso em um papel para o tecido através de um maquinário específico neste ramo. O processo se inicia no desenvolvimento do desenho onde são elaborados de acordo com a especificação do cliente. Após esse processo o desenho é impresso em uma impressora industrial, após esta etapa o papel é encaminhado para o setor de transferência que é feito através da máquina calandra.

Dentro deste processo de sublimação está ocorrendo uma baixa produtividade, mesmo com demanda, sendo observado que o equipamento está trabalhando abaixo da sua capacidade produtiva. Também se observa que se perde um elevado tempo para procurar tecidos para a produção e problemas de relacionamentos entre os colaboradores.

Alguns tecidos do estoque não são arquivados em prateleiras, e sim empilhados uns sobre os outros como é visto na Figura 4. Esta situação contribuiu para uma perda de tempo em localizar e retirar tecidos que serão utilizados na produção, além de ser um risco ergonômico para o funcionário.

A partir do histórico apresentado é perceptível que está ocorrendo uma perda significativa da produtividade por desorganização deste setor, causando gargalos e ineficiências produtivas. A partir destes problemas apresentado definiu como tema do relatório A3 a baixa produtividade. Assim foi elaborado o contexto para o A3 conforme descrito na Figura 5.

Figura 5 – Contexto Relatório A3



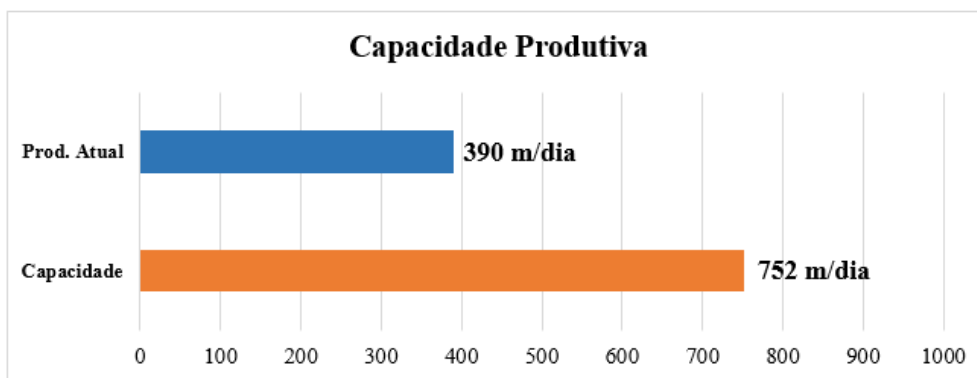
Fonte: Autor (2017)

4.2 Condições atuais

A estamparia está recebendo muitas reclamações internas pelos atrasos na entrega dos serviços prestados. Atualmente o setor possui 8 funcionários e cada colaborador é responsável pelos seus problemas, os mesmos interrompem a produção para resolvê-los e não se preocupavam com o processo como um todo.

A capacidade produtiva da calandra como visto no gráfico 1, maquinário que faz a sublimação, é de 752 m/dia, porém atualmente sua produção está em 390 m/dia, sendo muito abaixo de sua capacidade total. A partir destes dados foi construído o gráfico para representar a lacuna “Condições Atuais” do Relatório A3, por demonstra a defasagem na produção.

Gráfico 1: Capacidade produtiva

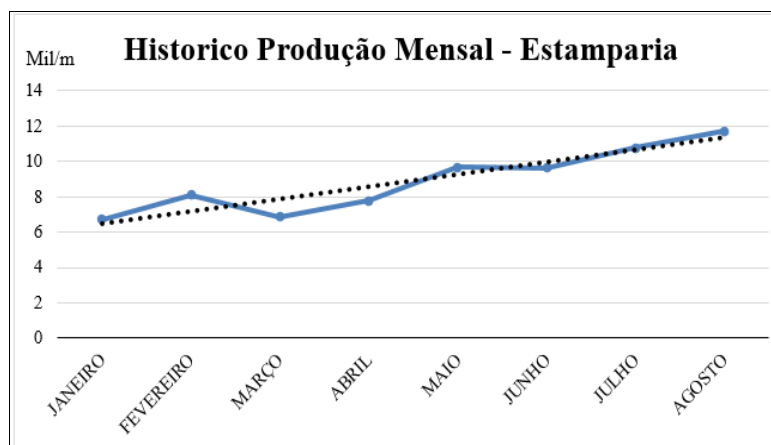


Fonte: Autor (2017)

Juntamente com o gráfico da capacidade produtiva, será informado o histórico da produção dos últimos 8 meses. Não foi possível coletar um histórico maior, pois o sistema que rege na empresa foi implantado em janeiro deste ano.

