

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**RAFAEL DA SILVA ARAUJO RIBEIRO**

**GESTÃO DA QUALIDADE: PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO DE  
ESMAGAMENTO DE SOJA**

**Dourados – MS**

**2013**

**RAFAEL DA SILVA ARAUJO RIBEIRO**

**GESTÃO DA QUALIDADE: PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO DE  
ESMAGAMENTO DE SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção, sob orientação do professor Dr. João Gilberto Mendes dos Reis.

**Dourados – MS**

**2013**

**RAFAEL DA SILVA ARAUJO RIBEIRO**

**GESTÃO DA QUALIDADE: PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO DE  
ESMAGAMENTO DE SOJA**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

---

Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis  
FAEN – UFGD

---

Prof. Dr. Walter H. Vergara  
FAEN – UFGD

---

Prof. Dr. Rogério da Silva Santos  
FAEN – UFGD

Dourados, 4 de setembro de 2013.

## RESUMO

O presente estudo apresenta uma metodologia para identificar as atividades críticas em uma etapa do processo de esmagamento de óleo de soja. Para alcançar tal objetivo, foram criadas três ferramentas para analisar as atividades que compõem o processo. A primeira é a matriz de impactos, para definir a variável severidade, esta que compôs posteriormente uma das matrizes subsequentes, neste caso, a de criticidade. Por fim os dados obtidos foram inseridos na matriz de exposição aos riscos, para daí então, definir qual atividade padronizar. Apesar de geralmente não proporcionar resultados imediatos, a padronização é de suma importância para qualquer organização, pois capta ideias e as documenta, não as deixando se perderem ao longo dos anos. Para que tal estudo pudesse ser realizado, foi necessária a participação desde a alta gerência até os operadores do setor, através de reuniões, conversas informais, além de consulta a documentos da empresa. Desta forma, as ferramentas utilizadas e o estudo em si, focaram-se ao sistema produtivo da organização, identificando três atividades com alto risco ao processo. Portanto, este planejamento, compreendido na etapa P do ciclo PDCA, proporcionou um método eficaz e rápido para a identificação do que padronizar, além de gerar um modelo de documento padrão de fácil entendimento para ser colocado na área operacional.

**Palavras-chave:** esmagamento de óleo, soja, matriz de impactos, padronização, matriz de criticidade, matriz de exposição aos riscos, ciclo PDCA.

## **ABSTRACT**

This study presents a method for identifying critical activities in a process step of crushing soybean oil. To achieve this goal, three tools were created to analyze the activities that comprise the process. The first is the matrix of impacts to set the variable severity that this further composed of the following matrices, in this case, criticality. Finally the data were entered in the matrix of risk exposure, for there then define what activity standardizes. Although generally not provide immediate results, standardization is of paramount importance to any organization, it captures ideas and documents, not letting them get lost over the years. For such a study could be conducted, it was necessary participation from top management to the operators of the sector, through meetings, informal conversations, as well as consulting company documents. Thus, the tools used and the study itself focused to the production system of the organization, identifying three activities with a high risk to the process. Therefore, this planning, understood in step P PDCA cycle, provided a fast and effective method to identify than standardizing, and generate a standard document template for easy understanding to be placed in the operational area.

**Keywords:** crushing oil, soybeans, impact matrix, standardization, criticality matrix, matrix of risk exposure, the PDCA cycle.

Dedico este trabalho à minha família. Principalmente aos meus pais, que me apoiaram nas decisões que tomei antes de entrar neste curso e me deram força para não desistir. Aos meus irmãos que em momento algum duvidaram das minhas capacidades e estiveram sempre à disposição de me ajudar. Não poderia deixar de citar minha querida avó, pessoa maravilhosa que não está mais entre nós, a qual sempre imaginei comigo nesta etapa de minha vida.

Também dedico aos meus amigos, pelos momentos únicos compartilhados, troca de ensinamentos, apoio e confiança.

Aos professores, pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida e não me deixou desanimar ao longo desta caminhada.

À minha amada família pelo amor e apoio. Aos meus pais, meus irmãos e a minha avó Ana, que sempre estiveram ao meu lado, me orientando e dando suporte nos momentos difíceis que passei.

Aos amigos irmãos das diferentes épocas da minha vida, que apesar da distância ainda são muito importantes para mim.

Aos colegas e amigos da faculdade, em especial, aos que conviveram mais comigo, compartilhando os momentos de dificuldades e alegrias.

Aos meus colegas de trabalho da Bunge, que me ajudaram ao longo do período que estagiei na empresa, contribuindo decisivamente para o êxito deste estudo e que me proporcionaram momentos e ensinamentos muito importantes.

A todos, muito obrigado por acreditarem no meu potencial, pelo apoio e pelos momentos em que pudemos passar juntos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Casa da qualidade total .....	21
FIGURA 2: Símbolos de fluxograma.....	23
FIGURA 3: Exemplo de fluxograma.....	24
FIGURA 4: Diagrama de pareto.....	26
FIGURA 5: Gráfico de pareto.....	26
FIGURA 6: Classes para elaboração de um fluxograma.....	27
FIGURA 7: Histograma.....	28
FIGURA 8: Diagrama de causa-efeito.....	29
FIGURA 9: Carta de controle.....	30
FIGURA 10: Tipos de correlação.....	32
FIGURA 11: Representação do ciclo PDCA.....	33
FIGURA 12: Sistemática do ciclo PDCA.....	34
FIGURA 13: Classificação da variável frequência.....	38
FIGURA 14: Classificação da variável severidade .....	39
FIGURA 15: Ilustração de uma matriz de riscos.....	39
FIGURA 16: Matriz de desempenho de controle.....	40
FIGURA 17: Exemplo de planilha 5W1H.....	41
FIGURA 18: Fluxograma macro do processo de esmagamento de soja.....	46
FIGURA 19: Fluxograma da etapa de preparação, do processo de esmagamento de soja.....	49
FIGURA 20: Matriz de criticidade.....	64
FIGURA 21: Matriz de exposição aos riscos.....	66
FIGURA 22: POP da atividade de regulagem dos rolos dos quebradores.....	71
QUADRO 1: Padrão de processo (PPR).....	54
QUADRO 2: Continuação do PPR.....	55
QUADRO 3: Níveis de frequência.....	56
QUADRO 4: Grau de impacto para a variável segurança.....	58
QUADRO 5: Grau de impacto para a variável qualidade.....	58
QUADRO 6: Grau de impacto para a variável produtividade.....	61
QUADRO 7: Nível para determinar a severidade.....	62
QUADRO 8: Matriz de impactos (severidade) e frequência.....	63

QUADRO 9: Níveis de controle.....	65
QUADRO 10: Planilha de análise de exposição aos riscos.....	67

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.2. JUSTIFICATIVA.....	14
1.3. OBJETIVOS .....	15
1.3.1. Objetivo geral.....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. HIPÓTESE .....	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
2.1. O CONCEITO DE QUALIDADE.....	17
2.2 A GESTÃO DA QUALIDADE.....	19
2.3. GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL (TQM).....	20
<b>2.3.1. Ferramentas da qualidade .....</b>	<b>22</b>
2.4. O CICLO PDCA.....	32
2.5. PADRONIZAÇÃO .....	35
2.5.1. Controles Internos .....	36
2.5.2. 5w1h.....	41
<b>3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
3.1. CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO.....	42
<b>3.1.1 Classificação do estudo .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1.2 Local do estudo .....</b>	<b>43</b>
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	43
3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	43
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	44
<b>4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
4.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA.....	45
4.2. ESTRUTURA DO PROCESSO PRODUTIVO .....	45
4.2.1. Detalhamento da etapa de preparação de soja.....	48
4.2.1.1. Pesagem.....	50
4.2.1.2. Quebra dos grãos .....	50
4.2.1.3. Cozimento.....	51
4.2.1.4. Laminação.....	51

4.3. ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA PADRONIZAÇÃO .....	52
4.3.1. Análise do documento PPR (padrão de processo).....	52
4.3.2. Determinação do nível de criticidade .....	56
4.3.2.1. Definição frequência.....	56
4.3.2.2. Definição da severidade.....	57
4.3.2.3. Matriz de impacto (severidade).....	61
4.3.2.4. Matriz de criticidade .....	64
4.3.3. Determinação do grau de exposição aos riscos .....	64
4.3.3.1. Definição do grau de controle .....	65
4.3.3.2. Matriz de nível de exposição aos riscos.....	66
4.4. PLANO DE AÇÃO, POP .....	67
<b>5- CONCLUSÕES.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A posição de domínio da espécie humana seria inimaginável se não tivesse conseguido incrementar e metodizar a extração de alimentos que a natureza, espontaneamente, lhe proporcionava. O surgimento de técnicas de plantio, e logo após, de criação de animais sustentaram a formação de sociedades estáveis em que o homem passou de predador, ou coletor, a construtor engenhoso da sobrevivência em grupo. O conjunto dessas técnicas transformou-se, ao passar dos anos, no que hoje conhecemos como agricultura. A agricultura vem do latim, onde *agri* significa campo, e *cultura* significa cultivo, logo, entende-se como uma maneira de cultivar o campo, com finalidades práticas e/ou econômicas.

