

Universidade Federal do Ceará
Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção
Curso de Engenharia de Produção Mecânica

**APLICAÇÃO DE MELHORIAS ATRAVÉS DA DISSEMINAÇÃO DO
PENSAMENTO ENXUTO E UTILIZAÇÃO DO RELATÓRIO A3**

Miguel Angelo Santos Dyna

Fortaleza – 2011

MIGUEL ANGELO SANTOS DYNA

APLICAÇÃO DE MELHORIAS ATRAVÉS DA DISSEMINAÇÃO DO PENSAMENTO
ENXUTO E UTILIZAÇÃO DO RELATÓRIO A3

Trabalho de conclusão de curso submetida à Coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de grau como Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. José Belo Torres

Fortaleza - 2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D996a Dyna, Miguel Angelo Santos.
Aplicação de melhorias através da disseminação do pensamento enxuto e utilização do relatório A3 / Miguel Angelo Santos Dyna. – 2011.
62 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2011.
Orientação: Prof. Dr. José Belo Torres.

1. Administração da produção. 2. Produção enxuta . 3. Toyota (Automóvel) . I. Título.

CDD 658.5

MIGUEL ANGELO SANTOS DYNA

APLICAÇÃO DE MELHORIAS ATRAVÉS DA DISSEMINAÇÃO DO PENSAMENTO
ENXUTO E UTILIZAÇÃO DO RELATÓRIO A3

Trabalho de conclusão de curso submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel.

Aprovada em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Belo Torres
Universidade Federal do Ceará

Prof. Heráclito Jaguaribe
Universidade Federal do Ceará

Prof. Anselmo Pitombeira
Universidade Federal do Ceará

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Marco Aurélio e Luiza de Marilac, aos meus irmãos, Thiago, Lucas, Mônica e Cristina e a todos meus familiares, pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, em especial, Luiza de Marilac Lima dos Santos, que sempre me apoiou, cuidou e ensinou.

Ao meu pai, em especial, Marco Aurélio Magalhães Dyna, que estará sempre vivo na memória de todos que o conheceram e no caráter daqueles que ouviram suas belas e sábias palavras.

Aos meus irmãos, Thiago Barroso Dyna, Lucas Santos Dyna, Mônica Santos Dyna e Cristina Santos Dyna, que estiveram presentes e unidos em todos os momentos difíceis e felizes de minha vida.

Aos meus avôs Armando Dyna e Eber Lima dos Santos, avós Maria Luiza Lima dos Santos e Zulmira Magalhães Dyna, tios André, Eber, Glauco, João Armando, Marco Antônio, Miguel, Ronaldo, Vinicius e Vladimir, e tias Claudia, Liliam, Márcia, Mônica, Olívia, Raquel, Regina, Rosângela e Tereza, que muito contribuíram em minha formação pessoal.

Aos meus amigos de faculdade que contribuíram durante a trajetória pela universidade. Em especial: Octávio Memória, Arnaldo Aragão, Karla Bachiega João Luís Piacó, Manoel Filho, Felipe Timbó, Alexandre Freire, Marcos Muller, Abraão Freire, Cyro Lima Verde, Anderson Açucena, Manoel Frasães e Inácio Arruda.

A todos meus colegas de faculdade e de trabalho, presentes em muitas vitórias pessoais, acadêmicas e profissionais.

Ao meu colega de trabalho e amigo, Eduardo Gomes de Matos, que sempre me motiva e confia no meu trabalho e ao meu colega e amigo Arnaldo Aragão Antunes que esteve ao meu lado durante praticamente toda a jornada que se refere o presente trabalho.

Aos meus primeiros tutores profissionais e engenheiros, Sátiro Tavares e Virgílio Pereira, que muito me ensinaram.

A todos os meus professores que muito contribuíram para minha formação, em especial: Welliandre Carneiro, Belo Torres, Maxweel Veras Rodrigues, Sérgio Elias Barbosa, Marcos Albertin, Fernando Nunes, Carlos Roberto, Francisco Osterne, Fernando Heineck.

Ao Prof. José Belo Torres, meu orientador, que teve fundamental participação para a conclusão do meu curso.

À Universidade Federal do Ceará por ter me proporcionado toda infra-estrutura necessária para minha formação.

RESUMO

A necessidade de mudança e busca pela melhoria de desempenho é uma constante no ambiente empresarial. As técnicas, ferramentas, filosofias e metodologias de gestão originadas nas plantas industriais da Toyota têm contribuído muito nesse sentido ao longo dos últimos anos em empresas de vários países.

Autores renomados, grandes estudiosos e cientistas do Sistema Toyota de Produção dedicam-se para a produção de conhecimento para o mundo das práticas desta montadora. Uma das ferramentas mais consagradas na Toyota e pouco disseminada nas empresas brasileiras, o Relatório A3, é a principal ferramenta apresentada e relatada sua utilização neste trabalho. Muito mais importante que a técnica para elaboração de Relatórios A3, o Pensamento A3, o pensamento de análise e resolução de problemas da Toyota, que fornece o suporte para boa elaboração de ações bem como e efetividade das mesmas na implementação das melhorias. A disseminação e utilização pela equipe operacional e gerencial da fábrica foram utilizados alguns dos Elementos do Pensamento A3. As melhorias foram implementadas seguindo a metodologia da Toyota e os resultados foram gerados conforme apresentado ao longo deste trabalho.

Palavras chaves: Pensamento Enxuto, Relatório A3, Melhorias.

Lista de quadros

Quadro 1 – Comparativo da metodologia do Mapeamento do Fluxo de Valor e a metodologia de elaboração de relatórios A3.....	43.
Quadro 2 – Matriz Produto x Processo.....	44.
Quadro 3 – Plano de implementação do Estado Futuro da Família de Cadeiras	53
Quadro 4 – Plano de implementação do Estado Futuro da Família de Móveis	52.

Figuras

Figura 1 – Fluxo de Valor Total.....	16.
Figura 2 – Etapas Iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	17.
Figura 3 – Mapa Completo do Estado Atual.....	18.
Figura 4 – Processo Geral para Abordar Problemas na Toyota.....	25.
Figura 5 – Detalhamento do Problema.....	30.
Figura 6 – Fluxo Típico de um Relatório A3 de Solução de Problemas.....	31.
Figura 7 – Fluxo Típico de um Relatório A3 de Proposta.....	35.
Figura 8 – Fluxo Típico de um Relatório A3 de Revisão de Status de Projeto.....	38.
Figura 9 – Macro fluxograma da empresa do estudo de caso.....	41.
Figura 10 – Mapa do Fluxo de Valor Atual da Família de Cadeiras.....	44.
Figura 11 – Mapa do Fluxo de Valor Atual da Família de Móveis.....	46.
Figura 12 – Mapa do Fluxo de Valor Futuro da Família de Cadeiras.....	48.
Figura 13 – Mapa do Fluxo de Valor Futuro da Família de Móveis.....	49.
Figura 14 – A3 de Proposta para Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Cadeiras.....	52.
Figura 15 – A3 de Proposta para Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Móveis.....	53.
Figura 16 – A3 de Proposta para Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Móveis.....	54.

Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Origem do Trabalho.....	10
1.2 Importância do Trabalho.....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo Geral.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.4 Delimitações do Trabalho.....	12

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Sistema Toyota de Produção.....	14
2.1.1 Desperdícios no Sistema Toyota de Produção.....	15
2.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor.....	16
2.2 A3.....	18
2.2.1 O Pensamento A3.....	19
2.2.1.1 Os Sete Elementos do Pensamento A3.....	20
2.2.1.2 Solução prática de problemas pelo Pensamento A3.....	24
2.2.2 Tipos de Relatórios A3.....	29
2.2.2.1 Relatório A3 de Solução de Problemas.....	30
2.2.2.2 Relatório A3 de Proposta.....	34
2.2.2.3 Relatório A3 de Status.....	37
2.2.3 Modelos padrão de Relatório A3.....	40

CAPÍTULO 3 – APLICAÇÃO

3.1 Detalhamento da situação problema.....	41
3.2 Metodologia de aplicação.....	42
3.2.1 Identificação das famílias de produtos.....	42
3.2.2 Desenho do estado atual.....	43
3.2.3 Desenho do estado futuro.....	47
3.2.4 Plano de trabalho e implementação.....	49
3.3 Resultados das melhorias.....	56
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	
4.1 Conclusão.....	57
4.2 Recomendações para trabalhos futuros.....	58
5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	59
6 ABREVIATURAS.....	62

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Este texto apresenta a utilização de uma importante ferramenta do pensamento do Sistema Toyota de Produção, o relatório e pensamento A3, por uma empresa de consultoria em gestão organizacional, Gomes de Matos Consultores Associados, aplicado em um de seus clientes. O trabalho foi realizado demonstrando uma abordagem teórica robusta para o bom entendimento da complexidade da ferramenta bem como os benefícios obtidos na empresa do estudo de caso.

1.1 Origem do Trabalho

Em novembro de 2009 a Gomes de Matos Consultores Associados iniciou um projeto DE consultoria na empresa referida do estudo de caso que tinha como objetivo principal o aumento de faturamento. Atividades comerciais e de marketing foram trabalhadas durante este projeto de consultoria.

No decorrer do projeto a *Equipe de Consultores* diagnosticou através de pesquisas, entrevistas e levantamento de informações internas, que as prioridades de melhoria de gestão na empresa não eram comerciais e de marketing, e sim, industriais devido aos constantes atrasos de entrega e recorrentes erros de fabricação identificados somente no cliente final. Em março de 2010, houve uma modificação na equipe de consultores, o consultor atual, com conhecimentos em marketing e vendas, por dois consultores com expertise em engenharia de produção. Um projeto específico para a fábrica da empresa foi definido e denominado como Excelência Operacional Industrial.

1.2 Importância do Trabalho

A globalização da economia trouxe a facilidade na obtenção de bens e serviços, exigindo das empresas uma resposta mais rápida e precisa das diferentes necessidades dos clientes, acirrando a busca pela competitividade.

A disseminação do Sistema Toyota de Produção (STP) tem aumentado nos últimos anos, principalmente em empresas de manufatura, bem como a implementação de seus conceitos, metodologias e ferramentas de gestão, além do mais fantástico e difícil de disseminação o “Pensamento Toyota” ou “Pensamento Enxuto”. O objetivo do STP é a melhoria dos processos na redução de desperdício e na manutenção do fluxo contínuo de produção sob a percepção de agregação de valor na ótica do cliente.

Na busca da implantação e disseminação de novos métodos de gestão muitas empresas buscam prestadores de serviços em consultoria organizacional com o intuito de elevarem seus patamares da rotina (CAMPOS, 1998).

A ferramenta relatório A3 se mostrou de grande efetividade em algumas empresas, principalmente em sua originária, a Toyota, porém, muito mais do que uma ferramenta que auxilia no processo de análise e solução de problemas, por trás do relatório A3, existe o “Pensamento A3” originado do “Pensamento Toyota” ou “Pensamento Enxuto”. A cultura da empresa, segundo Hino (2009), são construídos ao longo de vários séculos ou até mesmo milênios, principalmente, através da contribuição ideológica e comportamental de seus líderes e dos fatos ocorridos com seu povo ao longo do tempo.

Difícilmente as ferramentas de gestão da Toyota são implementadas nas demais empresas com efetividade máxima, tendo como principal motivo a falta de entendimento e busca dos verdadeiros princípios e pensamentos da Toyota que estão “por trás” das ferramentas.

Neste trabalho é apresentada a implantação do “Pensamento A3”, através da utilização de relatórios A3 na tentativa de aumentar a disseminação do “Pensamento Enxuto” e utilização das técnicas e ferramentas do Sistema Toyota de Produção.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo implementar melhorias industriais na empresa do estudo de caso através da utilização da ferramenta de análise e solução de problemas desenvolvida na Toyota, o relatório e pensamento A3.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja alcançado é necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar os princípios, pensamento, metodologia e técnicas que compõem a utilização dos relatórios A3;
- Reconhecer as necessidades de melhorias industriais na empresa do estudo de caso;
- Apresentar a implementação e resultados das melhorias na empresa do estudo de caso através da utilização de relatórios A3 e da disseminação da cultura do “Pensamento A3”.

1.4 Delimitações do Trabalho

Para fins de organização e didática o presente trabalho está dividido em cinco partes, cada uma delas apresentando o trabalho, bem como os temas a ele relacionados, de forma lógica e gradual, permitindo que o trabalho evolua de maneira consistente e completa, sendo possível o entendimento da contextualização de todos os aspectos abordados para com o alcance de seus objetivos. A seguir são descritas estas partes e seus respectivos conteúdos.

O capítulo 1 é feita a introdução. Aqui são descritos o contexto geral e os objetivos do trabalho na utilização do pensamento e relatório A3. No capítulo 2, contém a abordagem teórica, que se faz necessária para o bom entendimento do estudo de caso e sua análise.

Com o intuito de entender a fundo os aspectos culturais e organizacionais da Toyota para boa aplicação prática de suas ferramentas. Este capítulo aborda um pouco da história e cultura japonesa, história, cultura e ferramentas da Toyota, conceitos, metodologias e ferramentas da qualidade, pensamento A3 e seus tipos e formas de relatórios. No capítulo 3, são descritas as empresas envolvidas no projeto de consultoria industrial bem como seus produtos, processo produtivo da empresa cliente e o projeto de consultoria em si. No capítulo 4, são apresentadas as análises e propostas de melhorias iniciais através de um relatório A3 de Proposta, a disseminação do pensamento A3, os relatórios A3 trabalhados e os resultados obtidos com a implantação das melhorias. Por fim, no capítulo 5, são feitas conclusões acerca dos resultados obtidos a partir da implantação das melhorias trabalhadas nos relatórios A3.

A metodologia do Pensamento A3 foi utilizada para este trabalho.

Após a referência bibliográfica é apresentado uma lista de abreviaturas com os termos mais utilizados neste trabalho extraído da sua própria referência bibliográfica.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Sistema Toyota de Produção

A Toyota Motor Corporation é uma das empresas mais estudadas dos tempos modernos. Muitos livros foram escritos nos últimos anos (Cusumano, 1986; Ohno, 1997; Shingo, 1996; Japan Management Association e Lu, 1989; Monden, 1996; Besser, 1996; Cusumano e Kentaro, 1998; Monden, 1998; Fujimoto, 1999; Kennedy, 2003; Hino, 2009; Morgan e Liker, 2008), e recentemente algumas obras estão se tornando *best sellers* logo após seus lançamentos, como o Modelo Toyota de Jeffrey Liker (2004) entre vários outros.

Segundo Liker (2004) o primeiro manual da Toyota publicado em inglês fora o *Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just in Time and Respect for Human System* de Sugimori, Kusunoki, Cho e Uchikawa (1973), para o mundo ocidental as práticas de gestão da montadora ainda são recentes se comparadas com outras práticas de gestão fortemente disseminadas no mundo. No entanto, foi apenas no começo da década de 1990 que a qualidade única do sistema da Toyota passou a ser conhecida pelo público geral, com a publicação do livro *A Máquina que Mudou o Mundo (The Machine That Changed the World)* em 1990 de Womack, Jones e Roos (2004). Nele os professores do MIT detalham os sistemas incrivelmente robustos, flexíveis e eficientes que observaram no Japão. Eles chamaram esses sistemas de “produção enxuta”, por sua capacidade de projetar, produzir e entregar grandes volumes de produtos de maior qualidade com uma fração dos recursos usados pelos concorrentes americanos e europeus. A comunidade industrial aprenderia mais tarde que o modelo de produção enxuta era o Sistema Toyota de Produção (STP).

Ohno (1988), o pai do STP, disse que as ferramentas são apenas contramedidas para problemas de negócios que a Toyota enfrentou e que seriam usadas apenas até contramedidas melhores serem encontradas. Em outras palavras, a rede interligada de ferramentas e práticas que conhecemos como produção enxuta é o resultado de um conjunto mais profundo de processos.