No Gráfico 2 pode se observar que a produção vem crescendo conforme a linha de tendência, demonstrando a importância de melhorar o setor para acompanhar a demanda e ajudar no crescimento da empresa.

Gráfico 2 - Histórico Produção Mensal da Estamparia



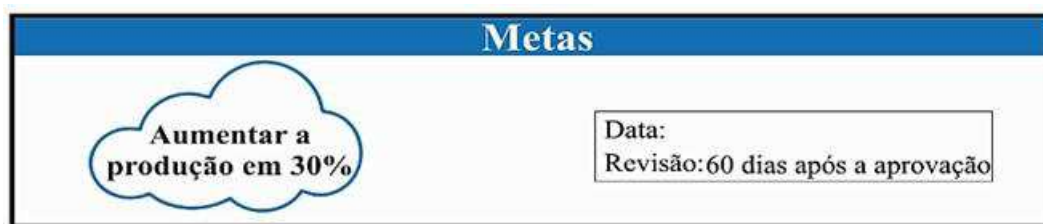
Fonte: Empresa (2017)

Shook (2008) sugere em seu modelo do relatório A3 que o problema deve ser informado dentro do quadrante de condições atuais, sendo definidas a partir das visitas ao *Gemba*, análises dos relatórios e dado adquirido.

4.3. Metas

Esta etapa é mais simples e tem por objetivo identificar o resultado desejado, que será atingida a partir das melhorias que serão apresentadas no relatório A3. A meta definida foi em aumentar a produção da estamperia em 30% dentro de 2 meses, após a implantação do relatório A3. A porcentagem para o aumento da produção foi projetada em 30% devido ao curto prazo em que se pretende alcançar a meta. A meta como é possível observa figura 6 será apresentada no relatório por *fluffy clouds*.

Figura 6 - Meta do Relatório A3



Fonte: Autor (2017)