Os primeiros registros de impulsionamento das modernizações agrícolas se deram no período da Revolução Industrial, na Inglaterra, a partir da metade do século XVIII. Os dois fatos que caracterizaram a agricultura da primeira era industrial foram a introdução do arado de aço e a aplicação de adubos e corretivos. Posteriormente, a agricultura mecanizada se alastrou por outros países, principalmente nos Estados Unidos da América, após a imigração dos ingleses (MENDES, 2013). E assim, com o passar dos anos, a agricultura foi se modernizando, dando origem às agroindústrias, comandadas a partir das dinâmicas industriais.

Significativas transformações ocorreram no Brasil no setor de esmagamento de soja, graças à modernização agrícola, uma dessas mudanças foi o aumento da capacidade instalada das agroindústrias, que, no Brasil, de 1977 até o plano Real, cresceu 161,5 % (Kageyama et al., 1996). Neste período, o que impulsionou este segmento de negócio foi, principalmente, o crescimento da demanda doméstica por óleo de soja e a transformação da oleaginosa em produto base para o consumo animal na Europa e nos Estados Unidos (Belik, 1992).

Tais processos de modernização estão ligados à fase conclusiva do processo de substituição das importações. Devido a isto, chegaram ao mercado interno empresas multinacionais produtoras de fertilizantes, herbicidas, tratores, etc., aumentando, não por acaso, a sua utilização. A partir de então, o desenvolvimento da agricultura não pode mais ser visto como autônomo. O desenvolvimento da agricultura passou a ser comandado pela dinâmica industrial, a qual transformou tal desenvolvimento num ramo industrial, comprando insumos e vendendo matérias-primas para outros ramos industriais (MARTINE, 1990).

Além do crescimento das empresas nacionais, a oportunidade de grandes lucros estimulou a vinda de multinacionais para o país, a fim de suprir a demanda que vem sendo crescente ao longo dos anos. Até o ano de 2005, 48% da participação total no esmagamento de soja eram de empresas com origem de capital internacional (Revista Exame, 2005; apud Souza 2007) Para se ter uma ideia, na safra de 2009/2010 produziu-se 68,7 milhões de toneladas, numa área plantada total de 23,5 milhões de hectares, correspondendo a 9,9% do total de exportações do país (Conab, 2011; IBGE, 2009; Secex, 2011).

Neste estudo, enfatizou-se a importância da garantia da qualidade, no que diz respeito à planejamento. Segundo Lins (2000), a Gestão da Qualidade apresenta-se como um conjunto de técnicas e procedimentos para estabelecer critérios e medidas da qualidade de um produto, identificando os produtos que não estejam conformes a tais critérios, e acompanhando o processo produtivo, com o objetivo de eliminar causas que levaram a não conformidades. O ponto de vista tradicional da engenharia da qualidade destaca o controle, seja através de inspeções de produto ou do controle do processo. Uma visão mais moderna preocupa-se com as ações preventivas que possam garantir que a qualidade será alcançada, usando o controle apenas como apoio, quando for indispensável, em um contexto de gestão total da qualidade, estendida a todas as atividades da empresa.

Dentro deste contexto está compreendido no respectivo trabalho o método do ciclo PDCA, com enfoque na etapa de planejamento (P), que tem por objetivo identificar um problema, realizar a análise de fenômeno, análise de processo e elaborar o plano de ação. O ciclo PDCA corresponde à sequência lógica de ações necessárias para se garantir o atendimento de uma meta ou a solução de um problema, cuja sigla compõe o conjunto de quatro ações cíclicas a serem seguidas: Planejar, Executar, Verificar e Agir, do inglês respectivamente *Plan, Do, Check e Act*.

O planejamento é focado na padronização das atividades. Devido às perdas e variabilidade do processo, é necessário um controle mais eficiente dos riscos ao qual a empresa está exposta. Para isto, é necessária a utilização de uma ferramenta para identificação das atividades críticas, às quais devem ser priorizadas a partir de tal estudo. O método utilizado é a matriz de exposição aos riscos, ferramenta utilizada, principalmente, em instituições financeiras, mais precisamente no ramo da controladoria.

Auxiliando os métodos citados acima se tem as ferramentas da qualidade. Estas irão atuar na identificação de possíveis problemas, tratamento dos dados levantados, análise das possíveis causas, além de propor planos de ação para corrigir tais anomalias.

Portanto, seguindo o foco da etapa P do ciclo PDCA, será possível elaborar um planejamento estratégico a fim de identificar possíveis pontos de melhoria, através das diversas ferramentas citadas acima, e posteriormente serão padronizadas as atividades consideradas críticas, a fim de diminuir a variabilidade do processo controlando-o melhor para garantir a qualidade do produto final e conseqüentemente satisfazer as necessidades dos clientes.

### 1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Mesmo sendo o segundo produtor mundial de soja, o Brasil fica na quarta posição entre os principais processadores do grão. O país exporta mais o grão do que o produto processado. Uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) mostra que a capacidade de processamento da indústria brasileira de oleaginosas é de 150 mil toneladas por dia. Do total, apenas 67% é utilizado, restando uma ociosidade de 33% (EXPRESSO MT, 2012). Contribuindo para estes números estão as altas taxas de tributação sobre os produtos industrializados, as falhas e desperdícios ao longo do processo, entre outros. Em 2012, segundo a ABIOVE, as exportações de matéria-prima da oleaginosa deverão exceder 31,5 milhões de toneladas, enquanto que o processamento para atender o mercado interno e a exportação deverá ficar em torno do mesmo total, ou seja, 31,5 milhões de toneladas (EXPRESSO MT, 2012). Tais dados mostram que o Brasil é o único país do mundo que incentiva as exportações de matéria-prima em detrimento de produtos com valor agregado, o que compromete a competitividade da indústria.

Segundo Goese (apud Campos, 1992), grande parte das empresas enfrentam problemas com relação à mesma atividade ser executada de maneiras diversas por diferentes funcionários, evidenciando perdas financeiras para a organização. Perdas estas ou relacionadas ao não atendimento às especificações ou ao comprometimento da produção.

Tanto o não atendimento às especificações quanto o comprometimento da produção podem estar intimamente ligados a falhas operacionais, o que pode ser minimizado se procedimentos padrões forem implantados. Porém, é importante salientar que se não houver treinamento adequado e comprometimento por parte dos colaboradores fica difícil tal método

ter êxito, ficando à responsabilidade dos líderes de área motivar seus subordinados e criar a cultura de melhoria contínua.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Monetariamente é difícil mensurar os ganhos ao se padronizar processos, porém é evidente que ganhos financeiros, diminuição do índice de acidentes, entre outros ocorrem, e dependendo da organização, estes podem superar as expectativas surpreendendo a todos. Há aquelas organizações que não apresentam nenhum tipo de padronização e há também aquelas que já têm atividades padronizadas. Em ambos os casos, criar a cultura de padronização trairá inúmeras vantagens, impactando na gerência, cliente, funcionários e na própria empresa (SILVA; DUARTE; OLIVEIRA, 2004).

Do ponto de vista do cliente, a grande vantagem é a certeza da previsibilidade, ou seja, atendimento do prazo de entrega e dentro das especificações. Desta maneira, a expectativa sendo atendida da primeira vez faz com que os clientes tenham a garantia de poder continuar usando este mesmo produto ou serviço com a mesma satisfação inicial. A não satisfação do cliente pode gerar prejuízos incalculáveis, necessitando de avaliações constantes de como está seu desempenho no mercado.