2.1.1 Desperdícios no Sistema Toyota de Produção

Para Womack e Jones (1998) *muda* é uma palavra japonesa que significa “desperdício”, especificamente qualquer atividade humana que absorve recursos mas não cria *valor*: erros que exigem retificação, produção de itens que ninguém deseja, e acúmulo de mercadorias nos estoques, etapas de processamento que na verdade não são necessárias, movimentação de funcionários e transporte de mercadorias de um lugar para o outro sem propósito, grupos de pessoas em um atividade posterior ficam esperando porque uma atividade anterior não foi realizada dentro do prazo, e bens e serviços que não atendem às necessidades do cliente.

Womack e Jones (1998) citam que Ohno Taiichi, os sete primeiros tipos de *muda*. No entanto, independentemente do número de variedades de *muda* que possam existir, é difícil duvidar de que existe *muda* em toda a parte.

Para a implantação do Sistema Enxuto de Produção fundamentalmente voltado para a identificação e eliminação de desperdícios, perdas ou *mudas* que, segundo Shingo (1996), Ohno (1997) e Ghinato (1996), classificam-se em sete categorias:

- a – Superprodução, a maior fonte de desperdício;
- b – Transporte, nunca geram valor agregado no produto;
- c – Processamento, algumas operações de um processo poderiam nem existir;
- d – Defeitos, produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão-de-obra, movimentação de materiais defeituosos e outros;
- e – Movimentação, movimentos desnecessário durante uma operação;
- f – Espera, refere-se a materiais que aguardam em filas para serem processados;
- g – Estoque, sua redução ocorrerá através de sua causa raiz.

Há um oitavo tipo de perda, incluído por Liker (2004):

- h – Intelectual, refere-se à falta do aproveitamento das capacidades mentais dos colaboradores para a redução das demais perdas.

2.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor

Rother e Shook (2003) definem o mapeamento do fluxo de valor uma ferramenta gráfica que utiliza papel e lápis, ajuda a enxergar o fluxo de material e o fluxo de informação ao longo do fluxo de valor da planta ao nível “porta a porta”, ou seja, incluindo a entrega para a planta do cliente e a chegada de partes e materiais comprados para cada família de produtos. A figura abaixo ilustra a delimitação do mapeamento do fluxo de valor:



Figura 1: Fluxo Total de Valor

Fonte: Rother e Shook (2003, p.3)

Rother e Shook (2003) listam 8 vantagens do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV):

- a – Ajuda a visualizar de forma simples e direta o fluxo como um todo, mais do que simplesmente os processos individuais.
- b – Ajuda a identificar as fontes dos desperdícios.
- c – Fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura.
- d – Torna as decisões sobre o fluxo visíveis facilitando a discussão.
- e – Junta conceitos e técnicas enxutas evitando a implementação isoladamente.
- f – Forma a base de um plano de implementação de melhoria do fluxo de valor.
- g – Mostra a relação entre fluxo de material e de informação.
- h – Mostra o conjunto de passos que não agregam valor através de informações importantes para o plano de implementação como lead time, distâncias percorridas, quantidade de estoque e assim por diante

Abaixo seguem as etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor:

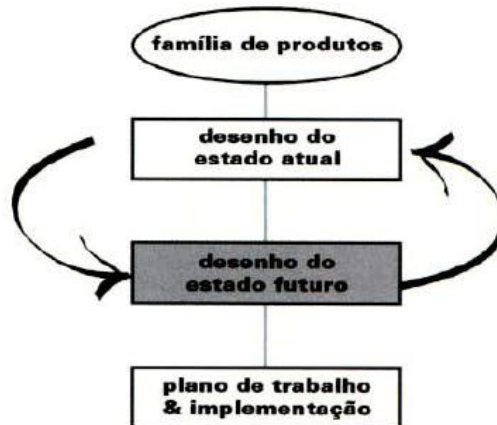


Figura 2: Etapas Iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor

Fonte: Rother e Shook (2003, p.9)

O primeiro passo, após definida a família de produtos a mapear, é mapear o fluxo de valor atual. Atividade feita no chão de fábrica com papel e lápis registrando os processos da planta, iniciando do processo final até o processo inicial, e coletando informações sobre o fluxo. As propostas de melhoria para o estado futuro surgem durante o mapeamento do fluxo de valor atual (Rother e Shook, 2003).

O passo final é definir e escrever, em no máximo uma página, o plano de trabalho e implementação do estado futuro. Então, assim que o estado futuro tornar-se realidade, um novo mapa do estado futuro deverá ser mapeado.

O principal objetivo do Mapeamento do Fluxo de Valor é identificar as melhorias do fluxo de informação e de material.

Abaixo são apresentadas algumas métricas para o Mapeamento do Fluxo de Valor atual propostos por Rother e Shook (2003):

- Coletar as informações do estado atual caminhando no chão de fábrica e acompanhando diretamente o fluxo de material e de informação.
- Iniciar com uma rápida caminhada por todo o fluxo de valor de “porta a porta”.
- Começar pela expedição final e em seguida nos processos anteriores até o início.
- Tomar os tempos padrões ao lado das operações e não se basear em tempos padrão registrados em banco de dados.
- Mapear o fluxo por uma pessoa.
- Desenhar a mão e lápis com o apoio de prancheta e borracha.

Rother e Shook (2003) dividem o mapeamento do estado atual em três quatro visões:

- Primeira Visão do Mapa do Estado Atual: mostrando o cliente.

- Segunda Visão do Mapa do Estado Atual: mostrando todos os processos, dados das operações e triângulos representando os estoques.
- Terceira Visão do Mapa do Estado Atual: mostrando o fluxo de material.
- Quarta Visão do Mapa do Estado Atual: mostrando o fluxo de informação e setas de empurrado.

Segue o exemplo teórico do Mapa Completo do Estado Atual com barras de lead time e dados, Rother e Shook (2003):

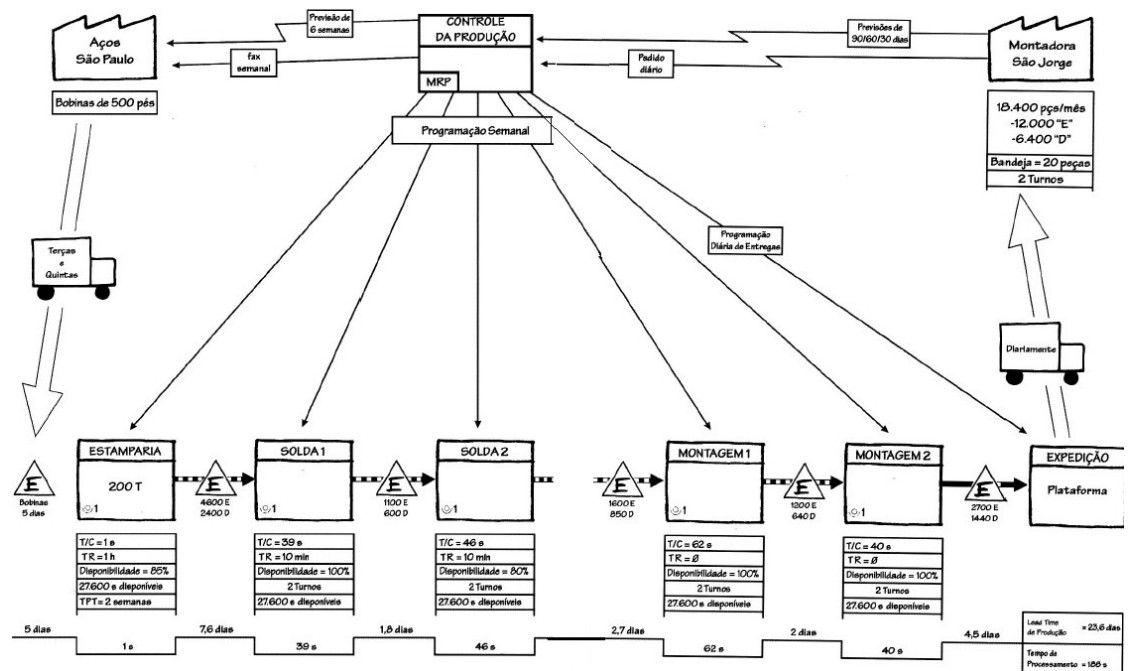


Figura 3: Mapa Completo do Estado Atual

Fonte: adaptado Rother e Shook (2003, p.32-33)

2.2 A3

Segundo Sobek e Smalley (2010), a ferramenta relatório A3, assim chamado devido ao tamanho do papel usado tradicionalmente em sua confecção. Outras empresas, além da Toyota, usam ferramentas semelhantes com bons resultados. No entanto, em todos os casos, as ferramentas são eficazes apenas na medida em que ajudam a criar um estilo de pensamento rigoroso e completo, um estilo de comunicação que se concentra em dados concretos e informações vitais, e um estilo de solução de problemas que é colaborativo e objetivo.

Segundo Sobek e Smalley (2010) o relatório A3 é um documento de uma página que registra os principais resultados do ciclo PDCA. Os relatórios A3 têm esse nome porque cabem em um lado de uma folha de papel A3, que equivale a cerca de 42 x 29,7 cm. Os

modelos de relatórios servem como diretrizes para enfrentar de maneira sistemática e rigorosa as causas fundamentais dos problemas que surgem no local de trabalho. Os relatórios que emergem do processo documentam os planos para que possam ser discutidos, esmiuçados e (após a aprovação) seguidos, além de convidar a reflexões e introspecção sobre a aprendizagem que ocorreu, documentar essa aprendizagem para referência futura e criar um ponto focal para *coaching* e mentoreamento.

Segundo Sobek e Smalley (2010), apesar dos relatórios serem a peça central do sistema, os documentos não são, por si próprios, o sistema. O sistema da Toyota inclui processos para abordar e acompanhar problemas e oportunidades, e são os processos, mais que os documentos, que levam aos resultados. Simplesmente completar um relatório A3 faz pouco pela organização na ausência de um processo adequado. Nem todos os problemas e oportunidades da Toyota são atacados com o uso de um relatório A3, mas o mais importante é entender os raciocínios por trás do sistema que são invocados no modelo de gestão da empresa. Além disso, o estilo de pensamento nos relatórios não é usado em todas as funções da Toyota e em todos os níveis.

“o ciclo de aprendizado do PDCA está no âmago do processo A3 de gerar aprendizado organizacional”
(SHOOK, 2008, p.87).

2.2.1 O Pensamento A3

Segundo Sobek e Smalley (2010), a ferramenta A3 facilita a coesão e o alinhamento interno da organização em relação à melhor maneira de executar as atividades. Mas, assim como qualquer ferramenta de gestão. A ferramenta em si é menos importante do que o tipo de pensamento promovido pelo seu uso. Portanto, mesmo a adesão mais fiel às diretrizes para elaboração de relatórios A3 não salvaria a situação, pois o resultado valorizaria mais a forma do que o conteúdo. O pensamento A3 é a forma para evitar a valorização da forma sobre o conteúdo no uso de relatórios A3.

Shook (2008) afirma que o uso efetivo do pensamento A3 pode facilitar a mudança e um debate sobre quem é responsável pelo quê (um debate focado na autoridade) para um diálogo em torno de qual é a ação correta a tomar (um diálogo focado na responsabilidade). Essa mudança tem um impacto radical na maneira na qual as

decisões são tomadas. Os indivíduos recebem autoridade para agir de maneira pela qual encaram o problema. Chegam a um consenso e tomam decisões focando incansavelmente em fatos indiscutíveis que eles e seus pares obtêm no gemba.

Os relatórios A3 não podem ser elaborados em isolamento, por um indivíduo. Há uma espécie de processo, um conjunto de princípios seguidos em certa sequência, que provoca uma série de comportamentos necessários para aproveitar o poder do relatório A3 enquanto a ferramenta de solução de problemas colaborativa.

Sobek e Smalley (2010) reforçam que pensar na solução e problemas como uma atividade principalmente intelectual não seria consistente com a filosofia PDCA, com o pensamento A3 e com o modelo Toyota. Ações específicas são necessárias para precipitar os modos corretos de pensamento, que levam às próximas ações e a um pensamento ainda mais profundo, e assim, por diante, em um ciclo infinito de pensamento e ação que produz as melhorias desejadas. Assim, existem dois pontos cruciais para o bom desenvolvimento da ferramenta: o pensamento e os comportamentos.

“O pensamento A3 aciona a tomada de decisão no momento correto, focalizando o debate nos fatos à mão, envolvendo a participação correta pro meio do diálogo e possibilitando que a escolha seja feita apenas quando todas as opções foram avaliadas pelos principais atores. Esse processo confere a autoridade para a tomada de decisão à pessoa que tem a responsabilidade de fazê-lo: o responsável pelo relatório. O A3 ajuda o gerente a evitar que as pessoas tomem decisões rápido demais” (SHOOK, 2008, p.92).

2.2.1.1 Os Sete Elementos do Pensamento A3

Na Toyota o desenvolvimento intelectual das pessoas é tratado como assunto de alta prioridade, o pensamento estruturado e ordenado em suas práticas de gestão são bem definidos para que este processo seja acelerado. Segundo Sobek e Smalley (2010) o pensamento A3 é estruturado em sete elementos:

1. Processo de raciocínio lógico.
2. Objetividade;
3. Resultados e processo;
4. Síntese, destilação e visualização;
5. Alinhamento;
6. Coerência interna e consistência externa;
7. Pontos de vista sistêmico.

Elemento 1: Processo de raciocínio lógico

A estrutura básica e a técnica são representadas pela elaboração de relatórios A3 são uma mistura de disciplina na execução do PDCA com uma boa dose de metodologia científica de investigação. A ênfase e a importância dadas ao discernimento factual da diferença entre “causa” e “efeito” no mundo diário de produção é uma máxima no pensamento A3.

Os relatórios A3 bem utilizados, assim como os padrões de pensamento por trás deles, ajudam a promover e reforçar os processos de raciocínio lógico completos que atacam todos os detalhes importantes, consideram diversos caminhos em potencial, levam em consideração os efeitos da implementação, antecipam possíveis obstáculos e incorporam contingências. Os processos se aplicam tanto a questões de estabelecimento de metas, elaboração de políticas e decisões diárias quanto à solução de problemas de negócio, organizacionais e de engenharia.

Elemento 2: Objetividade

As representações mentais da realidade que as pessoas sentem podem ser muito diferentes, e cada pessoa tende a acreditar que a sua representação é a “certa”. Na maioria dos casos, os indivíduos dentro de uma organização possuem um entendimento suficientemente comum para conseguirem trabalhar juntos e ter sucesso.

O pensamento A3, por outro lado, tenta reconciliar os diversos pontos de vista, em parte porque uma visão da situação que inclui múltiplas perspectivas costuma ser mais objetiva que qualquer ponto de vista isolado. Os solucionadores de problemas necessariamente começam com suas próprias imagens da situação e explicitam para que possam compartilhá-las melhor com os outros e testá-las preferencialmente com a utilização de fatos quantitativos (ou seja, objetivos), discutir com outras pessoas e realizar os ajustes necessários até que a representação compartilhada fiel seja criada de uma realidade compartilhada.

Elemento 3: Resultados e processo

O pensamento A3 diz respeito tanto sobre o desenvolvimento das pessoas quanto a conquista de resultados, então os processos usados se tornam críticos. Os mentores da Toyota querem saber clara e especificamente o quanto você entende o problema, investiga alternativas, entende como a proposta se encaixa no contexto maior e assim

por diante. A conquista acidental de resultados, não vale muito a longo prazo. Com uma abordagem A3, o processo pode ser refinado e repetido para se conseguir resultados melhores no futuro.

O terceiro elemento do pensamento A3 diz que tanto os resultados quanto os processos são importantes. Os resultados não são preferíveis ao processo usado para atingi-los, e o processo não é elevado acima dos resultados. Ambos são necessários e críticos para a melhoria organizacional e para o desenvolvimento da equipe.

Elemento 4: Síntese, destilação e visualização

A questão é que a brevidade força e síntese da aprendizagem adquirida durante a pesquisa sobre o problema ou oportunidades e sua discussão com outros. O exercício faz com que diversas informações, das mais diferentes fontes, se integrem em um retrato coerente da situação e da ação futura recomendada. Além disso, nem todas as informações obtidas merecem o mesmo destaque.