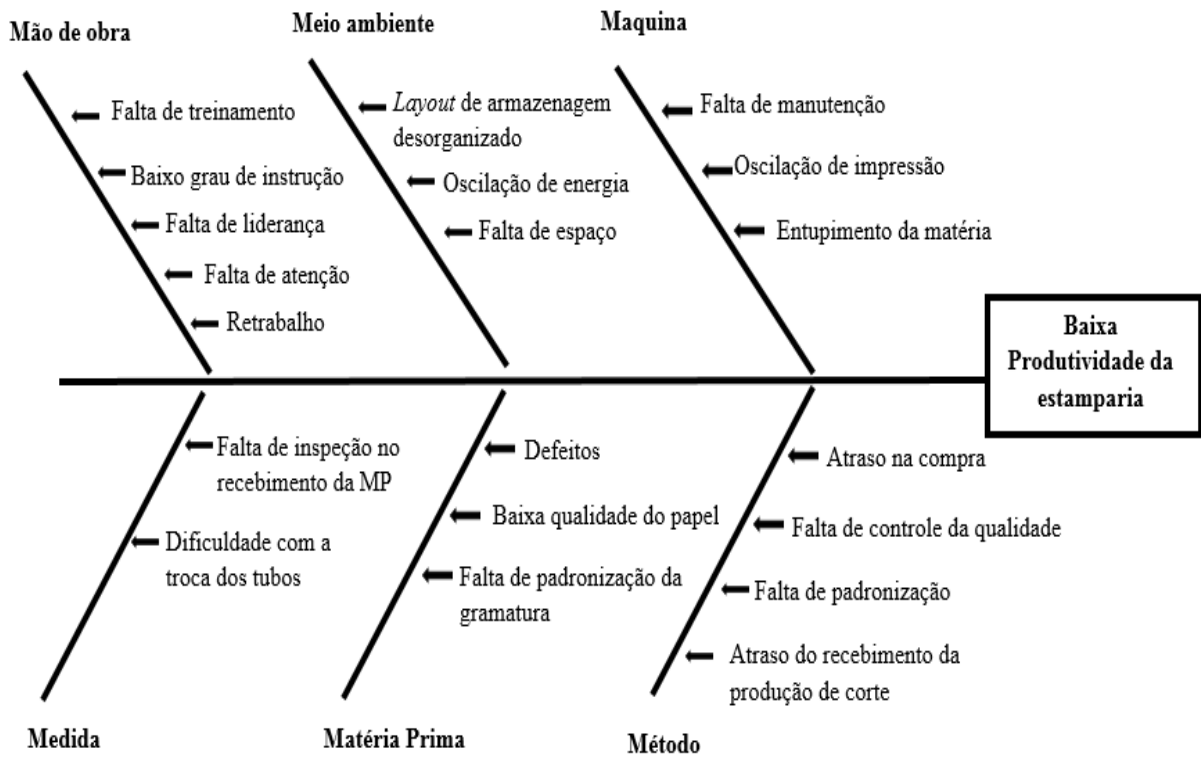
4.4. Análise

Para analisar o problema foi feito um *brainstorming* com os colaboradores, utilizado ferramentas da qualidade para evidenciar as principais causas do problema proposto. As ferramentas utilizadas foram Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto e a Tabela FMEA.

Para a elaboração do Diagrama de Ishikawa, contamos com a colaboração dos colaboradores do setor, para compreender melhor a dimensão do problema e conseguir ser mais assertivo nas possíveis causas que geram o problema raiz.

Figura 7- Diagrama de Ishikawa

Causas da baixa produtividade



Fonte: Autor (2017).

A partir das causas levantadas no Diagrama de Ishikawa, foi feita a Tabela FMEA para analisar a potencialidade das causas, com o objetivo de identificar e organizar as falhas de acordo com a criticidade. A partir desta análise serão definidas as falhas com maior criticidade para serem tratadas, podendo assim contribuir para corrigir por quase definitivamente o problema da produtividade, ajudando assim a atingir o objetivo proposto.

Para definir a criticidade foi feita a Tabela 1 com notas de 1 a 10 para a severidade, ocorrência e detecção do problema, ao final desta avaliação essas notas atribuídas a cada falha é multiplicada para encontrar o risco RPN (*Risk Priority Number*) na Tabela 2.

Tabela 1 - Notas FMEA

Severidade		Ocorrência		Detecção	
Nenhum	1	Improvável	1	Muito Alta	1 - 2
Baixo	2 - 4	Baixa	2 - 4	Alta	3 - 4
Moderada	5 - 7	Moderada	5 - 7	Moderada	5 - 6
Alto	8 - 10	Alto	8 - 10	Baixa	7 - 8
				Remota	9 - 10

Fonte: Autor (2017).

Tabela 2 - Tabela FEMEA

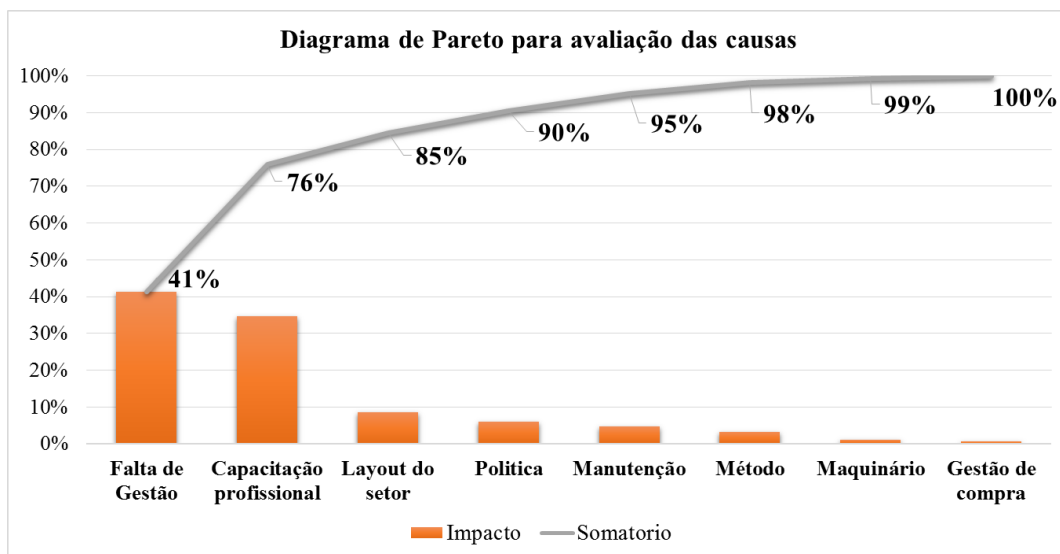
Modo de Falha	Efeito de Falha	S	Quais são as causas	O	D	RPN
Falta de liderança	Falta de resultados	8	Falta de Gestão	7	8	448
Falta de padronização do processo	Lentidão do processo	10	Falta de Gestão	6	7	420
Falta de inspeção no recebimento da Matéria Prima	Desatenção nas atividades	7	Capacitação profissional	6	8	336
Layout de armazenagem Desorganizado	Lentidão do processo	7	Layout do setor	7	5	245
Defeitos	Retrabalhos	7	Capacitação profissional	6	5	210
Falta de controle da qualidade	Perda da qualidade	6	Política	4	7	168
Atraso no recebimento da produção do setor de corte	Atraso no processo	8	Falta de Gestão	4	5	160
Atraso na compra	Parada de produção	7	Falta de Gestão	7	3	147
Falta de atenção dos colaboradores	Desatenção nas atividades	5	Capacitação profissional	4	5	100
Retrabalho ocorridos no processo	Atraso na entrega	7	Capacitação profissional	5	3	105