Assim como para os clientes, para a empresa a vantagem da padronização diz respeito à previsibilidade quanto à qualidade dos produtos e serviços, mas, além disso, também é importantíssima para assegurar o domínio tecnológico da organização. Em outras palavras, a empresa está retirando o conhecimento da mente de quem sabe fazer e documentando, para que se por alguma razão aquele colaborador sair da empresa, será continuado a produzir o mesmo produto ou serviço da mesma forma, diminuindo as possíveis variabilidades. Empresas com rotatividade de funcionários e altos índices de turnover podem ter sérios problemas financeiros, devido à execução incorreta dos procedimentos de determinada atividade, impactando no volume de produção, quebra de equipamentos, acidentes, entre outros.

Para a gerência, tal método auxilia no treinamento de novos funcionários, interferir menos no trabalho do subordinado, menos esforço despendido na procura de solução do mesmo problema repetidas vezes, e também, facilita no planejamento diário de trabalho.

Por fim, para o funcionário, as vantagens da padronização são inúmeras: maior autonomia diminuindo a interferência da chefia, mais segurança no ambiente de trabalho, maior motivação devido ao envolvimento na elaboração do padrão, além da possibilidade de otimização de seu serviço, diminuindo esforços desnecessários.

Portanto, a padronização afeta todo o processo, desde a aquisição do insumo, processamento do mesmo e atendimento às expectativas do cliente. Desta maneira, percebe-se a importância da padronização na gestão da qualidade, onde é necessário comprometimento e motivação de todos os envolvidos, a fim de gerenciar o processo na busca diária pela excelência operacional, garantindo menos variabilidades do mesmo e contínua satisfação dos clientes.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivo geral

Elaborar um plano de ação para padronização das atividades consideradas críticas dentro do processo de esmagamento de soja, mediante a utilização de ferramentas específicas que serão formuladas para identificar tais riscos.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Fazer um levantamento, em campo, do nível de padronização das atividades existentes;
- Identificar a criticidade das atividades da etapa de preparação, para posterior extração do óleo de soja, a partir da matriz de nível de exposição aos riscos;

- Elaboração de um plano de ação para padronização da atividade crítica analisada a partir do modelo da ferramenta 5W1H;

#### 1.4. HIPÓTESE

A padronização das atividades críticas do processo possibilita um maior controle do mesmo, sem que tenha que se fazerem grandes investimentos. Assim, a minimização de produtos fora do padrão, desperdícios de recursos e paradas não programadas diminuiriam os custos, conseqüentemente aumentando o lucro da respectiva organização, além de garantir a satisfação dos clientes.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. O CONCEITO DE QUALIDADE

Qualidade é a capacidade de produtos ou serviços atenderem as necessidades e expectativas dos clientes, garantindo conformidade com os requisitos e confiabilidade, além do atendimento do prazo estabelecido no projeto e/ou negociação a um preço justo.

Segundo Carvalho (2005), depois de diversas pesquisas na literatura e nos ambientes corporativos, a qualidade pode ser classificada em cinco abordagens distintas, seriam: transcendental, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor. A seguir, pode ser constatada a definição de cada uma:

- Transcendental: qualidade é sinônimo de excelência inata, ou seja, é absoluta e universalmente reconhecível.
- Baseada no produto: diz respeito a uma variável precisa e mensurável (melhor qualidade somente com maior custo). Onde diferenças na quantidade de atributos desejados equivalem a diferença na qualidade.
- Baseada no usuário: relaciona qualidade a uma variável subjetiva, em outras palavras, produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor.
- Baseada na produção: abordagem a qual dá ênfase a ferramentas estatísticas, pois define qualidade como uma variável precisa e mensurável, graças ao grau de conformidade do planejado com o executado.
- Baseada no valor: mistura excelência e valor, destacando os trade-off qualidade versus preço. A qualidade estaria intimamente ligada ao nível de excelência de um produto ou serviço a um preço aceitável.

Assim, nota-se que há várias abordagens relacionadas ao conceito de qualidade, cada qual com sua importância e auxílio para uma definição mais completa e abrangente, evidenciando o quão difícil é definir o termo qualidade.

Para Campos (1999): “o grande objetivo das organizações humanas é atender às necessidades do ser humano na sua luta pela sobrevivência na Terra “. Para ele, qualidade é o produto ou serviço que atende de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo as necessidades do cliente, ou seja, o projeto sendo o mais perfeito possível.

Qualidade é entendida como um conjunto de características e aspectos que tem por objetivo transformar o serviço inteiramente adequado ao qual foi almejado para seu uso, atendendo a critérios como a flexibilidade, operabilidade e durabilidade, satisfazendo, dessa maneira, os desejos e necessidades dos clientes (LINS, 2000).

Para Juran (2011), a satisfação das necessidades dos clientes e a adequação ao uso caracterizam o que é qualidade. Onde, produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos dos clientes, porém normalmente custam mais caro, apresentando características singulares que representam maior qualidade e maior confiabilidade.

Afinal, qual é a melhor definição para qualidade? Para muitos, qualidade se relaciona somente às especificações do produto, já para outros, ao atendimento das necessidades implícitas e explícitas dos clientes, e ainda tem os que defendem que qualidade está relacionada ao controle dos processos para garantir o “zero defeito”. Nenhuma das definições acima está incorreta, cada uma foi apresentada e defendida por seus respectivos autores. Porém, e se, através de tais conclusões, formar-se uma nova, abrangendo as mencionadas acima? É o que muitos autores da atualidade estão fazendo.

Para Cardoso (2010), qualidade é subjetiva e não objetiva. Neste sentido, os indicadores exercem a função de elementos da qualidade os quais são: confiabilidade, cortesia, comunicação, fácil utilização, credibilidade, competência, segurança, rapidez na resposta e aspectos visíveis. Sendo assim a qualidade carece de medição, além da preferência do cliente. Como a reclamação ou rejeição do cliente vem sempre depois do produto estar no mercado, é necessário estabelecer indicadores de qualidade, que meçam as dimensões da qualidade: qualidade, custo, atendimento, moral, e segurança.

Tecnicamente, qualidade pode ter duas definições: a primeira diz respeito à habilidade de satisfazer as necessidades implícitas e explícitas, a segunda está relacionada à caracterização de um produto livre de deficiências (ASQ, 2013). Mas a qualidade vai além disto. Para um produto estar apto para o uso e em conformidade com os requisitos, é necessário que o processo produtivo em si seja de qualidade, ou seja, seja bem controlado, tenha padrões determinados, estabeleça uma cultura de melhoria contínua, entre outros. Portanto, numa visão mais global do assunto, o processo é quem determina a qualidade do produto final, e para tal faz-se necessária uma eficiente gestão da qualidade.

## 2.2 A GESTÃO DA QUALIDADE

Gestão da qualidade vem sendo ao longo dos anos o principal desafio das empresas que buscam o aperfeiçoamento de seus produtos, serviços e a melhoria contínua de seus resultados.

Segundo Toledo (2000), há duas características marcantes que condicionam a gestão da qualidade nesse tipo de indústria. A primeira está ligada aos parâmetros e exigências que o consumidor não consegue identificar diretamente, mas que estão definidas nos requisitos legais aplicáveis à sanidade do produto em geral. Dessa forma, é imprescindível a adoção de ferramentas tais como Boas Práticas de Fabricação, Boas Práticas de Higiene e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. A segunda característica refere-se às propriedades do produto que irão influenciar o consumidor. Assim, a aplicação de ferramentas como pesquisas de mercado e sistemas de garantia da qualidade, permite a identificação da qualidade esperada pelo cliente, bem como a avaliação da qualidade percebida.

De acordo com Costa (2007) a função da gestão da qualidade, sustentada na norma ISO 9000, tem por objetivo o aumento da eficiência operacional, aumento da produtividade e redução dos custos dos produtos. Atualmente, a ISO 9000 versão 2008 dispõe de um conjunto de padrões internacionais relacionados à garantia da qualidade, e são a cada dia que passa, de enorme importância para realizações de negócios internacionais. Assim sendo, para certificação, é necessária uma avaliação da documentação dos procedimentos da qualidade da empresa, treinamento e motivação dos colaboradores e auditoria externa da qualidade.