Segundo Shook (2008), A3 não é simplesmente uma coletânea de fato e dados. Ele deve contar uma história, uma história de solução de problemas. Ele deve trazer os fatos e dados à tona e apontar para uma forma de melhorar a situação futura.

Os gráficos e desenhos é a forma mais eficiente de transmitir informações, desta forma, uma grande quantidade de palavras pode ser eliminada junto ao tempo e energia necessários para explicações o que incentiva o processo de síntese e destilação.

Elemento 5: Alinhamento

O alinhamento no pensamento A3 normalmente envolve comunicação tridimensional: horizontal (através da organização), vertical (em toda a hierarquia) e em profundidade (para frente e para trás no tempo). A equipe de solução de problemas se comunica horizontalmente com outros grupos na organização que podem ser afetados pela mudança proposta e incorporam suas preocupações à solução. A equipe também se comunica verticalmente com os indivíduos que estão na linha de frente (engenheiros de primeiro nível), para ver como são afetados, e com gerentes em níveis superiores da hierarquia para determinar se alguma questão mais ampla não foi trabalhada. Levar tudo isso em consideração resulta em recomendações inovadoras e que podem conquistar acordo mútuo. Além disso, o fato de os relatórios A3 serem escritos significa que podem ser usados como referência no futuro, o que ajuda a garantir que o

acompanhamento e a avaliação serão consistentes e estarão alinhados ao plano original.

Elemento 6: Coerência interna e consistência externa

Um dos segredos da elaboração de relatórios A3 é o estabelecimento de um fluxo lógico de uma seção do relatório para a seguinte, o que promove a coerência interna de abordagem de solução de problemas, parte do sexto elemento do pensamento A3.

O uso de relatórios A3 reforça um padrão generalizado de solução de problemas e aumenta a visibilidade da coerência (ou falta de coerência) da abordagem usada. Na elaboração de um relatório A3, o tema ou questão deve ser consistente com as metas e os valores da organização. O diagnóstico da situação atual se alinha com o tema. A análise da causa fundamental segue diretamente da análise da situação atual. As soluções propostas impactam as causas fundamentais identificadas. O plano de implementação aciona as soluções. O plano de acompanhamento testa os resultados das soluções, em contraste com as metas estabelecidas no começo do relatório.

Elemento 7: Pontos de vista sistêmico

Antes de se envolver com um curso de ação específico, o indivíduo é orientado a desenvolver uma compreensão profunda de:

- a – O propósito do curso de ação;
- b – Como o curso de ação faz avançar as metas, necessidades e prioridades da organização;
- c – Como ele se encaixa no contexto e afeta outras partes da organização.

Em geral, é preciso evitar soluções que resolvem um problema em uma parte da organização e criem outro em outra parte. Assim, uma recomendação de seguir um curso de ação que promova uma meta organizacional ao custo de todas as outras também tem poucas chances de receber uma recepção amigável. O ponto é que o solucionador de problemas deve compreender a situação em um contexto suficientemente amplo, e as recomendações devem promover o bem geral da organização.

A maioria dos elementos, por exemplo, pode ser considerada uma extensão do ponto de vista sistêmico ou dos processos de raciocínio lógico. Defendemos que, se quiser ter pessoas dentro de sua organização que usam raciocínio lógico e que abordam os

problemas que encontram de maneira sistêmica, o melhor é promover a objetividade, encorajar a síntese e a destilação das informações mais relevantes, buscar sempre o alinhamento organizacional para os cursos de ação recomendados, manter a consistência por todas as unidades organizacionais em sua abordagem organizacional e a coerência dentro de cada caso de solução de problemas, bem como avaliar o desempenho com base no processo e nos resultados.

2.2.1.2 Solução prática de problemas pelo Pensamento A3

Segundo Shook (2008), o A3 representa uma “ferramenta poderosa” para resolução de problemas, realizar melhorias e fazer com que as coisas aconteçam. Mas muito mais do que isso, o A3 é uma manifestação visual de um processo conceitual de resolução de problemas que envolve diálogo contínuo entre o responsável por um problema e outras pessoas em uma organização. Trata-se de um “processamento de gerenciamento” fundamental que possibilita e estimula o aprendizado por meio do método científico. Os relatórios A3 deverão se tornar uma forma padronizada de moeda de resolução de problemas, diálogo e tomada de decisões na organização, criando uma organização de cientistas que melhorem as operações e os resultados continuamente por meio do aprendizado constante do trabalho a ser feito.

Segundo Sobek e Smalley (2010) o processo geral para abordar problemas na Toyota., do qual pode ser representado na figura abaixo:

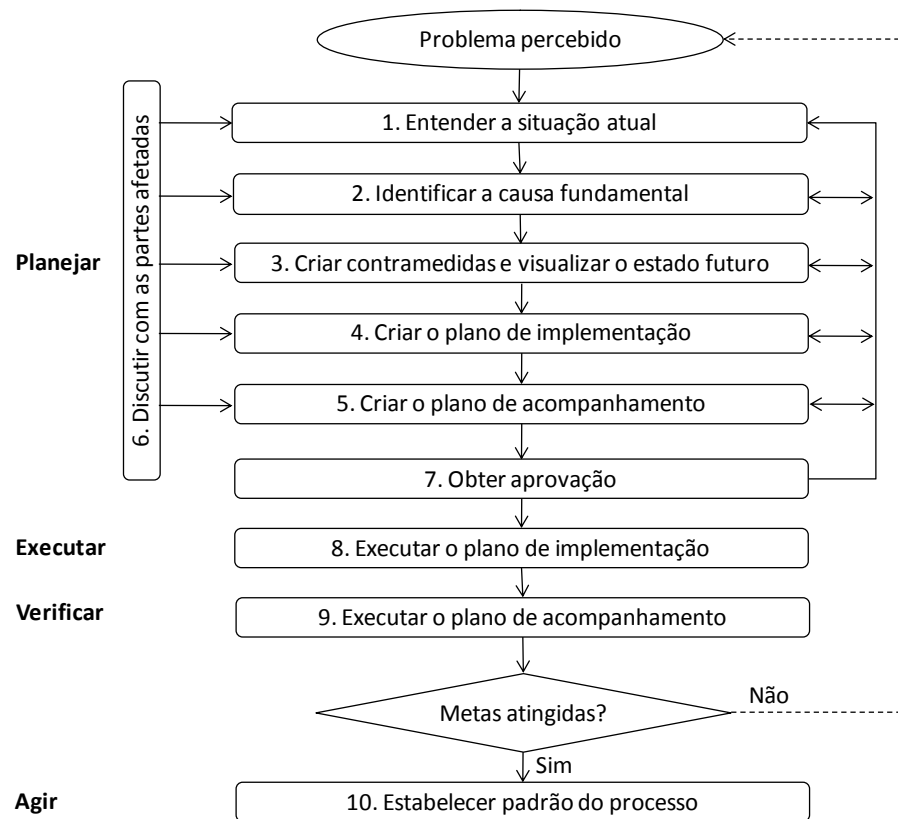


Figura 4: Processo Geral para Abordar Problemas na Toyota

Fonte: Sobek e Smalley (2010, p.43)

O processo tende a ter natureza iterativa, pois os passos são repetidos sempre que necessário, para remediar quaisquer falhas ou lidar com preocupações surgidas em fases posteriores. Os passos também podem não ocorrer exatamente na ordem apresentada, apesar de que o fluxo geral ser consistente. Os primeiro sete passos representam o passo Planejar do ciclo PDCA. Após a aprovação, a equipe entra imediatamente no passo Executar, seguido pelo passo Verificar, Se os resultados forem satisfatórios, a nova mudança se torna o procedimento operacional padrão, completando o passo Agir do PDCA; caso contrário, o processo começa de novo, como indicado pela flecha pontilhada. Abaixo a descrição detalhada de cada passo:

Passo 1. Entendendo a situação atual

O passo de solução de problemas que mais diferencia a Toyota de qualquer outra empresa é o primeiro passo do ciclo: entender a situação atual. O que a Toyota quer dizer com essa frase é conseguir entender completamente um problema, no contexto

no qual ocorre. O contexto é crítico porque, com frequência, o segredo para resolver um problema está em um detalhe que ninguém notou ainda.

Segundo Imai (1997) e Liker (2004) o primeiro passo mais comum na Toyota para entender a situação atual é ir fisicamente ao local real, o *gemba*, ou seja, ir onde o problema ocorreu e observar a situação em primeira mão, conversar com os envolvidos para descobrir exatamente onde, quando e sob quais condições o problema ocorreu. Esclarecer ainda mais o problema envolve descobrir por que o problema é realmente um problema, ou seja, o que deveria estar acontecendo e não está, ou o que está acontecendo e não deveria.

Passo 2. Identificando a causa fundamental

Na origem, costuma ser relativamente simples identificar a causa direta do problema. Na Toyota há a cultura de ir ao *gemba* para análise da causa fundamental, segundo Ohno (1997), *gemba* (também escrito “*genba*”, com “n”) é uma palavra japonesa que significa “lugar real” e descreve o local onde acontece o trabalho de criação de valor. Embora os profissionais lean muitas vezes usem o termo para descrever o chão de fábrica em empresas manufatureiras, *gemba* descreve qualquer ambiente onde as pessoas estão gerando valor para um cliente. Ela pode referir-se a escritórios, ambientes de atendimento, a ala de um hospital ou o chão de fábrica – qualquer lugar onde o trabalho começa.

Segundo Ohno (1997), a melhoria efetiva apenas pode ocorrer, quando existe um foco na linha de frente, baseado na observação direta das condições atuais onde o trabalho é feito. A Toyota chama esse princípio de “*genchi genbutsu shugi*”, que significa o “princípio do lugar real e da coisa real”. Em essência, o *gemba* reflete uma filosofia de empiricismo.

“O Sistema Toyota de Produção foi construído sobre uma mentalidade científica. Há vários problemas no chão de fábrica. É importante começar com esses fenômenos e buscar a verdadeira causa fundamental, rastreando os problemas até sua origem. Em outras palavras, damos muita importância à descoberta dos fatos” (CHO, OHNO, SUGIMORI, et al. 1973, p. 3).

Passo 3. Criando contramedidas e visualizar o estado futuro

Depois que a causa fundamental foi identificada, as mudanças específicas devem ser definidas para atacar as causas fundamentais. A questão da recorrência deve ser levada a sério, há uma forte tendência de tentar contornar o problema em vez de tentar prevenir sua recorrência. A natureza humana tende em direção ao caminho de menor

esforço. É raro ver organizações se esforçarem ou pensarem muito sobre por que o problema ocorreu originalmente e como preveni-lo no futuro.

A Toyota desenvolveu uma convenção para ajudar na coleta de *feedback* e na construção do alinhamento. Os solucionadores de problemas são estimulados a considerar múltiplas contramedidas para todos os problemas. Essa abordagem não apenas incentiva a criatividade na solução de problemas, ela também permite participações mais tangíveis sobre o estado futuro que será criado aos outros participantes. A seleção da alternativa final pode incluir o *feedback* e as preocupações de todos os participantes, garantindo que a mudança proposta incorpora um ponto de vista sistêmico.

Passo 4. Criando um plano de implementação

Em algumas organizações, as boas ideias vêm à tona apenas para serem abandonadas, pois não há um caminho claro para sua implementação.

Na Toyota, o plano de implementação consiste nas tarefas exigidas para realizar o estado futuro planejado, ou seja, as tarefas necessárias para realizar e implementar as contramedidas propostas, quem é responsável pela liderança da atividade e quando a atividade estará completa. Isso não é nada mais do que uma aplicação do princípio 5W2H: para cada implementação, deve estar claro Quem Fará O Quê, Onde, Quando, Por Quê, Como e Quanto. Além disso, o resultado de cada tarefa é explicitado a partir da descrição.

Passo 5. Criando um plano de acompanhamento

Uma metodologia rigorosa de solução de problemas deve incluir um plano para como os resultados reais serão verificados em comparação com os previstos.

Passo 6. Discutindo com as partes afetadas

Mesmo com as discussões contínuas, vale à pena abordar aqueles indivíduos novamente com o contexto geral, do diagrama da situação atual ao diagnóstico da causa fundamental, por meio de planos de implementação e acompanhamento, para garantir o maior alinhamento possível.

Passo 7. Obtendo aprovação

Na Toyota, qualquer mudança deve ser aprovada antes de ser implementada. Os gestores da empresa não consideram excesso de burocracia porque esta atividade é dita como fator crítico de sucesso de seu sistema de gestão. Primeiro, acima de tudo, o passo de aprovação é uma oportunidade explícita de mentoreamento. Em geral, a aprovação deve vir do gerente do indivíduo, o que dá a oportunidade de orientar o solucionador, refinar suas habilidades de dedução e investigação, ajudar a construir suas capacidades comunicativas e expandir sua rede social, além de desafiar o rigor da abordagem A3. Em segundo lugar, a verificação de aprovação garante o rigor e a objetividade do processo e a profundidade do entendimento conquistado. Se o problema não foi investigado e planejado suficientemente, de acordo com as regras do jogo que todos conhecem, o gerente provavelmente pedirá ao solucionador que trabalhe mais, revise seus planos e os rerepresente. O motivo é que esta etapa representa uma oportunidade de aprendizado.

Passo 8. Executando o plano de implementação

O plano de implementação é executado após a aprovação. Para as pessoas da Toyota, é essencial que o plano de implementação seja executado tal como o planejado, até o ponto em que isto é possível. Isso é importante para poder separar os efeitos das contramedidas e da implementação e para melhorar gradativamente as habilidades de planejamento.

Passo 9. Executando o plano de acompanhamento

Após a implementação, as equipes de solução de problemas executam o plano de acompanhamento para determinar se a mudança produziu os efeitos previstos. Se os resultados não foram satisfatórios, a equipe se envolve em um processo de solução de problemas resumido para descobrir por que os resultados não foram satisfatórios e realizar ações corretivas.

Passo 10. Estabelecendo o padrão do processo

A documentação e execução do plano de acompanhamento são grandes insumos para que o aprendizado com os erros e acertos seja absorvido pela organização, desta forma a Toyota garante a gestão do conhecimento na empresa e a padronização da implantação das melhorias.

O poder da ferramenta A3 pode ser aproveitado apenas quando usada em conjunto com o pensamento apropriado e com um processo de solução de problemas adequado para apoiá-lo. O relatório A3 não é um formato de documentação. É, na verdade, um mecanismo para promover aprendizagem profunda, colaboração envolvente e meticulosidade.

2.2.2 Tipos de Relatórios A3

Segundo Sobek e Liker (1998) a primeira vez que os relatórios A3 foram apresentados fora do Japão fora na tese de doutorado dos mesmos. Publicações mais recentes sobre a Toyota adotaram a ferramenta, fornecendo detalhes adicionais muitos deles apontados por Liker (2004).

Segundo Shook (2008), não há classificação de tipos de relatórios A3 diferentes.

Em uma única página, um A3 inclui os seguintes elementos:

- Título: define o problema, tema ou questão.
- Responsabilidade / Data: identifica quem é “responsável” pelo problema ou questão e a data da última revisão.
- Contexto: estabelece o contexto de negócio e a importância do problema.
- Condições atuais: descreve o que se sabe atualmente sobre o problema ou questão.
- Objetivos / Metas: identifica o resultado desejado.
- Análise: analisa a situação e as causas subjacentes que criaram a lacuna entre a situação atual e o resultado desejado.
- Contramedidas propostas: propõem 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 remanescentes.

Para Sobek e Smalley (2010), devido complexidade dos problemas fabris e consequentemente as análises necessárias para as suas resoluções, a Toyota adota três tipos básicos de relatórios A3:

- a - Relatório A3 de Solução de Problemas;
- b - Relatório A3 de Proposta;

c - Relatório A3 de Status.

