

## **ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO DE CADEIA DE AJUDA EM UMA EMPRESA EM IMPLEMENTAÇÃO ENXUTA**

Bruna Pereira (UFSC) bbrunappereira@gmail.com  
Guilherme Luz Tortorella, Dr. (UFSC) gluztortorella@gmail.com

### **Resumo**

As organizações buscam, incessantemente, resultados melhores para manterem-se competitivas no mercado. Dentre estes resultados, destaca-se a busca por reduzir e eliminar problemas em seus processos e também reduzir o tempo de solução de problemas. Para tanto, visando reduzir este tempo, as organizações estão implementando práticas e estratégias, através do Sistema de Produção Enxuta. O presente trabalho foi realizado com objetivo de propor um método de estruturação do processo de Cadeia de Ajuda (CA) para resolução de problemas em empresa em implementação enxuta. Visando compreender o método atual de resolução de problemas e propor uma CA mais robusta, a aplicação dos métodos adotados foram aplicados em uma empresa do ramo gráfico. Com a estruturação do processo da implementação da CA e a elaboração de uma proposta da CA, percebeu-se a obtenção de ganhos significativos referente à eliminação de lacunas e ambiguidade. Concluiu-se que, havendo um método estruturado para a resolução de problemas é possível realizar a formalização do processo de melhoria contínua para a implementação da CA e também evitar aleatoriedade em implementações futuras.

**Palavras-Chaves:** Cadeia de Ajuda, Produção Enxuta e Estruturação

### **1. Introdução**

Em virtude do mercado encontrar-se em constante competição, as organizações buscam, continuamente, práticas e estratégias para manterem-se competitivas e lucrativas. Dentre as práticas e estratégias para alcançarem o sucesso e tornarem-se diferenciadas algumas buscam implementar o Sistema de Produção Enxuta (SPE), o qual refere-se ao sistema de produção em que todos os níveis organizacionais contribuem para a melhoria contínua dos processos no qual trabalham (LIKER, 2005).

Womack e Jones (1996) *apud* Liker (2005) definem a produção enxuta (PE) como uma abordagem que envolve cinco princípios básicos: definir o valor do cliente, definir o fluxo de valor, fazê-lo “fluir”, “puxar” a partir do cliente e lutar pela excelência. Para os autores

Womack e Jones (2004), desperdício resume-se a qualquer atividade que dispõe de recursos, mas que não agrega valor ao seu cliente final. Diante disto, a PE, abrange sete tipos de desperdícios, os quais segundo Shingo (1996) são: superprodução, espera, transporte excessivo, processos inadequados, inventário desnecessário, movimentação desnecessária e produtos defeituosos.

Apesar de ser evidente, detectar e resolver falhas de forma rápida dentro do contexto de sistemas de produção em massa é possível desde que não haja a interrupção da produção para tal. Em oposição, na PE, as falhas são solucionadas nos pontos mais próximos possíveis da fonte que o causou, economizando tempo, dinheiro e eliminando perdas (LIKER, 2005). Dentro deste contexto, a solução de problemas e a eliminação de desperdícios acarretam no estabelecimento de operações mais eficientes, a partir da aplicação de um conjunto de práticas enxutas em seu cotidiano. Assim, com o objetivo de contenção e a eliminação de problemas, insere-se o conceito de CA, a qual é uma rotina de interação e envolvimento para resolver um problema rapidamente, buscando a eliminação das instabilidades do processo (KAMADA, 2008).

A existência de problemas frequentes, ocorridos em qualquer organização, sem uma forma estruturada para solucioná-los resulta em perdas de tempo. Neste contexto, ressalta-se a importância de definição da CA de uma empresa em implementação enxuta.

## **2. Fundamentação teórica**

A rotina da CA é uma das principais responsáveis pela identificação das perdas, na qual, segundo Kamada (2008), o intuito não é esconder e sim haver uma sistemática de identificação e resolução de problemas. Sendo assim, os objetivos das CA são:

- a) Manter/Restabelecer o fluxo produtivo;
- b) Estruturar a identificação, registro e solução de problemas do Plano de Rápida Resposta;
- c) Tornar como prática diária o senso de urgência e disciplina.

Com a implementação da CA, a empresa enxuta eliminará as dificuldades que impedem as pessoas de responderem os problemas no lugar certo e no momento certo. Deve haver somente um caminho para a solicitação de ajuda, e uma resposta aceitável da pessoa que ajudará (FLINCHBAUGH, 2007).

A CA é a ferramenta *lean* mais recente a ser conhecida e aplicada pelas empresas visando o aumento de estabilidade básica (HORST, 2012). Encontra-se a CA no pilar *Jidoka*. Oliveira *apud* Wagner (2011) e Maganhoto (2012), recomendam que, para que a sustentação da CA não se torne um problema, a implantação deve ser em um processo produtivo no qual alguns requisitos estejam os mais estáveis possíveis, sendo eles: 5S; Gestão visual; Gerenciamento da rotina; Padronização de tarefas; Método de solução de problemas; Cultura *Kaizen*; e Estabilidade básica.