Segundo Simões (2007), o controle da qualidade está ganhando um espaço cada vez maior dentro das organizações que buscam aperfeiçoamento através da eficiência de seus processos, da redução de desperdícios, retrabalhos e da satisfação total do cliente. O que demanda um constante estudo de melhoria dos processos e produtos/serviços, a fim de se manter competitiva dentro do mercado.

Paladini (2009) afirma que a meta da gestão da qualidade é focar toda a atividade produtiva para o atendimento do consumidor, através da identificação do que é relevante para ele. Porém, esta não é uma tarefa simples. A alteração das necessidades dos clientes e a mudança nos seus comportamentos são contínuas, cabendo à própria organização criar estratégias que visem uma rápida identificação de tais mudanças. Assim, é viável que sejam

feitas melhorias no processo como um todo, visando o atendimento, da melhor maneira possível, de seus respectivos consumidores.

Além do enfoque no processo e atividades que o cercam, como falado anteriormente, a gestão da qualidade passou deste escopo para um mais abrangente. A preocupação constante com a melhoria contínua, a qualidade na relação com os fornecedores e clientes, ou seja, todos envolvidos na vida da organização, e o melhor planejamento de todas as atividades que envolvem o negócio fizeram com que este termo evoluísse para Gestão da Qualidade Total (TQM).

### 2.3. GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL (TQM)

De acordo com Ishikawa (1994), pode-se focar a gestão da qualidade total de duas maneiras distintas, sendo elas, a pequena qualidade que é aquela que se limitam as características e serviços considerados importantes para seus usuários e compradores e a grande qualidade envolve a satisfação de várias pessoas, grupos e comunidades envolvidas na vida de uma organização.

O TQM é um sistema capaz de integrar entre as várias partes de uma empresa o desenvolvimento da qualidade, a fim de satisfazer as necessidades dos clientes (AKAO, 1997). Para isto, torna-se necessário a manutenção e a melhoria da qualidade para a produção econômica e os serviços relacionados, além da preocupação e a integração entre todos os setores da organização, desde a aquisição de matéria prima até o pós venda do produto ou serviço.

Uma forma simples de entender o que realmente abrange a Qualidade Total, é a análise da figura proposta por Kano (1993) apud. Pagano (2000), conhecida como “Casa do Controle Total da Qualidade: estrutura do TQM”:

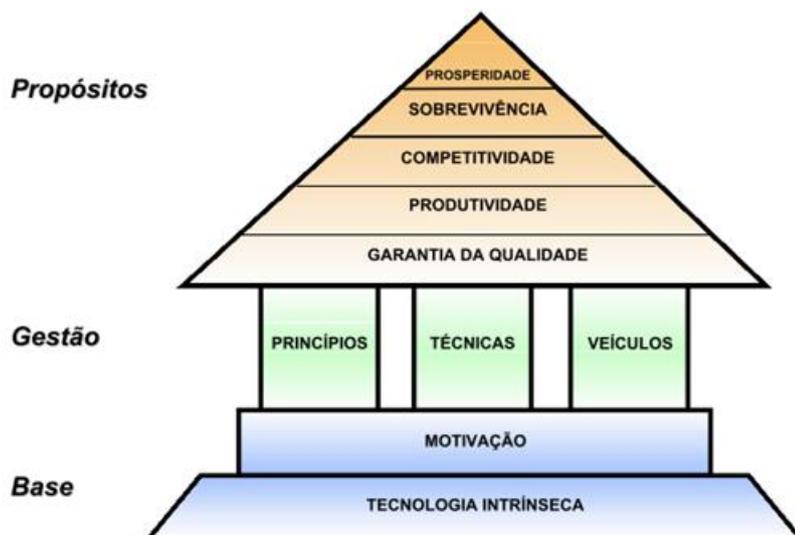


Figura 01: Casa da Qualidade Total.  
Fonte: adaptado de KANO, 1993.

Analisando a Figura 1 percebe-se que a base, ou a fundação da QT, é o conhecimento técnico intrínseco ao negócio, formando o chão está a motivação para a condução do negócio, nos pilares da casa, a sustentação organizacional, encontram-se o princípios, as ferramentas e os veículos, que constituem conhecimento gerencial. Finalmente no telhado da casa encontra-se o objetivo a ser alcançado, ou seja, a garantia da qualidade e seus desdobramentos: produtividade e competitividade.

A busca pela qualidade envolvendo todos os setores, produtos, serviços e aspectos de uma organização de, denomina-se gestão da qualidade total, ou *Total Quality Management*. Caracterizando-se pela busca da melhoria contínua e satisfação do cliente (COSTA, 2007). Assim, pode-se afirmar que o objetivo da TQM é criar uma organização que produza serviços e produtos considerados de primeira classe por seus clientes. Para isto, é preciso que seja feito corretamente da primeira vez, sendo aperfeiçoado continuamente.

Para Paladini (2009), o conceito de qualidade saiu de uma situação em que todo esforço em torno deste termo, resumia-se a atividade de inspeção, para um ambiente no qual a qualidade é definida de forma mais ampla e abrangente possível. Assim, mencionado “Gestão da Qualidade Total”, pretende-se enfatizar que se trata de um novo modelo de gestão, baseando-se em um novo conceito da qualidade, focado na melhoria contínua e conseqüentemente num maior planejamento de todas as atividades que envolvem o negócio.

Segundo Juran (2011), através do planejamento da qualidade, compreendido dentro do planejamento dos negócios da empresa, pode ser definida a gestão da qualidade total. Planejamento este que deve ser estratégico, seguindo etapas bem definidas como:

- Estabelecimento dos objetivos;
- Determinação das ações para alcançá-los;
- Atribuição das responsabilidades para cumprimento das ações;
- Fornecimento de recursos necessários;
- Treinamento necessário para cada ação prevista;
- Estabelecimento de meios para avaliação de desempenho do processo de implantação em face dos objetivos;
- Estruturação de um processo de análise periódica dos objetivos;
- Criar um sistema de reconhecimento que analise o desempenho das pessoas em relação aos objetivos traçados.

As respectivas atividades citadas acima são identificadas como a sequência de atividades do planejamento estratégico dos negócios de uma empresa. O autor afirma que tal método pode ser aplicado à administração para a qualidade. Método este que é auxiliado pelo ciclo PDCA, ferramentas da qualidade, 5W2H, entre outros.

### **2.3.1. Ferramentas da qualidade**

Tendo em vista a busca contínua pelo aperfeiçoamento e melhoria dos produtos e serviços, as empresas vêm buscando alternativas e/ou ferramentas para auxiliar na manutenção e melhoria dos processos, garantindo assim, métodos estruturados para viabilizar a implantação da qualidade total.

Selner (1999) descreve em seu estudo as seguintes ferramentas da qualidade:

- Fluxograma;
- Folha de verificação;
- Diagrama de Pareto;
- Histograma;
- Diagrama de Causa-Efeito;
- Carta de controle;

- Gráfico de dispersão;

### 2.3.1.1. Fluxograma

Os fluxogramas são representações gráficas das inúmeras etapas que compõem um determinado processo, evidenciando também as áreas organizacionais onde as mesmas são realizadas (COSTA, 2005).

Para Lins (1993), o fluxograma é uma ferramenta de análise e reprodução gráfica de um procedimento ou método dentro do processo. É muito importante, pois descreve a sequência, passo a passo, do trabalho que envolve o processo, além de evidenciar os pontos em que as decisões são tomadas.

Para se elaborar um fluxograma, é necessário estabelecer a simbologia que irá ser adotada. Com isto aumenta-se a facilidade de entendimento. Existem diversos símbolos que podem ser utilizados na construção de um fluxograma. Logo abaixo, é apresentado um determinado conjunto de símbolos que podem compor um fluxograma:



Figura 02: símbolos de fluxograma.  
Fonte: Costa, 2005.

O fluxograma é um meio gráfico para a representação de um processo. Para um melhor entendimento e melhor visualização do processo faz-se o fluxograma macroprocesso, e em seguida o microprocesso (JURAN, 2011). Como os fluxogramas citados acima dizem respeito a todo processo, para se obterem os melhores resultados, é necessário que a equipe que os formule sejam multifuncionais. Logo abaixo, um exemplo de representação de um fluxograma.