2.2.2.1 Relatório A3 de Solução de Problemas

Para Shook (2008), o visão geral do relatório de solução de problemas, se dá da seguinte lógica:

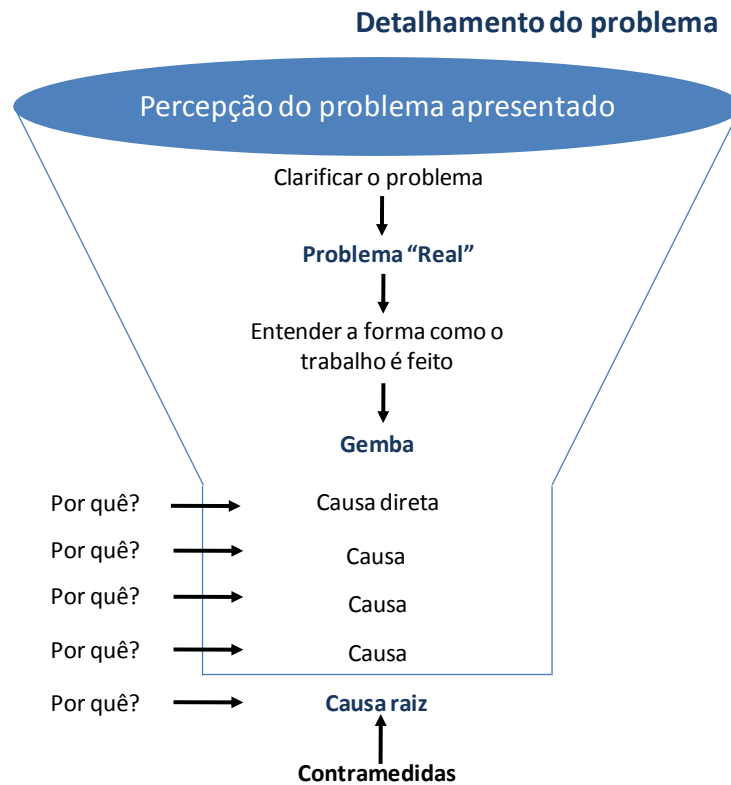


Figura 5: Detalhamento do Problema

Fonte: adaptado Shook (2008, p.41)

Sobek e Smalley (2010) abordam o relatório A3 de solução de problemas, assim como os outros dois tipos, segue o fluxo de cima para abaixo na esquerda e, depois, de cima para baixo na direita como mostrado abaixo:

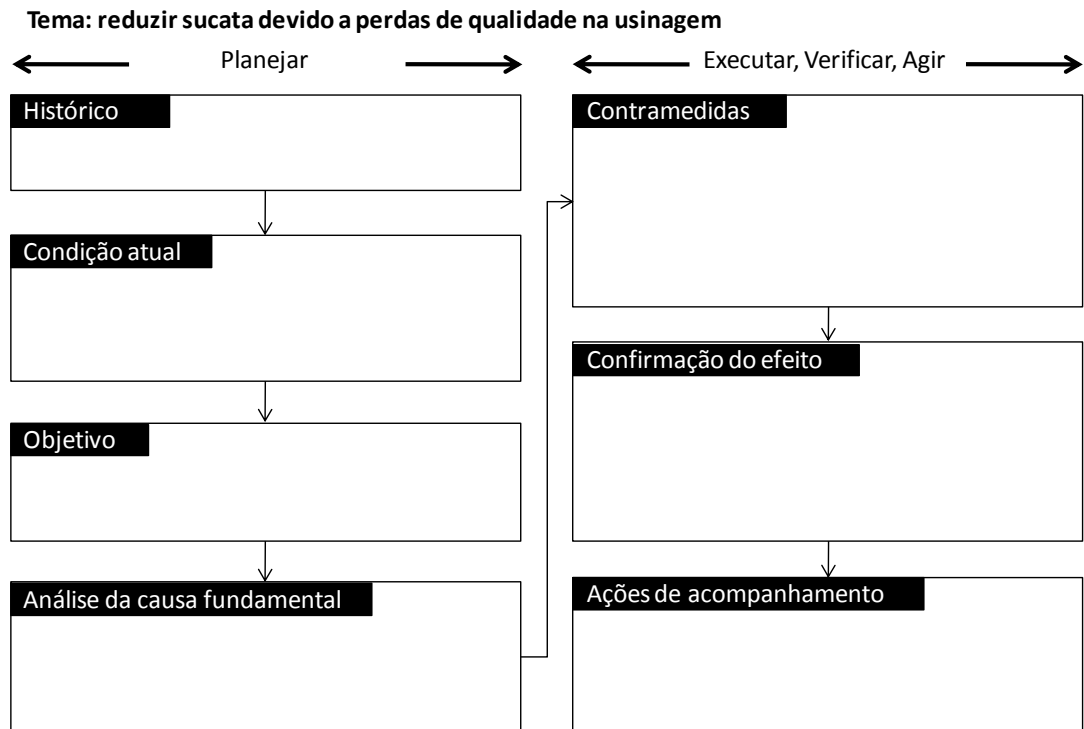


Figura 6: Fluxo Típico de um Relatório A3 de Solução de Problemas

Fonte: Sobek e Smalley (2010, p.54)

O relatório A3 de solução de problemas é composto de sete seções, além do tema ou título (SOBEK e SMALLEY, 2010):

- a – Histórico;
- b – Condição atual e descrição do problema;
- c – Declaração do objetivo;
- d – Análise de causa fundamental;
- e – Contramedidas;
- f – Verificação e confirmação do efeito;
- g – Ações de acompanhamento.

Tema:

Todo relatório A3 começa com um título temático que apresenta seu conteúdo ao público. O tema descreve objetivamente o problema discutido no relatório e reflete o

conteúdo temático da história geral apresentada ao público. Em suma, o tema é a descrição do documento. Se os relatórios A3 são armazenados eletronicamente, o tema se torna um campo de texto que pode ser buscado e que apareceria em uma lista de relatórios buscados. É possível ler as descrições de tema rapidamente para encontrar os relatórios mais valiosos para uma determinada questão.

Os autores de relatórios A3 podem se sentirem tentados a enxergar os problemas através da lente de uma solução preferida. No entanto, para que se tenha objetividade, o tema deve concentrar-se no problema observado, e não defender uma solução específica.

Seção 1. Histórico:

Depois de decidir o título, toda a documentação histórica pertinente que for essencial para entender a extensão e a importância do problema deve ser registrada. Dois itens são essencialmente críticos para a seção. Primeiro, o autor deve estar bastante consciente de seu público, incluindo seus históricos e necessidades informacionais. Se o histórico do projeto não é esclarecido, o público pode não entender o assunto do relatório, o que produz apenas desperdícios de tempo com explicações sobre o que o relatório está tentando informar.

Seção 2. Condição atual e descrição do problema:

O objetivo é enquadrar a condição atual de uma maneira simples para a compreensão do leitor (e não só do autor). Nela, o autor pode criar uma representação visual que retrata os elementos críticos do sistema ou processo que produziu o problema. O principal objetivo desta seção é dar ao leitor um entendimento simples, porém não simplista, do processo atual e demonstrar um entendimento do problema baseado em fatos. O essencial da seção não é dizer ao público a “resposta” ou a opinião do autor sobre o que está acontecendo, mas, sim, enquadrar o problema de maneira útil para comunicação e diálogo.

Os benefícios da diagramação e quantificação do problema são vários. Primeiro, incentiva o entendimento profundo. Segundo, comunica de forma rápida e eficazmente as questões centrais aos outros. Terceiro, os esforços na solução dos problemas se concentram nos sistemas, em vez de se concentrar nas pessoas, o que direciona para uma abordagem mais objetiva, com menos atitudes defensivas da parte de todos.

Seção 3. Declaração do objetivo:

Depende do tipo do problema, a declaração de objetivo deve lidar com pelo menos duas questões fundamentais:

- a – Como saber que o projeto teve sucesso ao final da implementação;
- b – Que padrão ou base de comparação será usado.

Situações mais simples podem ter apenas uma métrica para verificação de sucesso. Casos mais complexos, nos quais já trocas entre mais de um indicador podem envolver diversas métricas.

Seção 4. Análise de causa fundamental:

A investigação deve ser continuada até a descoberta da causa raiz ou causa fundamental dos sintomas do problema identificado no diagrama de condição atual. Ferramentas de análise de causa são indicadas nesta seção como: Cinco Porquês e Diagrama de Ishikawa, dependendo do tipo de problema uma Análise de Experimentos pode também ser utilizada. Os praticantes da Toyota aprenderam, com trabalho duro e experiência, que é raro que o primeiro *insight* seja correto e que quase nunca é a causa original do problema. Assim, os solucionadores devem desenvolver a disciplina de ir além do nível superficial.

Seção 5. Contramedidas:

A Toyota denomina as melhorias de “contramedidas” (em vez de “soluções”) porque isso implica uma contraposição a um problema específico que será usada até que numa contramedida ainda melhor seja descoberta. As contramedidas abordam a causa fundamental (ou as causas) ao mesmo tempo em que se conforma aos princípios de *design* enxutos, como cita Moden (1998 apud Sobek e Smalley, 2010, p.56).

No mundo ideal para a solução de problemas, a causa fundamental seria determinada com a apresentação de fatos na seção de análise da causa fundamental. Mas em casos que há diversas causas potenciais ou concorrentes para o problema real, a seção de contramedidas pode conter itens que são tentados, mas que acabam por não afetar o problema observado.

Seção 6. Verificação e confirmação do efeito:

Dois elementos importantes do pensamento A3 também devem estar evidentes na seção de verificação. O primeiro é que o autor usou padrão ou base para a comparação

afirmada na seção de objetivos. Em outras palavras, é possível saber se os itens de ação tiveram algum efeito. Segundo, e igualmente importante, a seção de verificação deve estabelecer uma relação causal entre os itens de ação e efeito observado. As equipes costumam implementar diversos itens de ação em resposta a um mesmo problema, que às vezes some. No entanto, ninguém sabe exatamente qual por que o problema sumiu ou qual item de ação foi o principal responsável por sua eliminação. Assim, a verdadeira relação de causa e efeito foi determinada. Essa distinção é essencial no pensamento A3: o autor deve buscar compreender relações de causa e efeito, não apenas implementar diversas coisas diferentes que ajudam a fazer o problema sumir.

Seção 7. Ações de acompanhamento:

A seção final do relatório A3 de solução de problemas deve refletir o passo Agir do ciclo PDCA. A eficácia da implementação das contramedidas é confirmada na seção anterior do relatório. A aprendizagem obtida, a intenção da seção de ações de acompanhamento é refletir sobre de que outras maneiras o sistema pode ser mudado para sustentar a melhoria e o que ainda precisa ser feito.

Um ângulo a ser considerado é o que precisa ser feito para garantir que os ganhos das contramedidas se mantenham. O segundo ângulo a ser considerado é quem mais deveria saber sobre essa descoberta para expandir a melhoria.

2.2.2.2 Relatório A3 de Proposta

Obviamente, um A3 não pode ser elaborado para todos os tipos de problemas ou situações, mas a Toyota usa a ferramenta com frequência para esclarecer problemas vivenciados durante o curso do trabalho, cuja solução leva a oportunidades de aprendizagem úteis e importantes.

Os A3 de propostas, por outro lado, são escritos durante o passo Planejar antes do passo Executar porque estes costumam trabalhar situações em que os investimentos são significativos, a implementação é razoavelmente complexa e/ou a recomendação envolve diversas partes da organização. Mesmo assim, o relatório A3 de proposta, como todos os outros, seguem o ciclo PDCA básico.

O objetivo do A3 de proposta é apresentar um plano lógico e estruturado para consideração dos leitores, permitindo a tomada de uma boa decisão sobre sua

implementação, o plano a ser implementado, verificado e acompanhado e expresso por escrito.

Abaixo um modelo genérico de A3 de proposta:

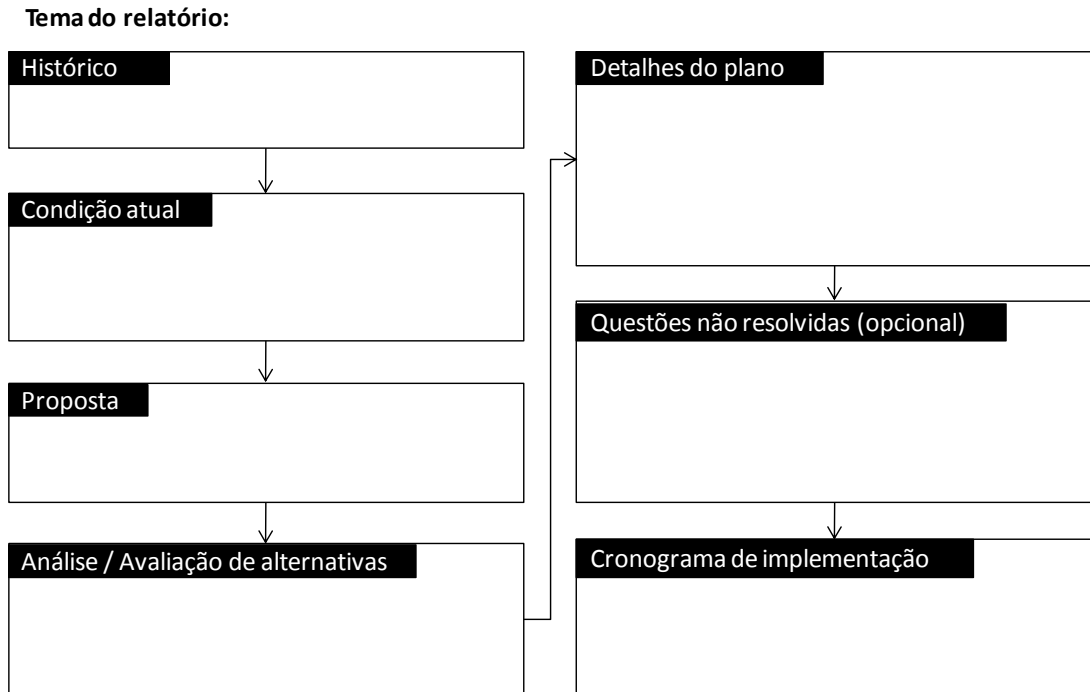


Figura 7: Fluxo Típico de um Relatório A3 de Proposta

Fonte: Sobek e Smalley (2010, p.86)

O relatório A3 de proposta é composto de sete seções, além do tema ou título (SOBEK e SMALLEY 2010):

- a – Histórico;
- b – Condição atual;
- c – Análise e proposta;
- d – Análise/Avaliação das alternativas;
- e – Detalhes do plano;
- f – Questões não resolvidas;
- g – Cronograma de implementação.

Tema:

O tema deve descrever objetivamente o conteúdo trabalhado no relatório e indicar claramente que é um relatório de proposta.

Seção 1. Histórico:

Deve conter as informações históricas que forem essenciais para entender a extensão e a importância do problema ou da oportunidade e qual a sua relação com os objetivos ou valores da empresa.

Seção 2. Condição atual:

O objetivo desta seção é representar a condição atual de modo simples e preciso para o leitor, e não apenas para o autor, entender o que está acontecendo e motiva a necessidade da proposta. O ideal é que o autor crie uma representação visual que mostre os elementos principais da condição atual. Essa mensagem pode envolver o uso de quadros, gráficos, tabelas ou outras técnicas que representem a condição atual.

Seção 3 e 4. Análise e Proposta:

Os conceitos de coleta de dados, observação direta do processo e reflexão sobre a causa fundamental do relatório A3 de solução de problemas ainda se aplicam.

No entanto, como algumas propostas lidam com condições ou estados futuros que muitas vezes não estão claros, nem sempre é possível conduzir ou realizar a seção de análise da mesma maneira. Assim, a análise nos A3s de proposta tende a ser menos quantitativa. Mas a análise ainda deve ser o mais sistemática, completa e quantificada possível. Uma ferramenta bastante compatível com esta seção do A3 de proposta é o Mapeamento do Fluxo de Valor, ou o que a Toyota chama de “análise do fluxo de materiais e informações” (Rother; Shook, 2003).