Andrade *apud* Horst (2012), cita algumas etapas de implementação que devem ser realizadas pela equipe, antes de iniciar a parte prática, sendo elas:

- a) Estabelecer e definir área piloto;
- b) Definir regras de cadeia (níveis, sistema *andon*, tempo de resposta, sistema de comunicação, definição da categoria dos problemas, estabelecer procedimento incluindo tipos de problema previamente definido, coletar tipo de problema por categoria e registro dos problemas);
- c) Definir e treinar *team leader*;
- d) Treinar equipe;
- e) Testar piloto;
- f) Checar e corrigir resultados;
- g) Corrigir possíveis problemas;
- h) Replicar para outras áreas.

Conclui-se que a aplicação da PE e da CA está diretamente relacionada aos sistemas de manufatura, sendo que seus ganhos de curto e longo prazo são visíveis e palpáveis (CAMPOS et al., 2010).

### **3. Procedimento metodológico**

Este capítulo tem como objetivo descrever os procedimentos metodológicos adotados na execução deste trabalho, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Procedimento metodológico

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ferramenta</b>
<b>1</b>	Definição da área prioritária para a implementação da CA	MAUT
<b>2</b>	Análise de falhas e seus efeitos na área prioritária a partir do FMEA	FMEA
<b>3</b>	Compreensão da situação atual da metodologia de solução de problemas	Mapeamento de processos
<b>4</b>	Proposição de ações de melhorias para a implementação da CA	5W2H

### 3.1. Definição da área prioritária

A primeira etapa consiste na definição da área prioritária para a implementação da CA. De modo a considerar todos os pré-requisitos de priorização citados por Oliveira *apud* Wagner (2011) e Maganhoto (2012), propõe-se a utilização da ferramenta MAUT (*Multiattribute Utility Theory* – Teoria de Utilidade Multicritério).

A área prioritária será aquela que melhor atender os pré-requisitos. Tais são caracterizados pelo nível de adoção de sete práticas de PE citadas no item 2.1. Para definição do nível de adoção de cada uma destas práticas, a alta gerência atribui notas para cada uma das áreas produtivas da empresa.

Com relação aos pesos de importância de cada prática, foram realizadas entrevistas com especialistas em PE. Assim, obteve-se um peso médio de importância de cada pré-requisito (práticas enxutas). Com base nesses valores, possibilita-se a definição da área prioritária (aquela que está mais preparada). O Quadro 2 mostra a organização dos pesos e pré-requisitos de acordo com a estrutura do MAUT.

### 3.2. Análise de falhas e seus efeitos

Para a implementação do FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* – Análise do Tipo e Efeito da Falha), serão realizadas entrevistas semi-estruturadas com gestores, sendo eles coordenadores e supervisores de diferentes áreas da empresa. Em um segundo momento, os operadores da área prioritária serão envolvidos de modo a validar e aprofundar os problemas elencados a partir das entrevistas individuais. Neste sentido, objetiva-se identificar os níveis

de ocorrência (O), gravidade (G) e detecção (D) de cada problema, como mostra o Quadro 3. Além disso, pretende-se associar ações recomendadas àqueles problemas que atingirem índices de risco (R) alto e moderado para a área produtiva.

Quadro 3 - Formulário FMEA

Formulário FMEA											
Nome do processo	Função do processo	Falhas possíveis			Controles atuais	Atual			Ação Preventiva		
		Modo	Efeito (s)	Causa(s)		O	G	D	R	Recomendações	Responsável
Data da análise original:											
Probabilidade ocorrência	Gravidade	Detecção	Data de Revisão:			Risco					
Improvável	Apenas perceptível	Alta	1	1	Baixo	1 a 135					
Muito pequena	Pouca importância	Moderada	2 a 3	2 a 3	Moderado	135 a 800					
Moderada	Moderadamente grave	Pequena	4 a 6	4 a 6	Alto	801 a 1000					
Alta	Grave	Muito pequena	7 a 8	7 a 8							
Alarmante	Extremamente grave	Improvável	9 a 10	9 a 10							

Fonte: Adaptado de Araújo *et al.* (2001)

### 3.3. Compreensão da situação atual da metodologia de resolução de problemas

A etapa de compreensão da situação atual consiste em mapear o processo de solução de falhas de altos e moderados riscos, existentes na área prioritária. No presente trabalho utilizar-se-á a técnica de mapeamento proposta por Barnes *apud* Pinho *et al.* (2007), mapa de processo, a qual tem por finalidade registrar o processo de forma compacta, por meio de símbolos padronizados, resultando em sua melhor compreensão.

Para o presente trabalho, será mapeada somente a metodologia de resolução de problemas utilizado para a resolução da falha escolhida. A fim de medir o estado atual será utilizado o indicador da área escolhida relacionado com o tipo de falha mapeada.

### 3.4. Proposição de ações de melhorias para a implementação da CA

Por fim, para a proposição de ações de melhorias que possibilite a implementação da CA, utilizar-se-á a ferramenta 5W2H. O nome da ferramenta, 5W2H, está relacionado com as iniciais dos questionamentos (em inglês) a serem realizados na elaboração do plano de ação, conforme pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4 - Planejando Ações – Modelo 5W2H

<b>Planejando ações - 5W2H</b>		
WHAT	<b>O quê</b>	Qual ação será desenvolvida?
WHEN	<b>Quando</b>	Quando a ação será desenvolvida? (cronograma)
WHO	<b>Quem</b>	Quem será o responsável pela sua implementação?
WHY	<b>Por que</b>	Por que foi definida esta solução?
WHERE	<b>Onde</b>	Onde será implementada? (abrangência)
HOW	<b>Como</b>	Como será implementado a solução? (etapas com a sua descrição)
HOW MUCH	<b>Quanto custa</b>	Quanto custará a solução adotada?