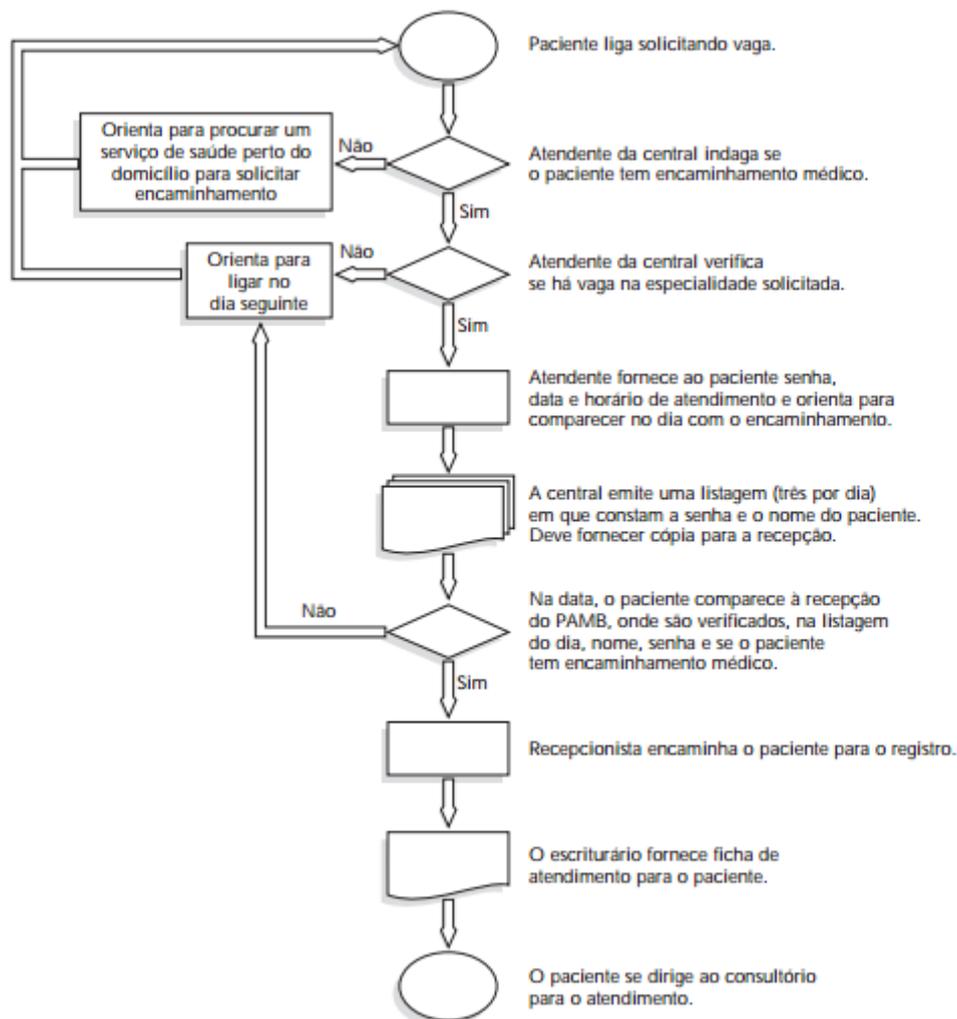


Figura 03: Exemplo de fluxograma  
Fonte: artigo ferramentas da qualidade

### 2.3.1.2. Folha de verificação

A folha de verificação trata-se de uma ferramenta, em forma de quadro, com a função de receber dados de ocorrências de um determinado evento para posterior análise (LINS, 1993). Na folha de verificação são lançados os números a serem verificados, apresentando uma rápida percepção da realidade e uma imediata interpretação da situação. É observado a quantidade de ocorrências de um problema num determinado período e anota-se na folha.

Segundo Melo (2001), folha de verificação é utilizada para facilitar a coleta dos dados pertinentes a um determinado problema. Essa se apresenta sob a forma de uma planilha e/ou tabela para coleta de dados.

As folhas de verificação são ferramentas indispensáveis para alcançar a qualidade, sendo usadas para tornar os dados fáceis de se obter e de se utilizar. Dispõem assim os dados de uma forma mais organizada, verificando o tipo de defeito a sua percentagem e localização do defeito assim como as suas causas.

### 2.3.1.3. Diagrama de Pareto

A origem do diagrama de Pareto decorre de estudos do economista italiano Vilfredo Pareto. Nomeado como gráfico de Pareto por causa de seu inventor, essa ferramenta comporta uma visualização estruturada em ordem de importância das causas, sobre um determinado resultado que se almeja atingir. Segundo Souza (1997), esse gráfico se apresenta, geralmente, sob a forma de histograma ou diagrama de frequência acumuladas, que ordena as ocorrências da maior para a menor, possibilitando assim determinar prioridades.

<b>PRODUTO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ACUMULADO</b>
Produto A	100	100
Produto B	75	175
Produto C	50	225
Produto D	25	250
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	

Figura 04: Diagrama de Pareto.  
Fonte: Souza, 1997.

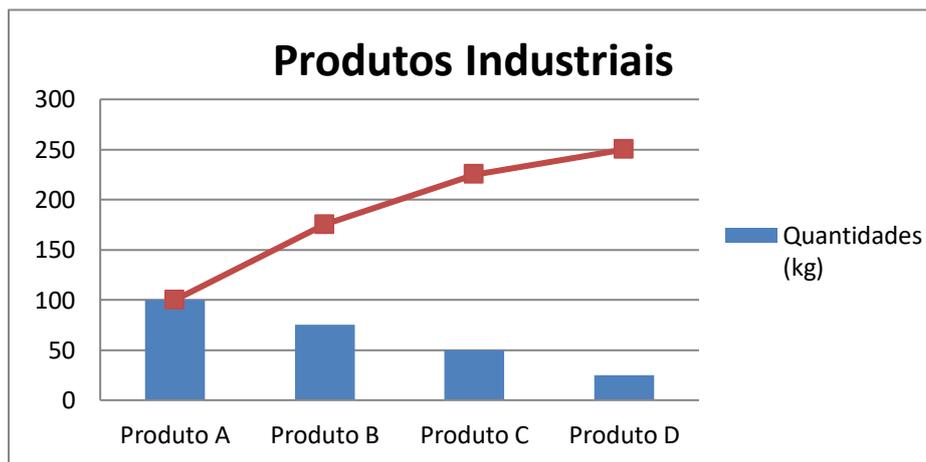


Figura 05: Gráfico de Pareto.  
Fonte: Souza, 1997.

O Diagrama de Pareto é elaborado com base numa folha de verificação, ou em outro método de coleta de dados, ajuda a dirigir a atenção e os esforços para problemas que são realmente importantes. Através da análise dos dados, o gerente pode ser capaz de observar quais pontos realmente precisa sofrer alterações ou melhorias.

#### 2.3.1.4. Histograma

O histograma foi desenvolvido por Guerry em 1833 para descrever sua análise de dados sobre crime. Desde então, os histogramas tem sido aplicados para descrever os dados nas mais diversas áreas. São gráficos de barras que representa a distribuição da ferramenta de uma população, sua função é verificar o comportamento de um processo em relação à especificação. (CUNHA, 2001).

Lins (1993), identifica um histograma como um gráfico de barras verticais que apresentam valores de uma certa característica agrupados por faixas. Ele útil para identificar o comportamento típico de uma característica.

Diferente do Pareto, cuja finalidade é priorizar ações para melhoria, o histograma permite interpretar grandes volumes de dados sobre uma variável que desejamos analisar. Mas ele pode ter diversas configurações, conforme a natureza, qualidade e quantidade dos dados utilizados em sua confecção.

Para elaborar o histograma é necessário anotar todos os dados da análise, contar a quantidade de valores coletados durante a tabulação de dados, determinar qual é a amplitude R de toda a tabulação. A amplitude é o maior valor encontrado menos o menor valor encontrado, dividir o valor da amplitude R em certo número de classes K. Este valor de K é tabela segundo a quantidade de dados totais da tabulação conforme a seguir.

NÚMERO DE VALORES DA TABULAÇÃO	NÚMERO DE CLASSES K
Abaixo de 50 valores	5-7
Entre 50 e 100 valores	6-10
Entre 100 e 250 valores	7-12
Acima de 250 valores	10-20

Figura 06: Classes para elaboração de um histograma.  
Fonte: Marques, 2008.