Seção 5. Detalhes do plano:

Deve incluir de forma mais específica como a mudança proposta funcionará depois da implementação. Em geral desta seção incorpora o *feedback* de diversas fontes diferentes, e o ideal é que agregue a opinião de todos os grupos e indivíduos afetados pela mudança proposta.

Seção 6. Questões não resolvidas (opcional):

É comum que diversas questões relacionadas a uma proposta continuem sem solução durante a redação do relatório, pois o conteúdo está relacionado ao futuro. Muitos projetos são afetados por restrições relacionados às mudanças de políticas, problemas de orçamento ou outros fatores a serem considerados, esses fatores devem ser

trabalhados como parte da proposta apresentada no corpo do A3. Ao invés de desprezar estas possibilidades o A3 de proposta pode armazenar informações destes tipos de problemas, questões ou preocupações potenciais. Se for apropriado, a atenuação desses fatores pode ser incluída no cronograma de implementação.

Seção 7. Cronograma de implementação:

O objetivo dessa seção é descrever um cronograma básico para que a implementação ocorra de modo estruturado e organizado, consistente com o pensamento no estilo A3. Como essa é uma proposta para implementar mudanças, e não um relatório completo sobre como as mudanças foram implementadas, toda a proposta é, na verdade, um subconjunto da parte Planejar do ciclo PDCA, com os passos Executar, Verificar e Agir incorporados ao cronograma de implementação.

Em geral, o fluxo do relatório A3 de proposta segue a abordagem de solução prática de problemas. A seção proposta apresenta uma recomendação ou proposta clara e concisa e inclui análises quantitativas ou qualitativas do estado atual ou da mudança proposta, com uma ênfase nos detalhes para a concordância dos leitores, além de um cronograma detalhado de implantação que segue o ciclo PDCA.

2.2.2.3 Relatório A3 de Status

Como seu nome implica, esse tipo de A3 enquadra o trabalho que foi completado recentemente e resume-o sucintamente para o leitor. A revisão pode ser um relatório provisório, ou pode ocorrer ao final de um projeto. Em anos os casos, o A3 de *status* pode ser usado para representar a condição atual, destacar o que melhorou e, igualmente importante, o que não melhorou, além de começar a discussão mais importante, sobre os porquês. O A3 de *status* também é uma finalização eficaz ao término de projetos para discutir os pontos de aprendizagem gerais e para se concentrar em áreas que precisam de mais trabalho ou melhorias.

O relatório A3 de *status* têm o mesmo tamanho e a mesma estrutura dos dois tipos discutidos anteriormente. O principal objetivo do A3 de *status* é representar lógica e instantaneamente com o projeto ou esforço de solução de problemas está avançando, quais resultados foram atingidos e qual trabalho ainda precisa ser realizado. Em geral, uma revisão de *status* ou de projeto é uma simples declaração temática, seguida por

histórico, condição atual, resultados até o momento e questões e ações de acompanhamento restantes, com mostrado na figura abaixo:

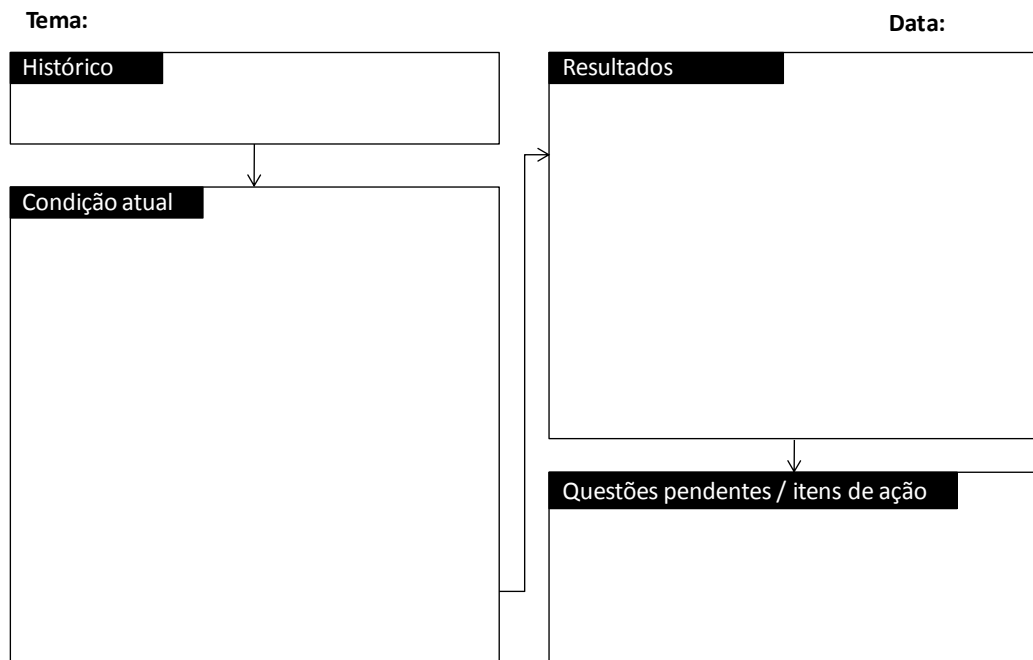


Figura 8: Fluxo Típico de um Relatório A3 de Revisão de *Status* de Projeto

Fonte: Sobek e Smalley (2010, p.116)

O relatório A3 de *status* é composto de quatro seções, além do tema ou título:

- a – Histórico;
- b – Condição atual;
- c – Resultados;
- d – Questões pendentes / itens de ação.

Tema:

Descreve objetivamente o conteúdo trabalhado no relatório e indicar claramente se é um relatório de *status* ou de resumo.

Seção 1. Histórico:

Resume as informações históricas pertinentes e suficientes para o entendimento do público leitor e um resumo dos pontos principais de um A3 de proposta anterior.

Seção 2. Condição atual:

Como no A3 de *status* a mudança já deve ter ocorrido, o contexto da condição atual é um pouco diferente dos outros dois tipos de A3. Assim, a condição atual descrita no

A3 de *status* é o novo estado ou resumo das mudanças realizadas. O ideal é que a antiga condição ou estado futuro tenha se tornado o novo estado atual.

Abaixo estão alguns pontos importantes a considerar ao escrever a seção de Condição atual:

- a – Representar claramente um panorama da condição atual de modo visual. Se possível, mostrar os estados “antes” e “depois” para ser mais claro;
- b – Quando a situação atual não mudou significativamente, descrever o trabalho que foi realizado em relação a linhas de tempo e objetivos;
- c – Sempre que possível, use medidas quantitativas para representar o estado do estado atual, e não apenas opiniões qualitativas ou listas de itens;
- d – Se materiais de apoio adicionais forem necessários, usar folhetos explicativos adicionais para complementar o material do A3.

Seção 3. Resultados:

O objetivo desta seção é representar quantitativamente o impacto do que foi realizado até o momento atual do projeto. A métrica usada deve refletir os indicadores mais importantes para avaliar o sucesso do projeto. Assim, a seção de resultados de um A3 de *status* deve ser uma apresentação neutra e objetiva dos resultados das ações de melhoria.

Seção 4. Questões pendentes / itens de ação:

Esta seção pode conter diversas informações diferentes, dependendo dos resultados do projeto. Descreve-se alguns dos itens mais comuns, além de mencionar alguns outros padrões. Assim, os conteúdos da seção de conclusão do relatório dependem dos resultados do projeto de implementação na fase Verificar.

Em geral, o objetivo principal desse tipo de A3 é representar o *status* do trabalho em curso. A começar pelo tema do relatório, o autor deve tentar apresentar as informações históricas pertinentes e a nova situação. O aspecto mais crítico do A3 de revisão de *status*, no entanto, é apresentar se as melhorias previstas foram observadas ou não.

2.2.3 Modelos padrão de Relatório A3

Sobek e Smalley (2010) afirmam que inevitavelmente um dos primeiros problemas que as organizações acham que devem enfrentar ao criar um sistema de relatórios A3 é o desenvolvimento de modelos padrão. Não existe uma única maneira de escrever relatórios A3, há três tipos básicos, eles podem ser vistos com modelos, mas, na Toyota a quantidade de A3s diferentes é enorme. Cada relatório é desenhado especialmente para cada problema, questão e propósito específico de seu autor e complexidade da empresa. É aconselhável que as empresas utilizem formas básicas de relatório A3 como padrões para pontos de partida iniciais.

Shook (2008) cita que algumas empresas criam formatos padrão e os disponibilizam para uso em um espaço eletrônico compartilhado. Essa pode ser uma estratégia útil para economizar tempo. Os indivíduos podem se tornar tão obcecados em “elaborar o A3 da maneira correta” que vão mudar seu foco para produzir documentos limpos, esplêndidos, em vez de trabalhar o problema.

Shook (2008) também afirma que não se pode enfatizar o suficiente que não há um modelo fixo e correto para um A3. Não é o formato do relatório que importa, mas a mentalidade subjacente que leva o participante ao ciclo PDCA.

CAPÍTULO 3 – APLICAÇÃO

3.1 Detalhamento da situação problema

O principal motivo do início do trabalho de consultoria na fábrica fora o atraso nas entregas. Fora realizado uma análise de todos os processos fabris, embasando-se na justificativa de que a entrega é o penúltimo processo do macro fluxograma da empresa e a possibilidade de que as causas raízes do problema de atraso das entregas estarem em processos anteriores a este poderia ser grande. Segue abaixo o macro fluxo:

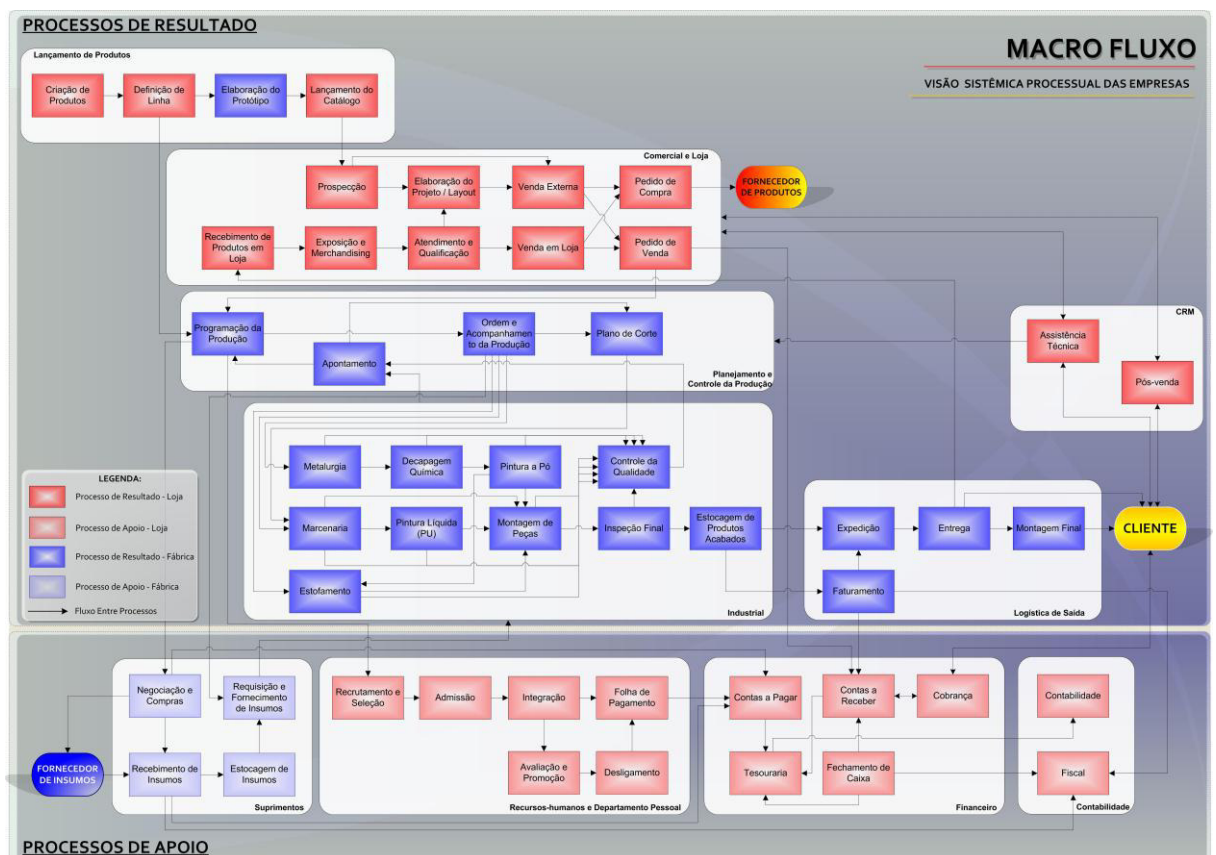


Figura 9: Macro fluxograma da empresa do estudo de caso

Como a empresa precisava de melhoria em seu fluxo de valor para que o problema de atraso nas entregas fosse resolvido, utilizou-se as metodologias de construção do Mapa do Fluxo de Valor e do Pensamento e Relatório A3.

3.2 Metodologia de aplicação

Os passos da metodologia citados para o Mapeamento do Fluxo de Valor e na construção dos Relatórios A3 foram executados em paralelo, de forma a unificar as duas metodologias. No quadro abaixo a similaridade pode ser observada:

Similaridade entre os passos da metodologia do Mapeamento do Fluxo de Valor, proposta por Rother e Shook (2003) e os passos da metodologia de elaboração de Relatórios A3, proposta por SOBEK e SMALLEY (2010)	
Passos da metodologia do Mapeamento do Fluxo de Valor, segundo Rother e Shook (2003)	Passos da metodologia de elaboração de Relatórios A3, segundo SOBEK e SMALLEY (2010)
a – Identificação das famílias de produtos	1. Entender a situação atual
b – desenho do estado atual	
c – desenho do estado futuro	2. Identificar a causa fundamental
	3. Criar contramedidas e visualizar o estado futuro
d – plano de trabalho e implementação	4. Criar o plano de implementação
	5. Criar o plano de acompanhamento
	6. Discutir com as partes afetadas
	7. Obter aprovação
	8. Executar o plano de implementação
	9. Executar o plano de acompanhamento
	10. Estabelecer o padrão do processo

Quadro 1: Comparativo da metodologia do Mapeamento do Fluxo de Valor e a metodologia de elaboração de relatórios A3

3.2.1 Identificação das famílias de produtos

Primeiramente foram definidas as famílias de produtos pelo cruzamento dos produtos com os processos e identificado que existiam duas famílias de produtos bem distintas que a variação da sequência dos processos dos produtos de cada família não era significativa para o propósito e objetivo do trabalho. Para esta classificação a Matriz Produto x

Processo foi utilizada e definiram-se duas famílias de produtos: família de móveis e a família de cadeiras. Abaixo a aplicação da Matriz Produto Processo:

Produto \ Processo		Furação em peça metálica	Viração da peça metálica	Desbaste da peça metálica	Corte de peça metálica	Prensagem da peça metálica	Soldagem da peça metálica	Decapagem Química	Secagem	Aplicação da tinta Etoóxi	Seccionadora	Esquadrejadora	Furadeira	Filamento	Corte da fôrmica	Post forming	Lixamento	Tupiamento	Acabamento manual	Montagem de acessórios	Pintura	Furação do assento e do encosto	Colocação de porcas e arras	Corte de tecido e espuma	Revestimento do assento e do encosto	Colagem da espuma	Colagem do tecido	Grampeamento do tecido	Embalamento	Montagem de acessórios de cadeira
Família de móveis	Birô	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X										
	Mesa	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
	Armário										X	X	X	X			X	X	X	X	X									
	Arquivo										X	X	X	X			X	X	X	X	X									
	Gaveteiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X									
	Estação de trabalho	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
	Rack	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X									
	Teclado retrátil														X	X	X	X	X	X	X									
	Porta CPU															X	X	X	X	X	X									
Mesa tipo Gota	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Família de cadeiras	Cadeira Garfo																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cadeira Espalдар																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cadeira Universitária																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cadeira Secretária																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cadeira Caixa																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Longarina																												X	X
	Cadeira ISO																													X

Quadro 2: Matriz Produto x Processo

Com a aplicação da Matriz Produto Processo, agrupou-se diferentes produtos em duas famílias diferentes de acordo com a sequência de suas operações. Para cada família de produtos foi realizado o Mapeamento do Fluxo de Valor e estes consolidados em um Relatório A3 de Proposta.