Falta de treinamento do processo	Perda da produtividade	7	Capacitação profissional	4	4	112
Baixo grau de instrução dos funcionários	Dificuldade de entendimento	6	Capacitação profissional	3	4	72
Falta de Manutenção	Parada de produção	7	Manutenção	3	5	105
Dificuldade na troca dos tubos	Perda da produtividade	5	Método	3	6	90
Falta de treinamento no manuseio do equipamento	Falhas no equipamento	4	Capacitação profissional	2	6	48
Oscilação na impressão da impressora	Retrabalho de impressão	3	Manutenção	3	3	27
Entupimento da maquina	Parada de produção	3	Maquinário	2	3	18
Oscilação de energia	Parada de produção	2	Maquinário	2	3	12
Falta de padronização da gramatura	Perda da qualidade	4	Gestão de compra	3	1	12
Baixa qualidade do papel	Perda da produtividade	3	Gestão de compra	2	1	6

Fonte: Autor (2017)

O FMEA apontou 8 causas para as falhas levantadas, e a partir destas falhas foi feito o Diagrama de Pareto que é visto no Gráfico 3 para uma melhor análise da criticidade de cada causa. O Diagrama foi montado a partir das somas dos resultados da criticidade obtidas em cada uma das falhas. Na construção da lacuna Análise será considerado a Tabela FMEA e Diagrama de Pareto.

Gráfico 3 - Diagrama de Pareto do Relatório A3



Fonte: Autor (2017)

4.5. Contramedidas

A primeira etapa do Relatório A3 está completa, a segunda etapa é constituída pelas contramedidas, plano e acompanhamento. As contramedidas foram definidas pelo resultado da criticidade da Tabela do FMEA e a partir do Diagrama de Pareto. Também foi necessário nessa etapa a aprovação da Diretoria e do RH da empresa, já que para atender as contramedidas propostas será necessário o envolvimento das duas áreas. As contramedidas definidas foram organizar o *layout* do armazém de tecidos, capacitar uma liderança e padronizar o processo.

Com a organização do *layout* de armazenagem, a empresa irá ganhar eficiência e tempo, pois o atual se encontra desorganizado com tecidos empilhados um sobre o outro, não havendo uma padronização de armazenagem, o que perde muito tempo procurando o tecido desejado.

A partir de uma liderança a empresa irá solucionar o problema da falta de informação, melhorar o relacionamento e ganhar agilidade para resolver os problemas, evitando interrupção da produção.

E por fim, a padronização do processo que irá facilitar a rotina de trabalho, já que irá permitir que aconteça monitoramento e o acompanhamento das atividades. Além disso, os colaboradores terão menos dúvidas quanto a sua função e as atividades a serem desenvolvidas, evitando a perda de tempo, problemas operacionais e falhas. A figura 8, mostra como foi preenchida a lacuna contramedidas do Relatório A3.