Os próximos passos são determinar o intervalo de classes (H), utilizando a seguinte fórmula  $H = R/K$ , determinarem o limite da classe ou os pontos limites. Simplificando a determinação de limite de classe tomar a menor medida individual de tabulação. Utilizar esse número que será o valor inferior para a primeira classe. Construir uma tabela de frequências baseada nos valores calculados acima. Construir um histograma baseado na tabela de frequências (MARQUES, 2008).

O histograma é uma forma gráfica que fornece uma rápida visualização da distribuição para uma determinada medida

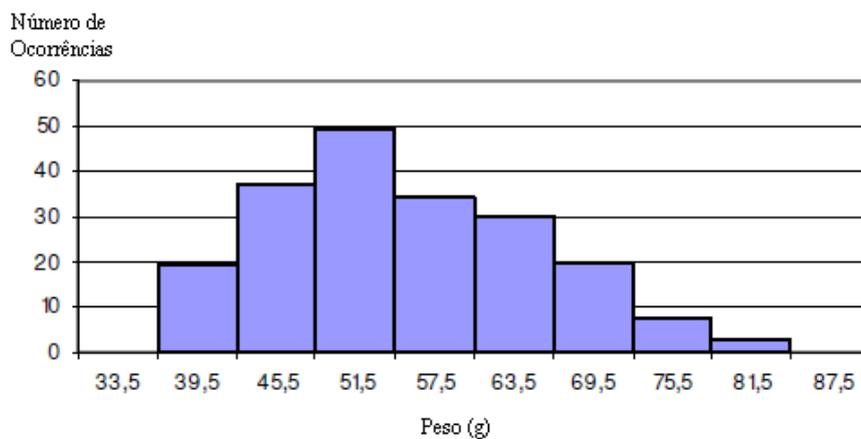


Figura 07: Histograma.  
Fonte: Marques, 2008.

#### 2.3.1.5. Diagrama de causa e efeito

Para Campos (1996), analisar o processo é buscar as causas mais importantes que provocam o problema, através da análise das características importantes. Após identificar o problema é necessário fazer uma análise, para apurar as causas e os efeitos.

Apresentando-se com um formato espinha de peixe, o modelo original apresentava quatro grupos de causas que careceriam ser analisadas. Esses quatro grupos eram: mão de obra, máquinas, materiais e métodos. Atualmente as versões desse diagrama implicam em uma análise norteadas por seis grandes grupos de causas: materiais, mão de obra, métodos, máquinas, medidas e meio ambiente, conforme Vieira (1994). A Figura 3 apresenta os 6 Ms dados pela ferramenta:

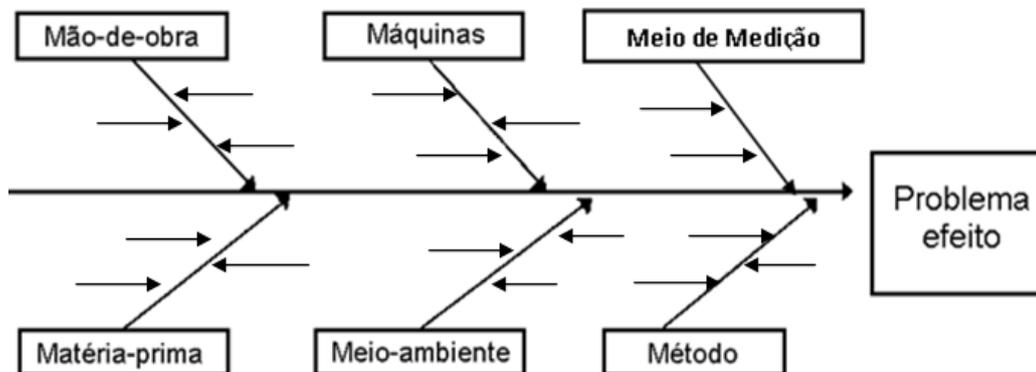


Figura 08: Diagrama de causa-efeito  
 Fonte: Simões, 2007.

Na extremidade direita do eixo central encontra-se o sintoma ou anomalia a ser resolvido. Ao eixo central estão acopladas as diversas causas que de alguma forma contribuem para que o sintoma ou efeito aconteça. Cada causa apresenta-se também num eixo central e a esse eixo são atreladas causas menores. Essa iteração pode acontecer indefinidamente, até que as causas mais elementares sejam identificadas.

Segundo Kume (1993), o diagrama permite que sejam sugeridas as causas de um problema para que possam ser formuladas sugestões de melhoria, estruturando as causas bem como seus efeitos sobre a qualidade.

#### 2.3.1.6. Carta de controle

Carta de controle é uma importante ferramenta no controle da qualidade. Através dela, é possível acompanhar o comportamento do processo e sua variabilidade (LINS, 1993). Em outras palavras, perceber o momento em que determinado desvio ocorreu. Após esta constatação, podem-se utilizar as demais ferramentas da qualidade para estudar suas causas e posteriormente entrar com o plano de ação para correção de tal anomalia.

Para Marques (2008), os gráficos de controle têm a função de examinar se o processo está ou não sob controle. É necessário que sejam utilizados métodos estatísticos, a fim de observar a variabilidade do processo, baseando-se em dados de amostragem.

Para Shingo (1996), as cartas de controle são uma importante ferramenta no controle estatístico do processo, determinando dois tipos de limites:

- Limites padrão, especificando o intervalo de erro aceitável. Desvio permitido para os produtos.
- Limites de controle, especificando a amplitude das variações na qualidade que aparecem no estágio de processamento.

Assim, qualquer amostra que apresente valores fora dos limites é considerada anormal, e posteriormente são estudadas as possíveis causas do problema.

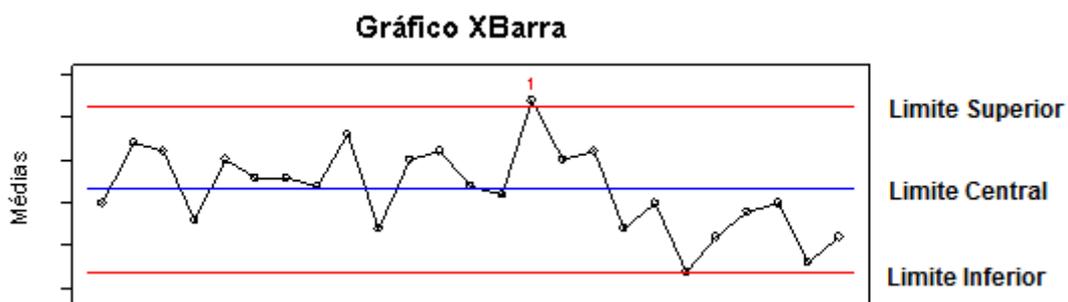


Figura 09: Ilustração do gráfico de controle estatístico de processo.  
Fonte: Statcamp (2013)

Porém a carta de controle não é a melhor ferramenta que deve-se basear para a garantia da qualidade. Ainda segundo Shingo (1996), alguns dos inconvenientes de utilizar tal método para garantia da qualidade seria por que ela é mais utilizada para inspeção. Portanto, a carta de controle atua mais como uma ferramenta para identificar os possíveis defeitos do produto ou processo, e não para prevenção dos mesmos. Quando utilizada com outras ferramentas da qualidade, sua efetividade é de suma importância.

A fim de melhores níveis de qualidade nos resultados da produção utiliza-se a carta de controle, garantindo melhores processos de produção com uma menor variabilidade (CARVALHO, 2005). A ferramenta citada acima tem a função de alertar para a presença de causas especiais grandes na linha de produção, o que vem a ser de grande valia, para posterior tratamento das anomalias encontradas.

### 2.3.1.7. Gráfico de dispersão

Segundo Pierri (2002) para montar o gráfico de dispersão é necessário coletar os pares da amostra que poderão estar relacionados. Construir os eixos, a variável causa no eixo horizontal e a variável efeito no eixo vertical, colocar os dados no diagrama, se houver valores repetidos, traçar um círculo concêntrico. Adicionar informações complementares, tais como nome das variáveis, período de coleta, tamanho da amostra e outros.