Fonte: Adaptado de Lume et al. (2013)

## **4. Resultados e discussões**

Este capítulo tem como objetivo descrever os resultados obtidos, durante o estudo de caso, definido para o presente trabalho.

### **4.1. Contextualização da situação-problema na empresa**

A metodologia proposta no capítulo anterior foi aplicada em uma empresa gráfica do ramo de comunicação, cuja atividade principal é a impressão de jornais internos e de terceiros. O presente trabalho, estudar-se-á somente a área industrial, que está localizada na região da Grande Florianópolis e, atualmente, conta com um quadro de 58 funcionários.

A área industrial é subdividida em três grandes áreas, são elas: pré-impressão, impressão e pós-impressão. A rotina destas áreas apresenta algumas particularidades. Há dois turnos de trabalho de segunda à sexta-feira, sendo que o primeiro turno inicia às 13h e termina às 21h, e o segundo começa às 21h e finaliza às 5h. Por tratar-se de uma gráfica de jornal, a demanda apresenta uma distribuição desigual ao longo dos turnos, uma vez que a liberação para impressão da maior parte do jornal ocorre a partir das 20h, acarretando em um pico de demanda. Por fim, a empresa encontra-se em fase inicial de implementação de práticas enxutas, cujas iniciativas começaram há dois anos a partir de treinamentos para os gestores.

Dentro deste cenário e com o intuito de resolver um problema inesperado, a prática a ser implementada será a CA. Neste contexto, destaca-se a necessidade de dispor um método estruturado para a implementação da CA.

### **4.2. Definição da área prioritária**

Para a definição da área prioritária estabeleceu-se, primeiramente, pesos para os critérios elencados no Quadro 5. A fim de estabelecer estes pesos, entrevistou-se oito especialistas.



Quadro 5 - Peso para os Critérios

<b>Critérios</b>	<b>Peso (Notas)</b>	<b>Peso (%)</b>
5S	8	13%
Controle Visual	10	17%
Gerenciamento da Rotina	8,5	14%
Tarefas Padronizadas	9	15%
Método de Solução de Problemas	9	15%
Cultura Kaizen	7	12%
Estabilidade Básica	8,5	14%
Total	60	100%

A partir da obtenção dos pesos, deu-se continuidade às entrevistas semi-estruturadas com os gestores (2 gerentes e 2 coordenadores). Com o objetivo de avaliar o quão desenvolvido cada um dos critérios de avaliação se encontrava nas áreas do industrial, cada gestor avaliou e atribuiu uma nota de 0 a 10 para cada área em relação a cada critério, sendo 0 nada implementado, e 10 áreas que plenamente implementaram o critério. A partir dos valores médios das notas atribuídas pelos gestores, fez-se soma e produto, relacionando os valores médios com os pesos. Conforme o Quadro 6, dentre as 3 áreas avaliadas, a Impressão apresentou o maior valor total (6,6), indicando atender melhor aos critérios colocados como requisitos e elencados a partir de pesquisas anteriores.