3.2.2 Desenho do estado atual

Vale ressaltar que houve dificuldade na obtenção de dados para análise, devido às falhas e divergências do banco de dados da empresa, e também pelo processo de implantação de um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning* ou Sistema de Planejamento de Recursos Empresariais) que a empresa estava passando. Devido este fato a metodologia de Mapeamento do Fluxo de Valor proposto por Rother e Shook não foi completamente utilizada, porém as informações e análises principais e suficientes para desenvolver o trabalho foram realizadas. A equipe de consultores teve que balancear a velocidade de elaboração do diagnóstico com a urgência, gerada pelos patrocinadores do projeto, para o início da implantação de melhorias na gestão industrial da empresa.

A coleta de dados e informações dos processos que constituem este fluxo de valor foi feita enquanto se caminhava no chão da fábrica ao longo das etapas de fabricação do produto em questão. Os principais dados coletados foram os tempos de ciclos das atividades, lead time, demanda média, fluxo de material e o fluxo de informação.

Abaixo os campos do A3 de **Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Cadeiras** que foram analisados, propostos e validados com a Direção e Gerências da empresa:

Condições atuais:

Lead time: 5 dias

Tempo de agregação de valor: 1,3 horas

Atraso nas entregas de 52,4%

Grande quantidade de erros de projetos identificados somente no cliente final

Análise do Estado Atual:

Realizada através do Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual da Família de Cadeiras e identificação das oportunidades de melhoria no fluxo.

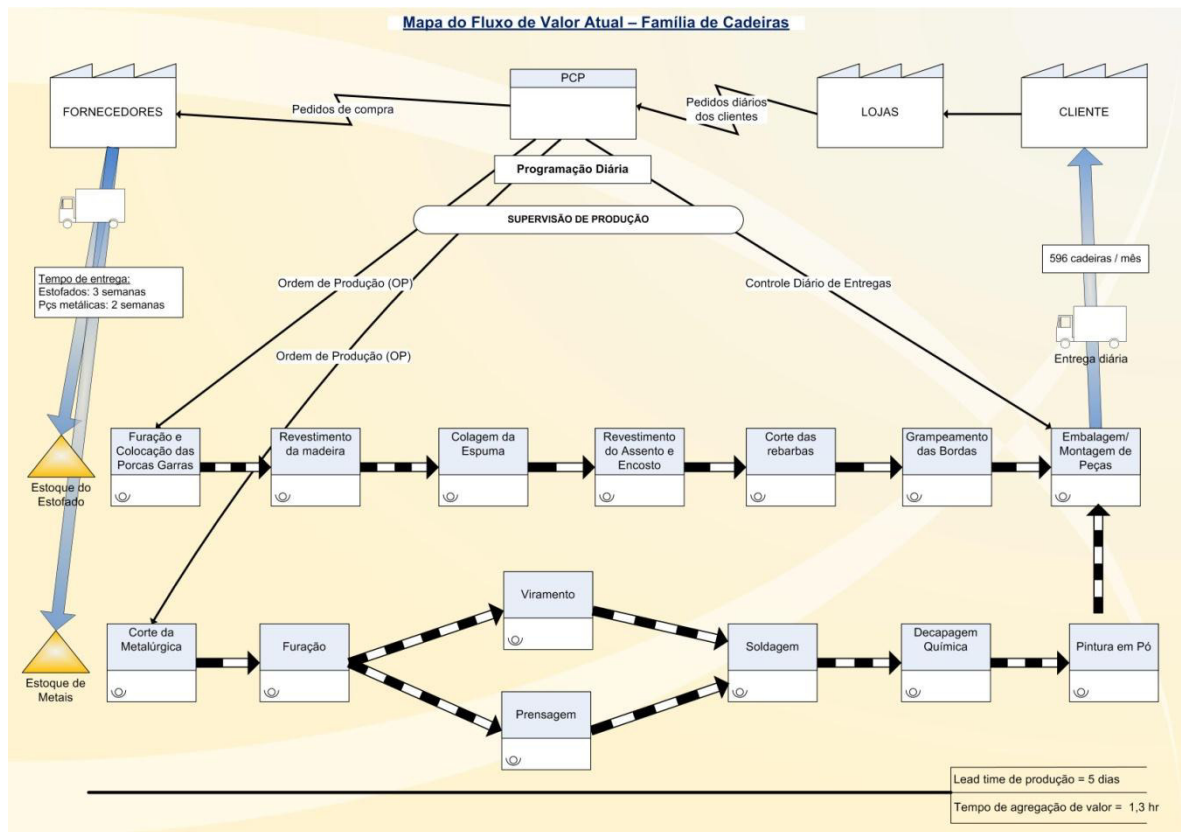


Figura 10: Mapa do Fluxo de Valor Atual da Família de Cadeiras

- a - Fluxo empurrado, postos de trabalho isolados, sem ligação com o cliente;
- b - As falhas de fabricação são identificadas geralmente somente na expedição;
- c - Plano de implantação do sistema ERP sem acompanhamento da gerência;
- d - Diversas falhas de projetos e falta de entendimento do industrial na interpretação dos projetos;
- e - Falta de análise da capacidade de produção para negociação de prazos de entrega;
- f - MRP não integrado com o sistema ERP;
- g - Falta de planejamento das compras baseados no MRP;
- h - Controle de saída e entrada de estoque falhos, muitas divergências de informações;
- i - Necessidade de organização e limpeza da área de Estofamento e Metalúrgica;
- j - Desconhecimento da operação gargalo e consequente programação empírica da produção;
- k - Necessidade de melhoria da requisição e fornecimento de insumos de estofado e metais;
- l - Falta de espaço nas áreas de estofado, metalúrgica e expedição;
- m - Existência de produtos obsoletos ocupando espaço na fábrica.

Abaixo os campos do A3 de **Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Móveis** que foram analisados, propostos de validados com a Direção e Gerências da empresa:

Condições atuais:

Lead time: 5 dias

Tempo de agregação de valor: 1,8 horas

Atraso nas entregas de 52,4%

Erros de projetos identificados somente no cliente final

Análise do Estado Atual:

Realizada através do Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual da Família de Móveis e identificação das oportunidades de melhoria no fluxo, como segue abaixo:

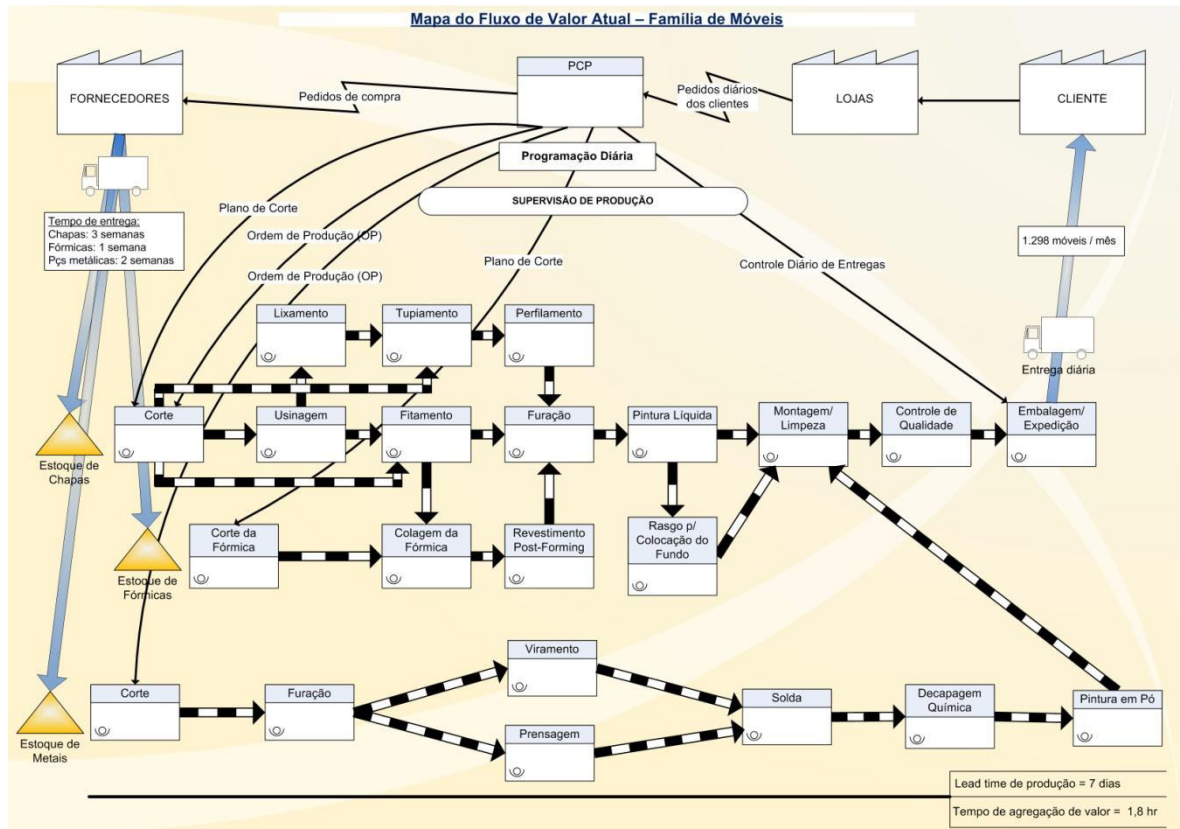


Figura 11: Mapa do Fluxo de Valor Atual da Família de Móveis

- a - Fluxo empurrado, trabalham isolados, sem ligação com o cliente;
- b - As falhas de fabricação são identificadas geralmente somente na expedição;
- c - Plano de implantação do sistema ERP sem acompanhamento da gerência;
- d - Linha desatualizada e falta de modulação de ambientes planejados;
- e - Falta de análise da capacidade de produção para negociação de prazos de entrega;
- f - MRP não integrado no sistema ERP;
- g - Falta de planejamento das compras baseados no MRP (*Material Requirements Planning*);
- h - Controle de saída e entrada de estoque falho, muitas divergências de informações;
- i - Necessidade de organização e limpeza da área de usinagem;
- j - Desconhecimento da operação gargalo e consequente programação empírica da produção;

- k - Necessidade de melhoria da requisição e fornecimento de chapas e peças de montagem;
- l - Fluxo de móveis em processo confuso, não há identificação dos lotes;
- m - Existência de produtos obsoletos ocupando espaço na fábrica.

3.2.3 Desenho do estado futuro

Os materiais iniciais de Mapeamento de Fluxo de Valores e de Relatórios A3 foram digitalizados, utilizando os programas *Microsoft Visio™* e *Microsoft Excel™*, por uma questão de estética e facilidade de apresentação e disseminação inicial para a equipe quanto à técnica e a metodologia de trabalho trabalhada.

Estado futuro da família de cadeiras:

Objetivos:

- Reduzir atraso nas entregas para < 7%;
- Reduzir erros de projeto;
- Reduzir lead time para < 3 dias;
- Reduzir divergência de inventário para < 2%;
- Melhorar eficiência e eficácia dos processos de programação, suprimentos e logísticos;
- Integrar sistema ERP aos processos industriais melhorados;
- Melhorar a organização e limpeza das áreas de estofado e metalúrgica.

Estado Futuro:

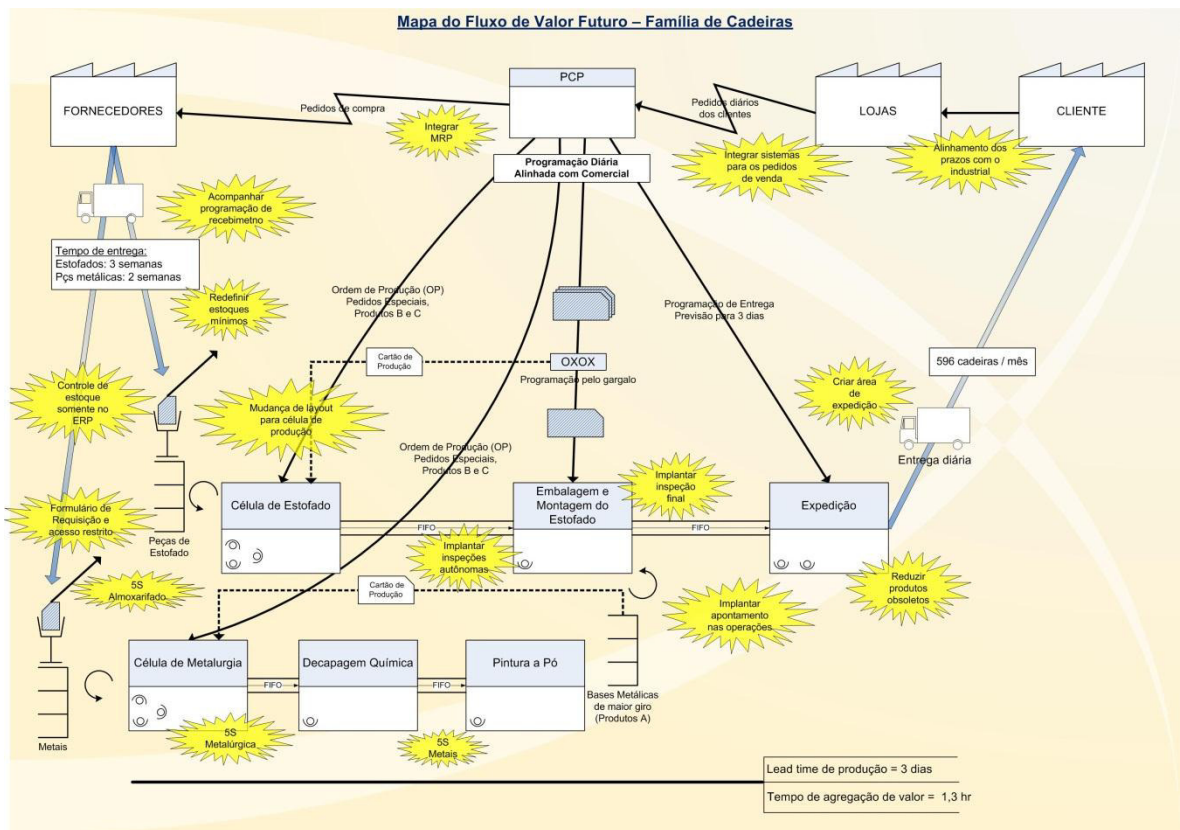


Figura 12: Mapa do Fluxo de Valor Futuro da Família de Cadeiras

Estado futuro da família de móveis:

Objetivos:

Reduzir atraso nas entregas para $< 7\%$;

Reduzir erros de projeto;

Reduzir lead time para < 3 dias;

Reduzir divergência de inventário para $< 2\%$;

Melhorar eficiência e eficácia dos processos de programação, suprimentos e logísticos;

Integrar sistema ERP aos processos industriais melhorados;

Melhorar a organização e limpeza das áreas de usinagem.