O gráfico é construído de forma que o eixo horizontal apresenta valores medidos de uma variável, e o eixo vertical apresenta valores de outra variável. As relações entre os conjuntos de dados são analisadas pelo formato na nuvem de pontos formada (SELNER, 1999). Os diagramas podem apresentar diversas formas de acordo com a relação existente entre os dados. A Figura 10 apresenta os mais comuns tipos de comportamento, sendo:

- Correlação linear positiva: indicando que as amostras estão diretamente relacionadas, ou seja, quando se aumenta a quantidade de certa variável, a outra também aumenta de forma linear;
- Correlação linear negativa: indica correlação negativa entre as variáveis, ou seja, as variáveis apresentam-se de forma inversamente proporcional, quando se aumenta uma a outra diminui;
- Correlação não Linear: indica que a correlação das variáveis é fraca ou inexistente.

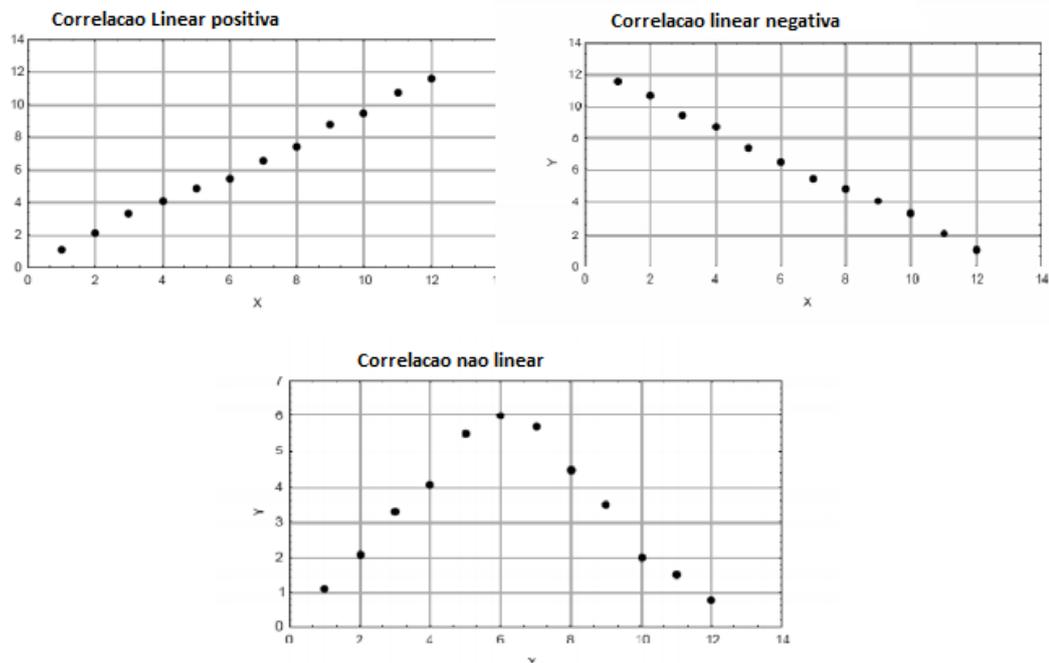


Figura 10: Tipos de Correlação.  
Fonte: adaptado de SELNER, 1999.

## 2.4. O CICLO PDCA

O método PDCA é um instrumento valioso de melhoria e controle dos processos, podendo ser entendido e praticado por todos na empresa, desde os operários até o núcleo de planejamento. Segundo Souza e Mekbekian (1993), o método de melhorias “Ciclo PDCA” é definido como um precioso instrumento de controle e melhoria de processos, sendo que, sua eficácia, depende da compreensão e domínio do método por todos os funcionários de uma organização.

Para Leonel (2008), o ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização, foi idealizado na década de vinte por Walter A. Shewarth, e em 1950, passou a ser conhecido como o ciclo de Deming, em tributo ao mestre da qualidade, William E. Deming, que publicou e aplicou o método.

Abaixo, está representado o método PDCA:

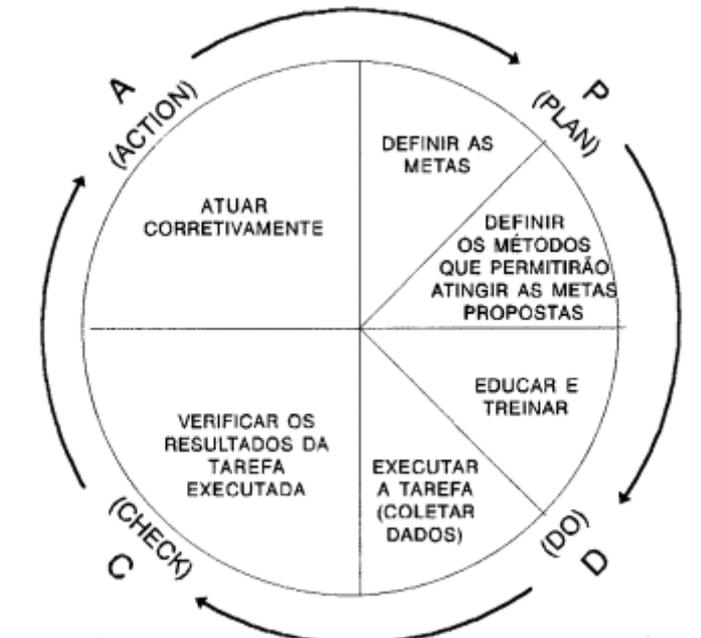


Figura 11: Representação do ciclo PDCA.

Fonte: Ishikawa, 1993.

Campos (1999) descreve o “Ciclo PDCA”, como um método de gerenciamento de procedimentos ou de sistemas, constituindo um caminho para chegar às metas impostas aos produtos dos sistemas empresariais.

A melhoria contínua significa o envolvimento de todos que integram as equipes de trabalho, quando aplicada ao ambiente de trabalho, em busca de resultados cada vez melhores (CARVALHO, 2005). Neste contexto, o método a ser utilizado é o ciclo PDCA. Compreendendo o planejamento da melhoria, colocar em prática o que foi planejado, checar o impacto e resultados e por fim atuar corretivamente. Todas estas etapas, sendo auxiliadas por outras ferramentas da qualidade, as quais serão apresentadas a seguir.

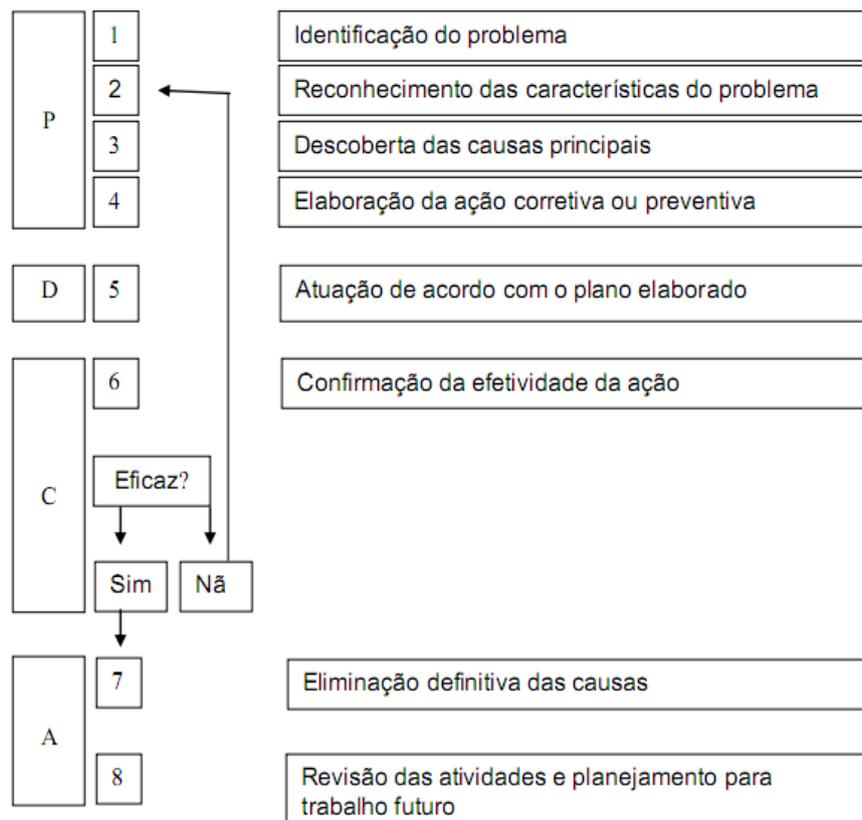


Figura 12 - Sistemática do ciclo PDCA.  
 Fonte: Werkema, 1995, apud Simões, 2007.