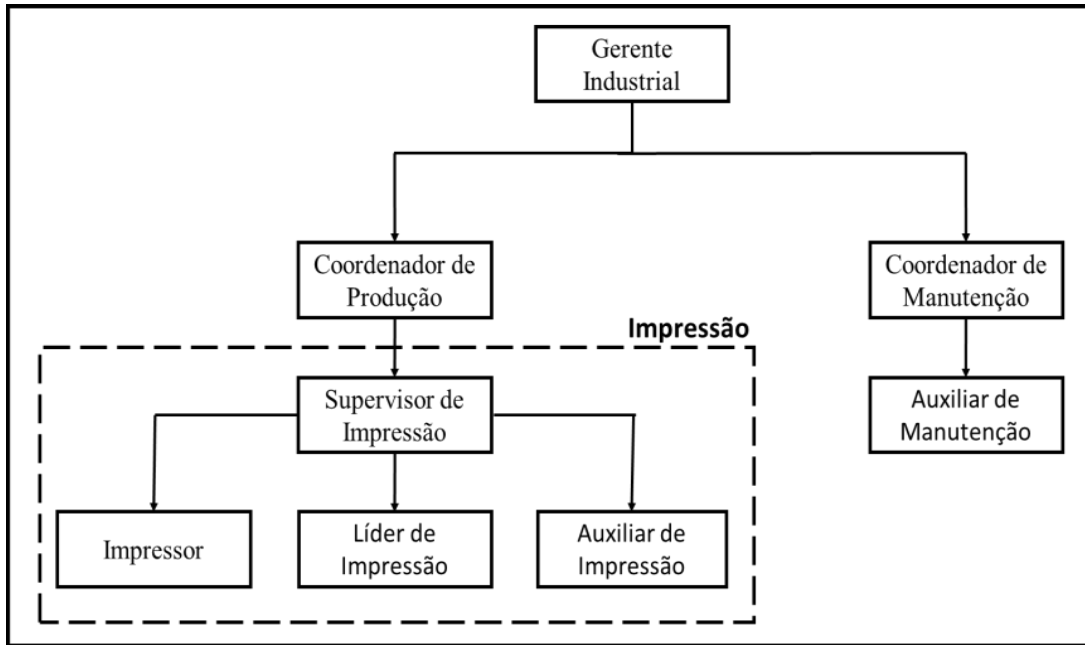
Quadro 6 - Matriz de Priorização

<b>Matriz de Priorização</b>					
<b>Critérios</b>	<b>Peso (Notas)</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Notas</b>		
			<b>Pré-impressão</b>	<b>Impressão</b>	<b>Pós-impressão</b>
5S	8	13%	7,0	7,0	6,0
Controle Visual	10	17%	6,0	8,0	6,0
Gerenciamento da Rotina	8,5	14%	6,0	5,0	6,0
Tarefas Padronizadas	9	15%	7,0	7,0	7,0
Método de Solução de Problemas	9	15%	5,0	6,0	6,0
Cultura Kaizen	7	12%	6,0	6,0	6,0
Estabilidade Básica	8,5	14%	6,0	7,0	7,0
Total	60	100%	6,1	6,6	6,3

Atualmente, a área de impressão conta com um quadro de 13 colaboradores, sendo um supervisor de impressão, quatro líderes de produção, quatro impressores e os demais, auxiliares de impressão, conforme ilustrado na Figura 1. A jornada de trabalho da produção

distribuiu-se conforme o Quadro 7. Esta área é responsável por uma produção de, aproximadamente, 150.000 exemplares de jornais impressos por dia, como mostra o Quadro 8; além de contar com uma complexidade fabril de 9 máquinas. Além disso, a produção distribuiu-se ao longo de aproximadamente 284 setups por mês.

Figura 1 - Organograma Impressão



Quadro 7 - Distribuição de horário de trabalho de acordo com a hierarquia Cargo

Cargo/Horário	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	
Gerente Industrial										1												
Coordenador de Produção											1											
Coordenador de Manutenção						1																
Supervisor de Impressão										1												
Líder de Impressão										1										3		
Impressor										1										1		
Auxiliar de Impressão										3										3		
Auxiliar de Manutenção							8								1							

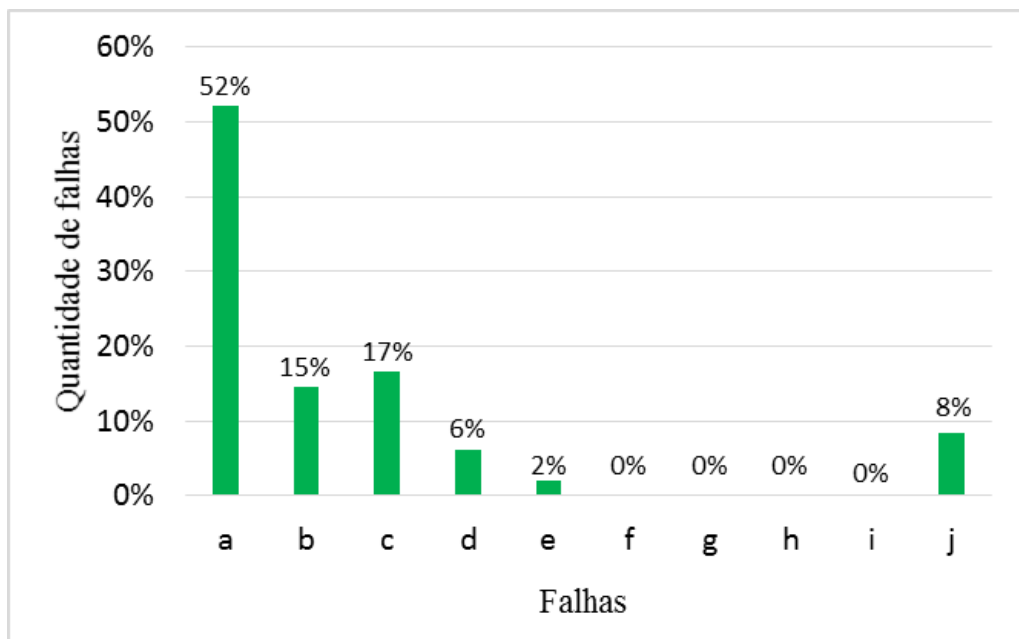
Quadro 8 - Principais dados de produção da impressão

N° de máquina	9
N° de postos de trabalho	2
N° de setups mensal	284
Mix de produto	3
N° de indicadores	5
Média de tiragem diária	150.000

#### 4.3. Análise de falhas e seus efeitos

Uma vez selecionada a área prioritária, iniciou-se a análise de falhas e seus efeitos potenciais. Com o intuito de levantar possíveis falhas, realizou-se uma sessão *brainstorming* (tempestade de ideias) com 4 operadores. Como resultado, identificou-se os 10 modos de falhas mais frequentes na produção. Em seguida, buscou-se a confirmação, com as lideranças da área, referente à procedência dos problemas levantados e a verificação da existência de algum modo de falha que deveria ser incluído. Com base no levantamento obtido no *brainstorming*, os dados registrados nos últimos três meses (vide Figura 2) mostram que o modo de falha denominado “quebra de papel” (item a) é, significativamente, mais frequente e problemático em relação aos demais modos.

Figura 2 - Pareto dos modos de falhas mais frequentes na produção



Assim, a elaboração do FMEA (ver Quadro 9), realizado com as mesmas lideranças, concentrou-se em detalhar e avaliar os efeitos e causas apenas da quebra de papel.