Figura 8 - Contramedidas do Relatório A3

Contramedidas
<ul style="list-style-type: none">- Organizar o layout de armazenagem de tecidos- Capacitar uma liderança para o setor e treinar os operadores- Padronização do processo

Fonte: Autor (2017)

4.6. Plano e Acompanhamento através do 5W1H

Para que as propostas das contramedidas fossem colocadas em práticas, foi feito o plano de ação utilizado a ferramenta 5W1H, por ser uma ferramenta de fácil entendimento e que permite o acompanhamento minucioso das ações.

Com a proposta da solução do problema definido na etapa análise da situação atual que foi produtividade abaixo da capacidade e como meta definida aumentar a produção do setor em 30%, foi definida também a utilização da ferramenta 5W1H, que pôde ser utilizada para o acompanhamento das melhorias propostas no processo. Esta ferramenta vai permitir conferir se as melhorias que foram propostas realmente estão sendo cumpridas e se os objetivos estão sendo atingidos.

5. Considerações finais

A utilização do Relatório A3 proporcionou uma visão sistêmica do problema, permitindo aplicar ações objetivas e direcionadas. Também ele se mostrou eficiente por permitir uma interação maior dos colabores envolvidos no processo, gerando um trabalho em equipe para a solução da “causa raiz”.

Com o A3, foi possível aplicar ferramentas difundidas na Engenharia de Produção, como o Diagrama de Pareto e de Ishikawa, FMEA, Histogramas, além da introdução da cultura *Lean Manufacturing* e da melhoria contínua.

Para a construção do relatório A3, buscou aplicar soluções simples e objetivas, para ter melhores resultados e atingir o objetivo proposto. Uma das barreiras encontradas foi seu histórico limitado, devido ao fato do sistema atual da empresa ter sido implantado a menos de um ano e a questão da baixa escolaridade dos funcionários, o que levava certo receio por parte deles.

Com a proposta apresentada poderá permitir grandes ganhos para a produção e para empresa como um todo, principalmente se introduzir a cultura do Relatório A3, permitindo que antes de tomar qualquer ação, ela seja estudada e planejada, contribuindo para reduções de custos, ganhos produtivos e agilidade nas tomadas de decisões.

É importante destacar que a última etapa do Relatório A3, que é a verificação da melhoria não foi realizada por se tratar de uma proposta de melhoria, cabendo aos dirigentes à definição da implantação.

Portanto, o relatório A3 se demonstrou ser uma excelente ferramenta para solucionar problemas, sendo objetivo, simples e permitir que seja aplicado em várias situações. Sua metodologia proporciona o desenvolvimento da cultura *Lean*, aplicando pequenas ações, que resultara na solução de problemas maiores, além de desenvolver a melhoria continua a partir dos estudos e do planejamento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **Perfil do setor: Dados Gerais do setor atualizados em 2017, referentes ao ano de 2016.** Disponível em <<http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>> acesso em 04 dez.2017.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, v. 11, 1992.

CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas Básicas de Qualidade.** São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

COOPER, Ronaldo R.; Schindler Pamela S. **Métodos de pesquisa em Administração.** São Paulo: Art Med. Editora S.A.,2001

HERCULIANI, Eduardo Luiz Neves; CULCHESK, Aline Silva. **Proposta de melhoria de processos com uso da metodologia do relatório a3:** um estudo de caso em uma agroindústria. *Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP*, v. 12, n. 1, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa.** Rio de Janeiro: Campus,1993.

JÚNIOR, Adalberto Mohai Szabó. **Qualidade Total.** Curitiba: Editora Juruá, 2013.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 2005

PAIVA, L. **5 PORQUÊS**. Disponível em: <<http://ogerente.com/logisticando/2007/02/02/5-porques>>. Acesso em: 15 nov.2017.

REYES, A.E.L.; VICINO, S.R. **Diagrama de Ishikawa**. Universidade de São Paulo, São Paulo, Seção Qualidade Total. Disponível em< <http://www.esalq.usp.br/qualidade/ishikawa/pag1.htm>> acesso em: 09 nov.2017.

SHOOK, J. **Gerenciando para o aprendizado**: usando um processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SILVA, D. C. **Metodologia de análise e solução de problemas**: curso de especialização em qualidade total e marketing. Florianópolis: Fundação CERTI, 1995.

SOBEK II, D.K; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2010.