Estado Futuro:

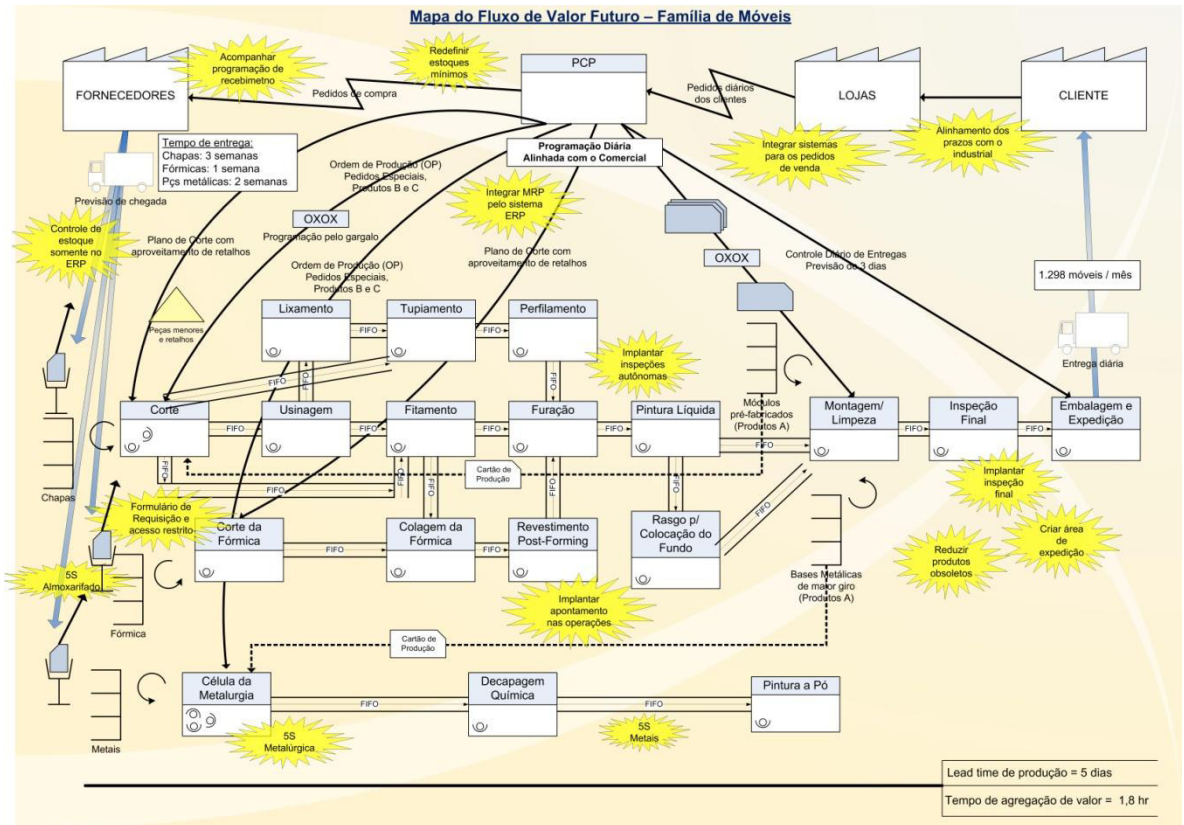


Figura 13: Mapa do Fluxo de Valor Futuro da Família de Móveis

3.2.4 Plano de trabalho e implementação

De acordo com a literatura, não há, um modelo mais correto e nem um modelo padrão para relatórios A3, o autor do relatório A3 busca a forma mais adequada para a questão presente, porém, nunca fugindo do Pensamento A3 e da metodologia de elaboração. Para os A3 de Propostas foram trabalhados estes principais campos na seguinte sequência de elaboração respeitando a metodologia de Pensamento A3 e PDCA:

- Tema;
- Campos para aprovação, data da elaboração e data da atualização;
- Condições atuais;
- Análise do estado atual (com o Mapa de Valor Atual e registros dos pontos de melhoria);
- Objetivos;

- Mapa do Estado Futuro;
- Cronograma de implantação (com detalhes do plano, prazo responsáveis e campo para revisão);
- Plano de Acompanhamento.

Durante o levantamento de dados e informações dos processos e após a finalização do desenho do Mapa do Fluxo de Valor Atual da Família de Cadeiras as análises da situação atual foram identificadas e registradas os principais pontos de melhoria no A3 de Proposta de “Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Cadeiras”, os “Objetivos”, por fim o “Mapa do Estado Futuro” juntamente com o “Cronograma de implantação” e “Ações de Acompanhamento”. Todas as etapas do A3 de Propostas foram elaboradas e validas gradualmente com os patrocinadores do projeto, a próxima etapa era avançada somente quando havia aprovação da fase elaborada.

Plano de implementação e de acompanhamento da família de cadeiras:

Plano de implementação:

Detalhes do Plano	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Resp.	Revisão
Kanban para estofado e metais (produtos A)							A1	
Fluxos e POPs dos processos (prog, supr, log)							A2	
Ferramenta de programação da produção							A3	
Integrar ERP aos processos							A4	
Criar área específica para a expedição							A5	
Reduzir produtos obsoletos							A6	
5S na área de estofados							A7	
5S na área da metalúrgica							A8	
5S no almoxarifado							A9	
5S da decapagem química e pintura a pó							A10	
Inspeções autônomas nas operações							A11	
Inspeção final do estofados							A12	
Definir estoques mín, máx e pts de pedidos							A13	
Adotar FIFO para os produtos em processo							A14	
Kanban para bases metálicas (produtos A)							A15	

Quadro 3: Plano de implementação do Estado Futuro da Família de Cadeiras

Plano de acompanhamento:

- Confirmar redução do lead time através de novo levantamento de informações;
- Acompanhar mensalmente os erros de projeto;
- Mensurar os índices de: atraso de entrega e divergência de inventário;
- Checar o % do plano de implantação do sistema ERP;
- Realizar as auditorias dos processos validados.

Plano de implementação e de acompanhamento da família de cadeiras:

Plano de implementação:

Detalhes do Plano	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Resp.	Revisão
Kanban para chapas e fórmicas (produtos A)							A1	
Criar área específica para a expedição (móveis)							A2	
Reduzir móveis obsoletos na fábrica							A3	
5S na área de usinagem							A4	
Inspeções autônomas nas oper. de usinagem							A5	
Inspeção final dos móveis							A6	
Definir estoques mín, máx e pts de pedidos							A7	
Adotar FIFO para os produtos em processo							A8	
Kanban para bases metálicas (produtos A)							A9	
XOXO na "Montagem da Peça"							A10	
Realizar previsão das entregas para 3 dias							A11	
Realizar programação da usinagem pelo gargalo							A12	
Redefinir produtos das linhas e modulação								

Quadro 4: Plano de implementação do Estado Futuro da Família de Móveis

Plano de acompanhamento:

Confirmar redução do lead time através de novo levantamento de informações;

Acompanhar mensalmente os erros de projeto;

Mensurar os índices de: atraso de entrega e divergência de inventário;

Checar o % do plano de implantação do sistema ERP.

A consolidação dos compôs do Relatório A3 de Proposta de Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Cadeiras pode ser observada na figura abaixo:

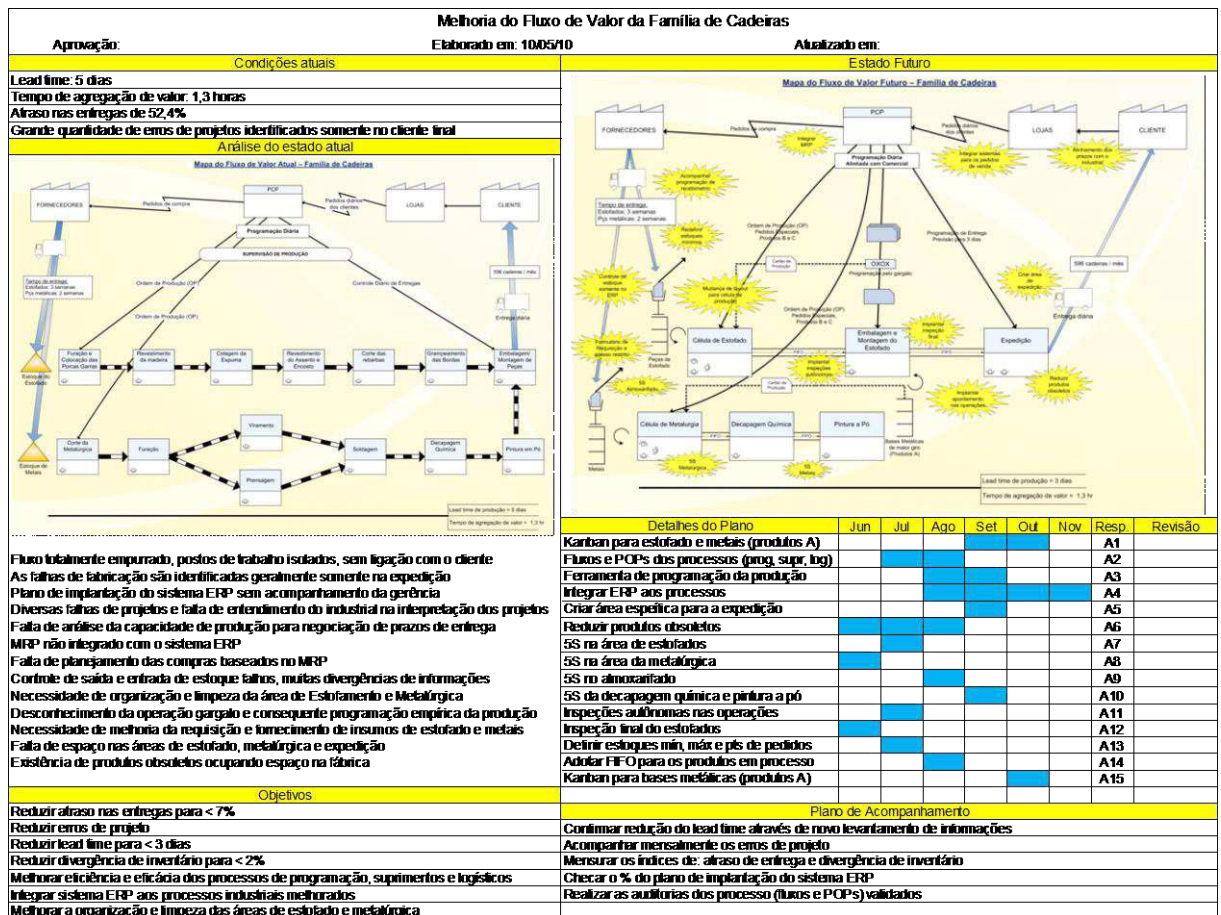


Figura 14: A3 de Proposta para Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Cadeiras

A mesma metodologia de trabalho utilizado para elaboração do A3 de Proposta da família de Cadeiras foi utilizada para a Família de Móveis. Alguns pontos de melhoria eram comuns as duas famílias porque se tratavam de processos mais genéricos da organização e impactava diretamente em ambas famílias. Com o intuito de evitar a redundância de informação e duplicidade de relatórios e controles o “Detalhamento do Plano” presentes no A3 de Cadeiras que servem para solucionar os pontos de melhoria de ambas famílias não foram repetidos no A3 de Móveis.

A consolidação dos compôs do Relatório A3 de Proposta de Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Móveis pode ser observada na figura abaixo:

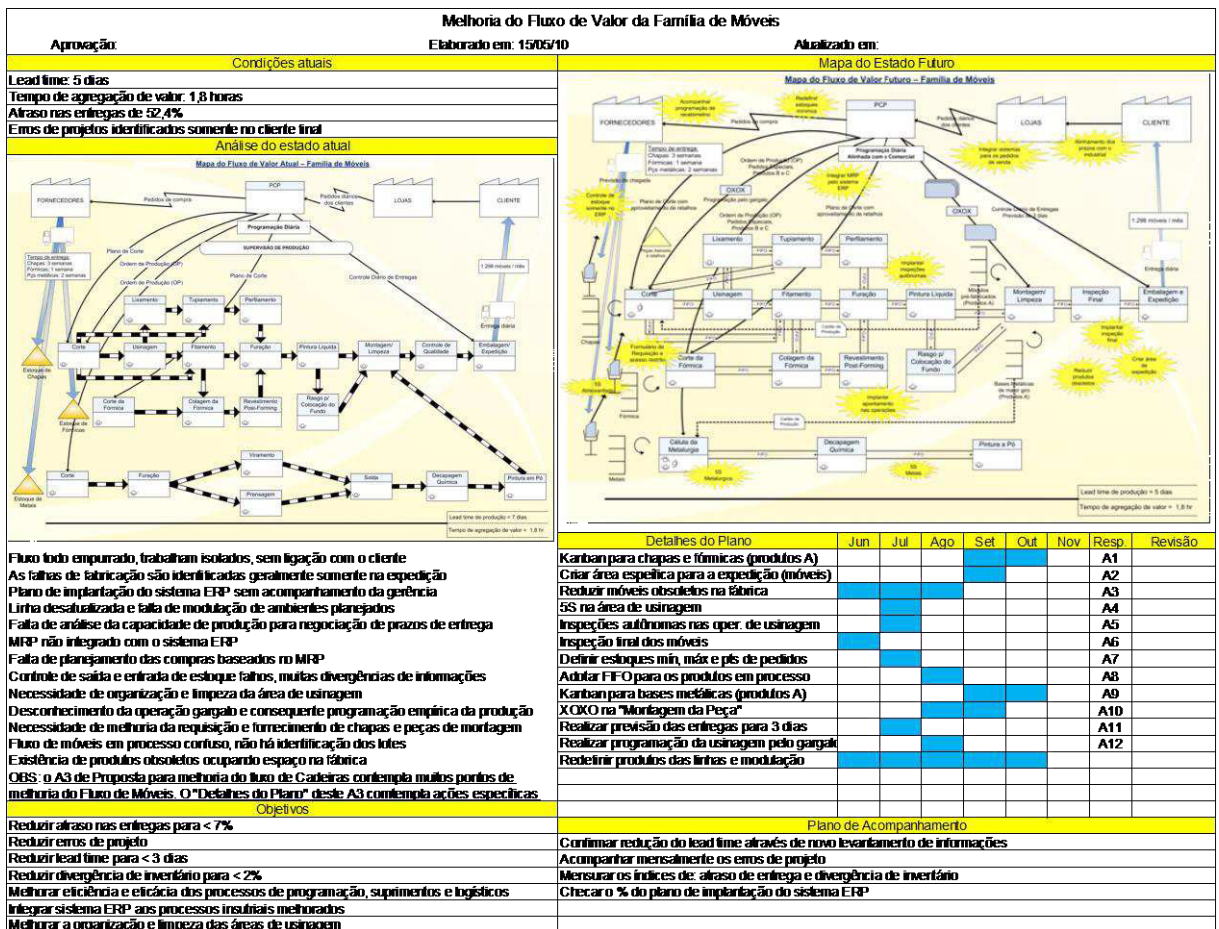


Figura 15: A3 de Proposta para Melhoria do Fluxo de Valor da Família de Produtos de Móveis

Após a validação do A3 de Proposta com o Estado Futuro das famílias de produtos, o desdobramento de algumas ações contidas no A3 de Proposta em A3 de Solução de Problemas se fez necessário, conforme metodologia de trabalho definida anteriormente. Foi realizado um treinamento sobre o “Pensamento e Relatório A3” com a equipe de líderes através da leitura de textos e artigos do assunto, discussões sobre o assunto, apresentação de um modelo genérico de A3 de Solução de Problemas, apresentação de um modelo proposto de A3 de Solução de Problemas intitulado pelos consultores de “Reduzir as divergências de informações do almoxarifado no sistema” para melhor entendimento prático do uso da ferramenta de gestão. Como segue na figura na próxima página:

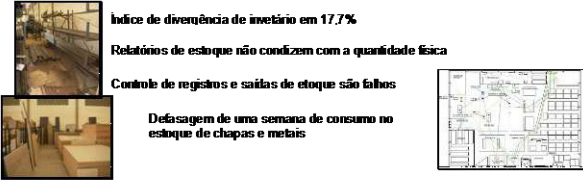
Reduzir as divergências de informações do almoxarifado no sistema											
Líder: A Equipe: B, C, D		Elaborado em: 14/06/10 Atualizado em:		Aprovação:							
Situação Atual			Plano								
 <p>Índice de divergência de inventário em 17,7%</p> <p>Relatórios de estoque não condizem com a quantidade física</p> <p>Controle de registros e saídas de estoque são falhos</p> <p>Defasagem de uma semana de consumo no estoque de chapas e metais</p>	Causa	Contra-medida	Quem	Prazo	Status						
	6	Conferir o pedido de compra impresso com a nota fiscal no momento do recebimento	D	30/6							
<p>Objetivos</p> <p>1. Reduzir a divergência de inventário para < 2%</p> <p>2. Ter todas as entradas e saídas de estoque de forma imediata à movimentação de material</p> <p>3. Ter um controle eficiente e correto do estoque de chapas e de metais</p> <p>Análise de Causa</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Meio-Ambiente</p> <p>1-Os estoques centrais, de chapas e de metais não são centralizados dificultando o controle de saídas de materiais</p> </td> <td> <p>Máquina</p> <p>2-Não existe uma máquina (computador) que permita entrada imediata no sistema do consumo de insumos</p> </td> <td> <p>Matéria-Prima</p> <p>Medição</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>3-A alimentação no sistema não é feita imediatamente</p> <p>4-Não há como identificar os locais de cada chapa no almoxarifado de chapas</p> <p>5-Os relatórios de estoque não batem com o físico devido às falhas de registro</p> </td> <td> <p>6-No processo de recebimento de matéria-prima não há conferência com as informações de compras</p> <p>7-Existe grande retrabalho na compilação dos dados do almoxarifado através das fichas, relatórios e alimentação</p> </td> <td> <p>8-Há necessidade de o Encarregado contar constantemente a quantidade de chapas e metais com su mídias durante o dia devido a falta de registro diária</p> <p>9-Colaboradores pegam materiais sem avisar ao Encarregado e sem haver registro no estoque</p> </td> </tr> </table> <p>Método</p>	<p>Meio-Ambiente</p> <p>1-Os estoques centrais, de chapas e de metais não são centralizados dificultando o controle de saídas de materiais</p>	<p>Máquina</p> <p>2-Não existe uma máquina (computador) que permita entrada imediata no sistema do consumo de insumos</p>	<p>Matéria-Prima</p> <p>Medição</p>	<p>3-A alimentação no sistema não é feita imediatamente</p> <p>4-Não há como identificar os locais de cada chapa no almoxarifado de chapas</p> <p>5-Os relatórios de estoque não batem com o físico devido às falhas de registro</p>	<p>6-No processo de recebimento de matéria-prima não há conferência com as informações de compras</p> <p>7-Existe grande retrabalho na compilação dos dados do almoxarifado através das fichas, relatórios e alimentação</p>	<p>8-Há necessidade de o Encarregado contar constantemente a quantidade de chapas e metais com su mídias durante o dia devido a falta de registro diária</p> <p>9-Colaboradores pegam materiais sem avisar ao Encarregado e sem haver registro no estoque</p>	<p>1, 8</p> <p>5</p> <p>2, 3, 5, 7</p> <p>2, 3, 5, 7</p> <p>3, 5</p> <p>9</p> <p>9</p>	<p>Criar Quadro Kanban para Chapas e Metais para melhor gerenciamento</p> <p>Definir locais para cada tipo de chapa no estoque de chapas</p> <p>Eliminar o controle manual das fichas de controle do estoque e sistematizar a entrada dos insumos no estoque diretamente via sistema</p> <p>Colocar um computador no almoxarifado para que seja dada a entrada no sistema da movimentação e insumos</p> <p>Definir que os insumos poderão ser entregues somente após a baixa da requisição no sistema</p> <p>Colocar um portão e janelas limitando o acesso físico ao Almoxarifado Central</p> <p>Implantar fichas de requisição, ou seja, insumos poderão ser fornecidos mediante somente a entrega de um "Formulário de Requisição do Almoxarifado"</p>	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	<p>30/9</p> <p>30/7</p> <p>30/10</p> <p>30/7</p> <p>30/6</p> <p>30/6</p> <p>15/7</p>	
	<p>Meio-Ambiente</p> <p>1-Os estoques centrais, de chapas e de metais não são centralizados dificultando o controle de saídas de materiais</p>	<p>Máquina</p> <p>2-Não existe uma máquina (computador) que permita entrada imediata no sistema do consumo de insumos</p>	<p>Matéria-Prima</p> <p>Medição</p>								
	<p>3-A alimentação no sistema não é feita imediatamente</p> <p>4-Não há como identificar os locais de cada chapa no almoxarifado de chapas</p> <p>5-Os relatórios de estoque não batem com o físico devido às falhas de registro</p>	<p>6-No processo de recebimento de matéria-prima não há conferência com as informações de compras</p> <p>7-Existe grande retrabalho na compilação dos dados do almoxarifado através das fichas, relatórios e alimentação</p>	<p>8-Há necessidade de o Encarregado contar constantemente a quantidade de chapas e metais com su mídias durante o dia devido a falta de registro diária</p> <p>9-Colaboradores pegam materiais sem avisar ao Encarregado e sem haver registro no estoque</p>								
	Ações de acompanhamento										
	Realizar inventário trimestralmente calculando o índice de divergência de inventário										
	Checar a correta utilização dos quadros Kanban										
	Gerar amostra de relatórios de estoque e confrontá-los por amostragem com a quantidade física										
	Verificar se os registros de saída e entrada de estoque estão sendo feitos da forma correta										

Figura 16: A3 de Solução de Problemas para Redução das Divergências de Informações do Almoxarifado no Sistema

Para os primeiros A3s de Solução de Problemas utilizados pela equipe foi preferido um modelo simples, direto e sem muitos rebuscamentos (muito embora a dificuldade de obtenção de dados precisos na empresa que não fossem buscados no *gemba* ainda era uma realidade) foi apresentado, contendo os seguintes campos como já observado:

- Tema;
- Campos para preenchimento do líder do A3, equipe, data de elaboração, data de atualização a campo para aprovação;
- Situação atual;
- Objetivos;
- Análise de causa;
- Plano;
- Ações de acompanhamento.

Inicialmente a criação dos relatórios A3 de Solução de Problemas ficava a cargo dos Gerentes da fábrica sob orientação e acompanhamento dos consultores. A partir deste momento os relatórios eram produzidos a lápis, sendo este motivo de satisfação dos Gerentes por ser uma ferramenta desburocratizada, de fácil manuseio e compilação, dado

que a rotina destes Gerentes era boa parte no chão de fábrica, então os rebuscamentos de relatórios e materiais gráficos não podiam ser suas prioridades.

Muitos A3s foram elaborados, em sua grande maioria, alinhados com o A3 de Proposta de Melhoria dos Fluxos das Famílias, porém nem todos, quando surgiam alguns problemas específicos ou ações desejadas de execução os Gerentes criavam também seus A3 e o disseminavam para equipe em conjunto executar as ações. A aceitação e familiarização dos Gerentes de fábrica com a ferramenta foi excelente, praticamente toda a gestão dos projetos e ações de um grau maior de complexidade se fazia por elaboração, execução e acompanhamento dos relatórios A3.

Foi implementada uma rotina de reuniões semanais rápidas para Equipe e Líder de cada A3 para checagem da evolução do Plano e discussão sobre o mesmo, as reuniões aconteciam no “gemba”. Além da reunião semanal, havia uma reunião mensal com todos os envolvidos de todos os A3 para apresentação simples do que estava sendo feito em cada setor e cada A3, nesta reunião todos os líderes da fábrica, consultores participavam, inclusive o Diretor Industrial.

A utilização da ferramenta teve uma repercussão tão positiva no chão de fábrica que antes que do esperado alguns operadores solicitaram folhas A3 em branco para proposição de solução de problemas da parte deles mesmos, tendo muitas delas bons resultados.

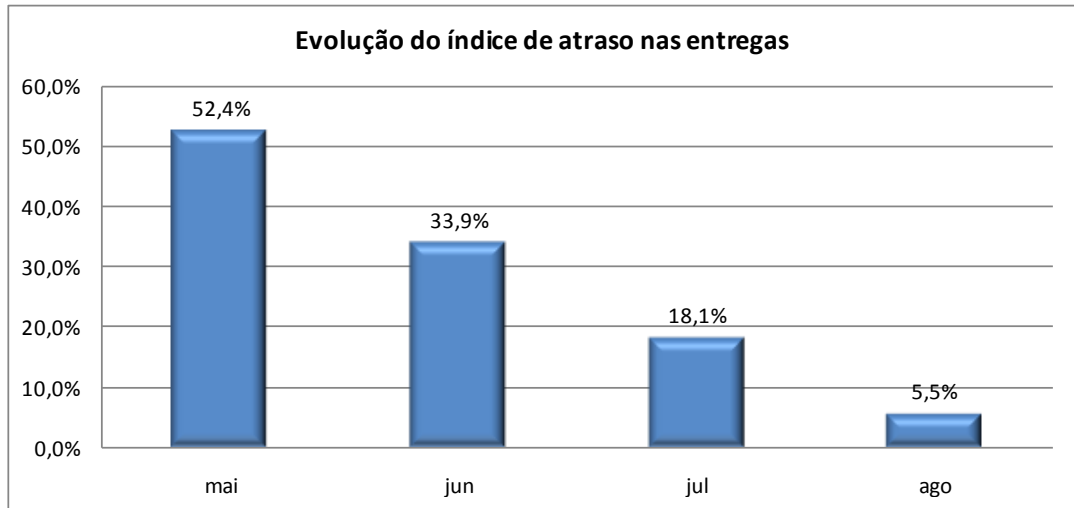
O registro eletrônico dos últimos Relatórios não foi possível porque estes estavam sendo produzidos a mão e lápis. Durante os últimos meses em que a consultoria esteve presente na fábrica, foram desenvolvidos os A3 de Solução de Problemas descritos abaixo:

- Reduzir as divergências de informações do almoxarifado no sistema;
- Reduzir erros de projetos;
- Reduzir o atraso das entregas;
- Redefinir linhas e modulação;
- Reduzir a quantidade de produtos obsoletos na fábrica;
- Melhorar organização e limpeza da metalúrgica;
- Melhorar organização e limpeza do almoxarifado;
- Melhorar organização e limpeza da usinagem;
- Reduzir a ocorrência de falta de insumos;
- Reduzir a quantidade de retalhos do corte.

3.3 Resultados das melhorias

Os principais resultados obtidos com a implantação das melhorias decorrentes do trabalho com os Relatórios A3 foram:

a – Significante redução dos atrasos de entrega de 52,4% para 5,5% (período em que a implantação das melhorias foram iniciadas até a finalização do período do projeto);



b – Aumentando do faturamento em cerca de R\$ 300.00,00 devido à venda de produtos obsoletos;

c – Aumento significativo da participação da equipe na busca da solução de problemas por meio de metodologias e ferramentas de gestão fundamentadas;

d – Maior organização e limpeza da área fabril;

e – Liberação de espaços no chão de fábrica possibilitando a criação de uma área específica para a expedição;

f – Processos principais da fábrica gerenciados pelo software ERP;

g – Maior controle e segurança nos processos de almoxarifado devido realização da redefinição de endereços, acesso restrito ao estoque, checagem da compra com a nota fiscal, implantação dos *kanbans* de insumos e desobstrução de espaços;

h – Melhor domínio de práticas e ferramentas de gestão por parte da liderança da empresa;

i – Redução de 90% dos retalhos existentes que se acumulavam provenientes de cortes anteriores;

j – Duplicação da área da metalúrgica devido à reforma com intuito de maior organização.

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUTOS

4.1 Conclusão

Pelo apresentado pode-se concluir que o objetivo geral foi atingido, pois os objetivos específicos foram alcançados:

- Apresentar os princípios, histórias, pensamentos, metodologias, ferramentas e técnicas que compõem o Sistema Toyota de Produção e relatórios A3: uma ampla revisão bibliográfica foi feita, abordando desde cenário japonês que culminou no surgimento do Sistema Toyota de Produção da produção em massa á produção enxuta, bem como os genes, cultura, pensamento, história, hábitos, costumes, valores, comportamento relatos sobre os líderes e fundadores da Toyota. Foram apresentadas as principais ferramentas do STP e o que é necessário fazer para implementá-las e priorizar o seu maior objetivo, a eliminação de desperdício. Além do STP foi apresentado origens, conceitos, metodologias e ferramentas da Gestão da Qualidade que muito contribuíram na construção do STP. Unindo pensamento, filosofias, metodologias e ferramentas de gestão do STP e da Qualidade, foi feita uma abordagem completa sobre a utilização dos diferentes tipos de Relatórios A3 e tão quanto importante, sobre o Pensamento A3;
- Reconhecer as necessidades de melhorias industriais na empresa do estudo de caso: Foram apresentados dois Relatórios A3 de Propostas, um para cada família de produtos da empresa do estudo de caso, nestes relatórios, com o apoio da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor, foi apresentado os principais pontos de melhoria destas famílias bem como da operação da empresa como um todo;
- Apresentar a implementação e resultados das melhorias na empresa do estudo de caso através da utilização de relatórios A3 e da disseminação da cultura do “Pensamento A3”: Foi apresentado como o Pensamento A3 é útil através da disseminação dos conceitos “enxutos” e das ferramentas “enxutas” na empresa a velocidade de absorção da equipe para com estas práticas e direcionamento para a análise e execução de melhorias. A partir dos dois Relatórios A3 de Propostas, diferentes A3 de Solução de Problemas foram criados gerando resultados em várias áreas e aspectos da organização sendo os principais a redução do atraso das entregas, redução das falhas de fabricação e a organização do ambiente fabril quanto à estrutura física.

4.2 Recomendações para trabalhos futuros

Diante das conclusões realizadas seguem as recomendações para trabalhos futuros:

- Investir ainda mais nos colaboradores quanto ao aprendizado e desenvolvimento do Pensamento Enxuto, Pensamento A3, bem como na utilização dos relatórios A3 e das demais ferramentas do Sistema Toyota de Produção;
- Realizar análises de melhoria layout com o objetivo de reduzir ainda mais o lead time;
- Iniciar trabalhos de apuração de custos mais fidedignos através do método de custeio que mais se adéque à realidade da empresa.

5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês.7. Ed. Belo Horizonte: Sografe, 1992

CAMPOS, Vicente Falconi. Gerência da Qualidade Total.1. Ed. Belo Horizonte: Sografe, 1989

CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia.7. Ed. Belo Horizonte: DG, 1998

FEIGENBAUM, A. V. Controle da Qualidade Total.1. Ed. São Paulo: Makron Books, 1994

GHINATO, P. O Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente o just-in-time.1. Ed. Caxias do Sul, Editora: UCS, 1996

HINO, Satoshi. O Pensamento Toyota.1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009

JURAN, J. Moise. A Qualidade Desde o Projeto.1.Ed. São Paulo: Pioneira, 1992

LIKER, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004

MAY, Matthew. Toyota A Fórmula da Inovação.1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

MOLLER, Claus. O lado humano da qualidade. São Paulo: Pioneira, 1993

OHNO, Taiichi, Toyota production system: beyond large-scale production, Productivity press, 1988

OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção.1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 1997

SHINGO, Shigeo. O Sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da engenharia de produção.1. Ed. Porto Alegre:Bookman, 1996

SHOOK, John. Gerenciando para o Aprendizado.1. Ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SHOOK, John.; ROTHER, Mike. Aprendendo a Enxergar.3. Ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003

SOBEK, Durward K.; SMALLEY, Art. Entendendo o Pensamento A3.1. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SOBEK, II; LIKER, D. K. Another Look at Toyota Integrates Product Development. Harvard Business Review, 1998.

WERKEMA. M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995

WOMACK, James P.; JONES Daniel T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas.1. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998

WOMACK, James P.;JONES, Daniel T.; Roos, Daniel. A Máquina que Mudou o Mundo.6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

6 ABREVIATURAS

A3 - Ferramenta Gerencial do STP

STP - Sistema Toyota de Produção

MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor

6M – Mão de Obra, Método, Matéria Prima, Medição, Meio Ambiente e Máquina

PDCA - Plan (Planejar), Do (Executar), Check (Checar) e Action (Agir Corretivamente)

5W2H - Quem, O Quê, Onde, Quando, Por Quê, Como e Quanto

OP - Ordem de Produção

ERP - Enterprise Resource Planning (Planejamento de Recursos Empresariais)

POP - Procedimento Operacional Padrão

MRP - Materials Requirements Planning (Planejamento da Necessidade de Materiais)