O time de liderança determinou os índices e, em seguida, encontrou-se o risco, multiplicando os três índices. Nenhuma das dez causas potencialmente identificadas para esta falha foi elencada como item crítico (alto risco  $\geq 801$  pontos). Contudo 7 causas foram avaliadas como moderadas. As causas que apresentam maior criticidade são a C3 e a C5, com um índice de 441 e 378, respectivamente.

Quadro 9 - Formulário FMEA preenchido

Formulário FMEA												
Nome do processo	Função do processo	Falhas possíveis				Atual			Recomendações			
		Modo (tipo)	Efeito(s)	Cód.	Causa(s)	Cód.	Controles atuais	Índices				
								O	G	D	R	
Impressão do Jornal	Imprimir jornal com qualidade com um número mínimo de jornais inutilizados	Quebra de papel durante a rotação	Quantidade elevada de jornais inutilizados	E1	Falta de troca de informações entre os auxiliares (coladores) e impressores	C1	Não há	6	4	2	48	Implementar andon para facilitar a comunicação
					Bobina com defeito de fábrica	C2	Não há	3	6	9	162	Fazer <i>checklist</i> para realizar controle antes de colocar a bobina na máquina
					Preparo da bobina mal executado	C3	Não há	9	7	7	441	Realizar treinamento com a equipe para repassar como deve ser realizado o preparo da bobina
					Problema mecânico	C4	Não há	5	7	7	245	Não há recomendação
					Falha no sensor dos coladores devido a falta de limpeza	C5	Não há	6	7	9	378	Realizar a limpeza no sensor dos coladores no início do turno
					Problema elétrico	C6	Não há	5	9	7	315	Não há recomendação
					Problema eletrônico	C7	Não há	4	9	8	288	Não há recomendação
					Defeito na bobina devido a pressão dos clamps da empilhadeira no transporte	C8	Não há	5	6	8	240	Realizar treinamento com a equipe para repassar como deve ser realizado o recebimento da bobina
					Excesso de tinta e graxa na lateral das unidades	C9	Não há	6	6	1	36	Elaborar <i>checklist</i> de limpeza para ser realizado no início da operação
					Vazamento de óleo e de tinta sobre a bobina	C10	Não há	6	6	2	72	Não há recomendação
Probabilidade ocorrência												
Alarmanete	Alarmanete	9 a 10	Extremamente grave	E4	Gravidade		Detecção			Risco		
					Apenas perceptível		1	Alta	1	Baixo	1 a 135	
					Pouca importância		2 a 3	Moderada	2 a 3	Moderado	135 a 800	
					Moderadamente grave		4 a 6	Pequena	4 a 6	Alto	801 a 1000	
Grave		7 a 8	Muito pequena	7 a 8								
Extremamente grave		9 a 10	Improvável	9 a 10								

#### **4.4. Compreensão da situação atual da metodologia de resolução de problemas**

Com a finalidade de entender o processo de solução de problemas para a falha de quebra de papel, realizou-se o mapeamento de processo atual. Este resultou em um mapa com 32 etapas, 14 pontos de decisão e um tempo de 20 minutos, aproximadamente, para realizar a solução desta falha, como mostra o Anexo A.

A meta para a ocorrência da falha é haver no máximo 2,51% de quebra de papel a cada 100 bobinas, sendo que nos meses de Junho, Julho e Agosto de 2016 foram obtidos os referidos percentuais: 5,41%, 6,88% e 4,61%, respectivamente.

O processo de solução do problema inicia quando há uma parada de máquina inesperada, na qual o impressor verifica na parte superior da máquina rotativa qual o motivo da parada. Assim, a primeira etapa consiste em identificar se a falha se trata de uma quebra de papel. Contudo, tal identificação é baseada na experiência do impressor. Em caso positivo, o impressor deve averiguar em que parte da máquina a falha ocorreu, pois, dependendo do local, há ações diferentes a serem executadas.

Ressalta-se que estas partes, superior (rotativas) e inferior (coladores), são distantes dificultando a comunicação entre o impressor e o auxiliar, o qual é responsável pela alimentação de bobinas na máquina.

De um modo geral, ao longo do processo de solução de problema para a falha quebra de papel, pode-se evidenciar ausência de padrões de trabalho, inexistência de tempos definidos para execução das tarefas, comunicação informal, redundâncias e lacunas no escopo de atribuição de cada nível, inexistência de critérios para escalar problemas e fragilidade no registro tanto da falha quanto da solução. Assim, a partir da análise do processo atual, diversas oportunidades de melhorias foram identificadas de modo a deixar mais robusta a CA da empresa, que será proposta na seção a seguir.

#### **4.5. Proposta de estado futuro**

A fim de encaminhar uma solução para a falha de quebra de papel no menor tempo possível, com comunicação eficiente e com critérios de decisões bem definidos, propõe-se um processo de CA futuro como mostra o Anexo B.

O caminho crítico da CA atual é quando a informação chega até o gerente industrial que comunicará a gerência externa. Segundo o supervisor de impressão e o coordenador de

produção, o tempo de solução para esta falha pode variar de 17 minutos a 1 hora. Destaca-se que uma parada de no mínimo 10 minutos pode impactar na entrega de jornais. Logo, com o intuito de reduzir este caminho e evitar este risco, sugere-se a eliminação ou alteração de algumas etapas ou pontos de decisão do processo.

De um total original de 32 etapas, 16 foram eliminadas e 5 foram acrescentadas de modo a agilizar o fluxo da CA. Além disto, para as etapas remanescentes, foram sugeridas melhorias. Segundo o coordenador de produção, a etapa que consome mais tempo na CA atual é a P7 (aproximadamente, 25% do tempo total), a qual tem por objetivo tentar identificar qual é a causa da falha. Para a eliminação desta etapa sugere-se a elaboração de um checklist com as causas mais recorrentes e as suas soluções em anexo. Além disso, sugere-se que o checklist seja preenchido assim que a falha ocorrer. Com esta melhoria, é possível eliminar também quatro etapas e quatro pontos de decisão.

Concomitantemente, foi sugerido que a etapa P10 (solicitar apoio ao time da manutenção) seja realizada no nível do supervisor, ou seja, quando o motivo da falha não estiver no escopo do checklist o auxiliar deve comunicar o gestor imediato, para que o mesmo solicite o apoio do time da manutenção. Para a etapa P15 (preencher relatório de falhas), sugere-se um relatório mais elaborado, com o registro da falha, horário da ocorrência, operador responsável, causa, método e tempo de solução. Tal melhoria permite que a área tenha um relatório de histórico de falhas, suas causas e soluções. Preconiza-se que este relatório na CA proposta seja preenchido logo após o reinício da rodagem.

Na CA atual, há duas etapas (P21 e P23) para verificação da possibilidade de resolver o problema em, aproximadamente, 15 minutos. De modo a reduzir a ambiguidade inerente à forma atual de decisão (P14) e também o tempo de solução, sugere-se que a decisão quanto ao tempo de solução seja compreendida no escopo de trabalho do time de manutenção. Assim, o supervisor tem a função apenas de solicitar tal apoio (P10), enquanto o coordenador, uma vez acionado, verifica se a parada pode prejudicar significativamente a programação de produção (P24). Percebeu-se também que não há um padrão de comunicação para solicitar apoio. Sendo assim, sugere-se que a comunicação com as outras áreas seja realizada via contato telefônico. Recomendam-se melhorias relacionadas a comunicação, entre os colaboradores da área. Para a comunicação entre os auxiliares e impressores/supervisor foi sugerido a implementação de algum sinal luminoso (*andon*), para que não haja a necessidade de deslocamento dos mesmos dado a distância entre postos de trabalho.

Após a saída do supervisor e coordenador de produção, as ações direcionadas para os mesmos devem ser comunicadas via telefone para o coordenador. Assim, conforme pode ser visualizado no Quadro 10, comparando com o método atual de solução de problemas para esta falha, houve uma redução de aproximadamente 35% das etapas e 65% dos pontos de decisão. Contudo, para concretização de tal resultado, levantou-se algumas sugestões de ações de melhorias para implementar esta CA. Estas oportunidades foram encaminhadas e direcionadas através de ações de melhorias contínuas que estão descritas na seção a seguir.

Quadro 10 - CA Atual X CA proposta

<b>CA Atual X CA proposta</b>			
<b>Nível hierárquico</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>CA atual</b>	<b>CA proposta</b>
<b>Impressor</b>	Nº de etapas	5	3
	Nº de pontos de decisão	2	1
	Nº de pessoas	2	2
<b>Auxiliar de produção</b>	Nº de etapas	9	4
	Nº de pontos de decisão	5	1
	Nº de pessoas	1	1
<b>Líder de produção</b>	Nº de etapas	6	2
	Nº de pontos de decisão	2	0
	Nº de pessoas	1	1
<b>Supervisor de produção</b>	Nº de etapas	2	3
	Nº de pontos de decisão	1	0
	Nº de pessoas	1	1
<b>Coordenador de produção</b>	Nº de etapas	5	3
	Nº de pontos de decisão	2	1
	Nº de pessoas	1	1
<b>Manutenção</b>	Nº de etapas	4	5
	Nº de pontos de decisão	2	2
	Nº de pessoas	1	1
<b>Gerente industrial</b>	Nº de etapas	1	1
	Nº de pontos de decisão	0	0
	Nº de pessoas	1	1
<b>Total</b>			
Nº etapas		32	21
Nº de pontos de decisão		14	5
Nº de pessoas		8	8

#### 4.6. Proposição de ações de melhorias para a implementação da CA

Para viabilizar a implementação da CA proposta no estado futuro, é necessário realizar algumas ações de melhoria no processo de solução de problemas da equipe da impressão. Para



tanto, realizou-se um encontro com o coordenador de produção, com o intuito de propor ações de melhorias. A partir destas oportunidades identificadas, seis principais ações foram elencadas como fundamentais para dar início ao processo de melhoria, como podem ser visualizados no Quadro 11. Dentre estas ações, há duas grandes dimensões de melhorias, comunicação e padronização. As ações A1, A2 e A3 tem foco em melhorar a comunicação. Já a dimensão de padronização abrange as ações A4, A5 e A6. Para adequada implementação destas ações, cabe destacar a importância de treinar os colaboradores envolvidos neste processo.

Quadro 11 - Planejando ações - 5W2H

Dimensão	Índice	WHAT	WHEN	WHO	WHY	WHERE	HOW	HOW MUCH
		O QUÊ	QUANDO	QUEM	POR QUE	ONDE	COMO	QUANTO CUSTA
Comunicação	A1	Orientação sobre os níveis hierárquicos da área de impressão	1 semana	Coordenador de Produção	Para que todos da equipe entendam qual é a função de cada colaborador e que também facilite o entendimentos da CA proposta	Impressão	Realizar treinamento para repassar para a equipe a responsabilidade de cada nível hierárquico	Baixo
	A2	Implementação de um sinal luminoso para realizar a comunicação	6 meses	Coordenador de Produção	Para melhorar a comunicação entre os colaboradores da área	Impressão	Verificar algum tipo de sinal (sugestão: luminoso) para realizar a comunicação entre os auxiliares e os impressores/supervisor	Alto
	A3	Orientar a equipe de como deve ser solicitado o apoio as outras áreas	1 mês	Supervisor de Produção	Para que todos estejam cientes quanto a nova metodologia de solução de problemas para a falha quebra de papel	Impressão	Realizar treinamento para a equipe com o intuito de explicar como funcionará a CA de ajuda proposta	Baixo
Padronização	A4	Elaboração de <i>checklist</i> de possíveis causas para a falha quebra de papel	1 mês	Supervisor de Produção	Para que o auxiliar realize o <i>checklist</i> logo após que a falha ocorrer, objetivando identificar a causa no menor tempo possível	Impressão	Identificar as possíveis causas e fazer <i>checklist</i>	Baixo
	A5	Descrever as principais soluções para a falha de quebra de papel	4 meses	Supervisor de Produção	Para utilizar anexo ao <i>checklist</i> de possíveis causas para a falha quebra de papel	Impressão	Realizar mapeamento das principais soluções para as causas da falha quebra de papel	Baixo
	A6	Fazer relatório de falhas	1 mês	Coordenador de Produção	Para se ter um histórico e estabelecer contramedidas para evitar falha de quebra de papel	Impressão	Realizar relatório de falhas com os itens: falha, horário da ocorrência, operador responsável, causa, método de solução e tempo para solucionar; E orientar e treinar a equipe quanto ao uso	Baixo

## 6. Conclusões

A realização deste trabalho permitiu a formulação de algumas conclusões a respeito da ferramenta CA, assim como sugestões para trabalhos que, futuramente, possam surgir.

A estruturação do processo de CA para resolução de problemas em uma empresa em implementação enxuta foi o objetivo principal deste trabalho. A metodologia proposta foi realizada em uma empresa, caracterizando o trabalho como um estudo de caso.

O presente trabalho apresentou uma contextualização da importância de se ter um processo estruturado para a resolução de problemas, juntamente com a realização de práticas enxutas. Neste contexto, torna-se importante detectar e resolver as falhas nos pontos mais próximos da fonte que o causou. Sendo assim, a CA constitui um elemento de suma importância para que as falhas possam ser detectadas e resolvidas no menor tempo possível. Este trabalho evidenciou as etapas necessárias para uma adequada estruturação do processo da CA, incorporando ferramentas da qualidade, a fim de selecionar a área e a falha a ser estudada.

Por meio dos passos metodológicos, foi possível direcionar a estruturação do processo da CA para uma área piloto desta empresa. O trabalho aponta para as seguintes conclusões: (i) a utilização da metodologia proposta para a estruturação do processo da CA para a falha quebra de papel, permitiu a eliminação de lacunas e ambiguidade para resolver tal falha, devido a se ter um processo estruturado para o encaminhamento da solução da mesma; e (ii) através da estruturação foi possível também formalizar um processo de melhoria contínua para a implementação da CA, evitando eventual aleatoriedade do processo de melhoria, dado que propõe-se a realização de registros de cada etapa do processo de implementação.

Referente às oportunidades de continuidade da pesquisa, alguns pontos, cabem ser salientados. Primeiramente, a definição dos tempos deve ser estabelecida com base em efetivas medições e considerando funções de probabilidade inseridas dentro dessa tomada de tempo, pois para o presente trabalho a definição dos tempos das atividades foi feita através de entrevistas, não podendo ser confirmada e validada. Além disso, os dados foram considerados determinísticos, excluindo a estocacidade das informações. Por fim, sugere-se a implementação do fluxo proposto na organização e um estudo quanto ao fluxo da CA em horários nos quais os níveis hierárquicos não estão completos.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, L. O. C. de; AQUINO, J.; ROTONDARO, R G. Análise e Aplicabilidade das Ferramentas da Qualidade no Serviço de Fôrmas como Auxílio ao Planejamento para Produção. **Anais do XXI ENEGEP, Salvador-BA, 2001.**

CAMPOS, T. B.; MAGANHOTO, S. L.; PACHECO, A. R.; FORCELLINI, F. A. **Utilização da cadeia de ajuda no processo de desenvolvimento de produto.** ENEGEP, SÃO CARLOS, SP, 2010.

FLINCHBAUGH, J.. Quality Management: **Problem Solving Through the Lean Lens.**

Publicado: Jan/ 2005. Lean Learning Center Institute. Disponível em:

<<http://www.assemblymag.com>> Acesso em: 26 de Abril de 2016.

\_\_\_\_\_. Leading Lean: **Forging Your Help Chain.** Publicado em: 2007. Disponível em:

<<http://www.assemblymag.com>.> Acesso em: 26 de Abril de 2016.

HORST, M. *Método de diagnóstico para apoio à implantação da cadeia de ajuda em empresas de manufatura com processos de transformação automáticos.* 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2012.

KAMADA, S. A Cadeia de Ajuda para Manter a Estabilidade Produtiva. **Lean Institute Brasil** – <[www.lean.org.br](http://www.lean.org.br)> – Acesso em 02 de maio de 2016.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUME, S.; SLOMP, R. E.; MENEGAZ, R.; MACCAGAN, G.; DALPISSO, E. Análise e proposta de melhorias para insuficiência de atendimento aos pedidos em empresa do ramo metalúrgico de Caxias do Sul. In: **Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha.** 2013.

MAGANHOTO, S. L. *Fatores críticos de sucesso para a cadeia de ajuda: uma proposta para indústria metal mecânica.* 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2012.

PINHO, A. F.; LEAL, F.; MONTEVECHI, J. A. B.; ALMEIRA, D. A. de. Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.** Foz do Iguaçu. PR. 2007.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção.** Porto Alegre: Bookmann, 1996.

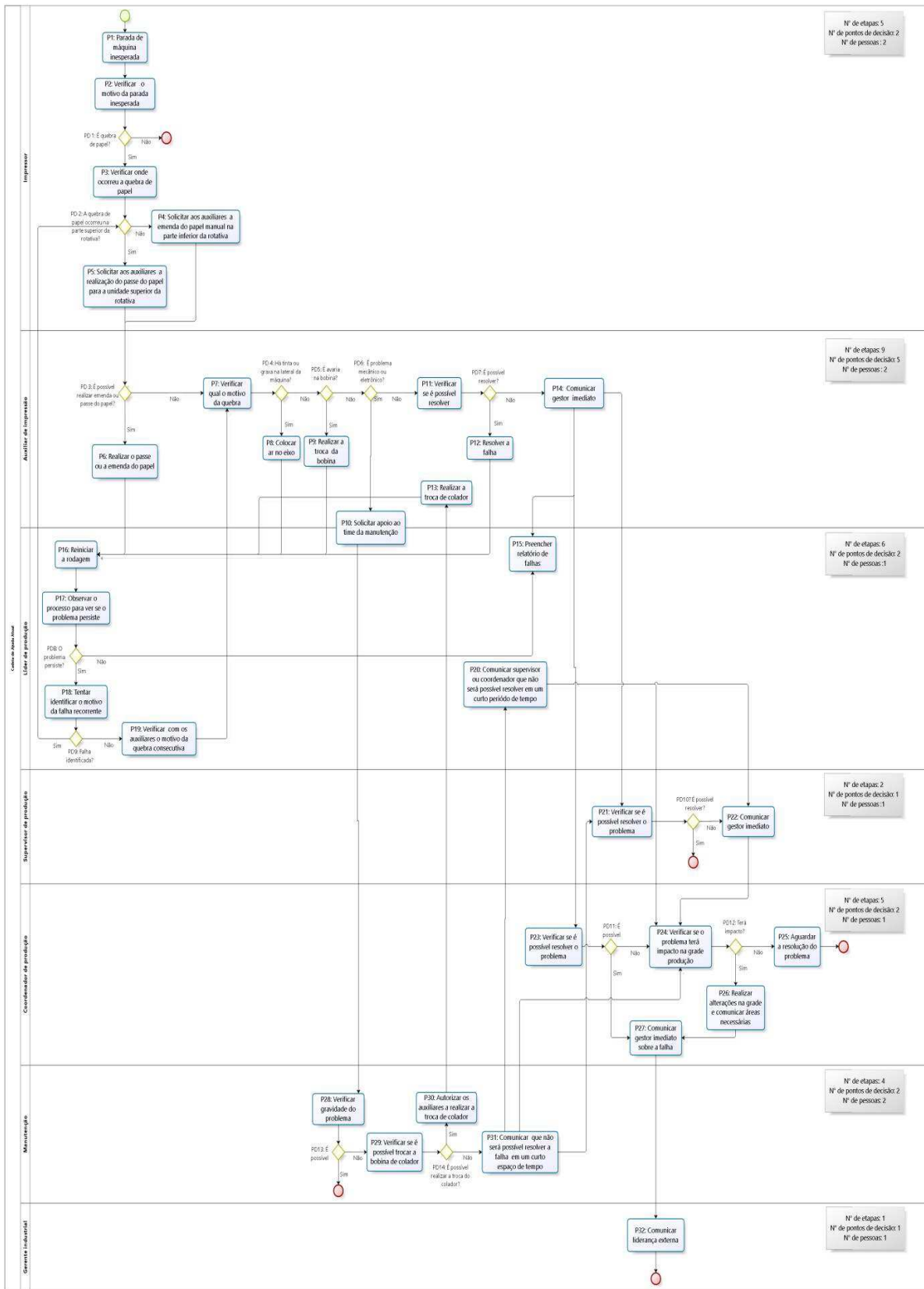
WAGNER, A. C. *Implantação da ferramenta da cadeia de ajuda em um projeto de gerenciamento da rotina numa empresa de compressores.* 2011. 54 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Joinville, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** 11 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation.** Simon & Shuster. New York, 1996.

ANEXOS

Anexo A



Anexo B