Marshall Junior et al (2006), relata as fases do “Ciclo PDCA”, do seguinte modo:

- 1ª Fase – Plan (Planejamento). Esta etapa apresenta como tarefa principal determinar os objetivos e as metas onde pretende se pretende chegar. Para tal, as metas do planejamento estratégico devem ser descritas em outros planos simulando as condições do cliente e padrão de produtos, serviços ou processos. Dessa forma, as metas serão só alcançadas por meio das metodologias que contemplam as práticas e os processos.
- 2ª Fase – Do (Execução). Este módulo apresenta por objetivo a prática, por isso, é fundamental o oferecimento de treinamentos na perspectiva de concretizar o implemento dos procedimentos aplicados na fase anterior. No decorrer desta fase deve-se colher informações que serão aplicadas na seguinte fase.
- 3ª Fase – Check (Verificação). Fase que constitui uma verificação do que foi esquematizado mediante as metas instituídas e dos resultados alcançados. Desse modo, o parecer deve ser baseado em acontecimentos e informações e não em sugestões ou percepções.

- 4ª Fase – Act (Ação). A última etapa é constituída por duas opções a ser adotada, a primeira fundamenta-se em detectar qual a causa raiz do problema bem como a intenção de antecipar à reprodução dos resultados não esperados, no caso das metas planejadas anteriormente não forem atingidas. Já a segunda opção adota como modelo o esboço da primeira, mas com um diferencial se as metas estabelecidas foram alcançadas os procedimentos deverão ser adotados como padrão, levando o processo ao estado de melhoria continua.

## 2.5. PADRONIZAÇÃO

Para Maia (1994), a padronização é o ato de estabelecer padrões de referência para a realização de atividades repetitivas ou operações. Tendo como principais objetivos a racionalização da produção, minimização de custos e organização de instrumentos de controle de qualidade. Portanto, a padronização auxilia de maneira decisiva na garantia da qualidade, minimizando desperdícios e tornando o processo o mais estável possível para fornecer aos clientes produtos dentro das especificações, aumentando assim, sua produtividade.

Na Toyota a padronização têm um papel mais abrangente do que apenas otimizar as tarefas repetitivas. Esta resulta em procedimentos que devem chegar ao conhecimento e serem aplicados por todos na empresa, desde operários até engenheiros (LIKER, 2004). Assim, todos se sentem atuantes e estimulados a melhorar constantemente os procedimentos, garantindo que outras fábricas da mesma organização sigam as melhores práticas propostas em seus respectivos processos.

Segundo Imai (1994), para se obter o sucesso no gerenciamento é necessário manter e melhorar os padrões. Neste caso, a padronização está relacionada á melhoria contínua dos procedimentos e conseqüentemente dos processos. Representando a melhor forma de se executar uma tarefa, garantindo a qualidade do produto e segurança do operário.

Uma maneira eficaz de organização e gerenciamento das atividades da empresa que agregam valor ao seu produto e/ou serviço, é a padronização de processos. Porém, se faz necessário um estudo detalhado do que deve ser priorizado para atingir as melhorias esperadas e também a compreensão do negócio. Tal planejamento compreende: desenvolver um sistema, ou mapeamento das atividades do processo, que permita a mensuração e o diagnostico da

situação atual; prever acontecimentos futuros; permitir ações de melhoria, entre outros. Para Campos (1996), padronizar seria definir e discutir até descobrir o melhor procedimento a ser adotado para determinada atividade, além de treinar as pessoas e assegurar a correta execução da tarefa.

### **2.5.1. Controles Internos**

Controle interno caracteriza-se como um processo desenhado para fornecer segurança suficiente para alcançar eficácia e eficiência operacional, a fim de aumentar a produtividade, proteger ativos, cumprir leis e regulamentações, melhorando a lucratividade (AVILA; OLIVEIRA, 2002). Para tal, faz-se necessário um estudo e análise das etapas e atividades que compõe o processo, por parte da administração, gerencia e pessoas envolvidas. Atividades estas, com um grau de risco específico, inerente a qualquer tipo de negócio, cabendo à organização definir o nível de exposição aos riscos e gerenciamento eficaz dos mesmos. Cabe ressaltar, que os procedimentos adotados necessitam apresentar consistência com os objetivos gerais do negócio, eliminando ou postergando procedimentos de controles de riscos considerados menos críticos.

Segundo Attie (1984), de acordo com o Comitê de Procedimentos de Auditoria do Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados, o significado de controle interno é o seguinte: “ O controle interno compreende o plano de organização e todos os métodos e medidas adotadas na empresa para salvaguardar seus ativos, verificar a exatidão e fidelidade dos dados contábeis, desenvolver a eficiência nas operações e estimular o seguimento das políticas administrativas prescritas”. Métodos estes que compreendem aos procedimentos operacionais padrão, proporcionando um melhor e mais eficaz gerenciamento de rotina, além de uma menor variabilidade do processo. Outro ponto positivo dos controles internos é a eficiência nas operações, pois seguindo procedimentos, há uma diminuição do tempo de ciclo, minimização das perdas e conseqüentemente um aumento da produtividade.

Bergamini Junior (2005) afirma que através dos controles internos é possível garantir melhores condições para a empresa atingir seus objetivos. Estas abrangem a otimização do processo, transparência, além de assegurar a conformidade (compliance). Sendo assim, estas

práticas visam de uma maneira geral, um controle de toda a organização, diminuindo a probabilidade de os riscos mais impactantes ao negócio ocorrerem de fato.

#### 2.5.1.1. Riscos operacionais

Numa concepção primária, risco significa a possibilidade de um evento desfavorável, ou simplesmente, aquilo que pode dar errado, ocasionando perdas devido à inadequação ou a falhas de pessoas, de processos e de sistemas internos ou acontecimentos externos (CAMAZANO, 2008). O risco operacional está relacionado à causas que dão origem às perdas, causas estas associadas a pessoas, processos, tecnologia e fatores externos à organização. Para minimizar as perdas e exposição aos riscos é necessário, dentre outras várias medidas, aprimorar os controles internos da organização.

Risco operacional está intimamente ligado aos controles internos. É definido como sendo o risco de perda resultante de sistemas, pessoas e processos internos inadequados ou deficientes. Para Bergame Junior (2005), materializa-se por fraudes praticadas por empregados e em falhas nos processos, ocorrendo em função de desenho organizacional inadequado, mau planejamento, utilização de procedimentos sem uniformidade, além da obsolescência de produtos e processos.

Para Duarte Jr. (1996) riscos operacionais estão ligados a possíveis perdas, graças a sistemas e/ou controles inadequados, erros humanos e falhas de gerenciamento. Portanto, se o controle interno não é eficaz, o gerenciamento é falho e o comprometimento e treinamento dos colaboradores é deficiente, a probabilidade de erros ao longo do processo é grande, sendo necessário um estudo mais detalhado e sugestão de melhorias a fim de controlar e prever melhor à quais riscos a organização está exposta.

Segundo Jorion (1997), “risco operacional refere-se a perdas potenciais resultantes de sistemas inadequados, falhas de gerenciamento, falhas nos controles, fraude ou erro humano”. O autor classifica o risco operacional dentre um dos tipos de riscos financeiros, ao lado de risco de mercado, risco de crédito, risco de liquidez, risco legal e risco de mercado. Portanto, todas as organizações estão expostas à inúmeros riscos, algo inerente a qualquer tipo de negócio, cabendo à própria identificar a criticidade e oportunidades de ganho que cada risco pode vir a oferecer.

### 2.5.1.2. Matriz de nível de exposição aos riscos

Atualmente, uma das estratégias para aprimorar os controles internos num segmento de negócio baseia-se na mensuração e identificação de riscos empresariais, tanto qualitativamente, avaliação a partir da atribuição de critérios de classificação à severidade e à frequência, quanto quantitativamente, avaliação por modelos probabilísticos (PAULO et al., 2006). Em ambos os casos, a mensuração é definida a partir do conhecimento das variáveis severidade e frequência, a primeira, relacionada ao impacto financeiro ou de processo que a adversidade pode causar na empresa, e a segunda, diz respeito à quantidade de vezes que a atividade é realizada num determinado período de tempo. Dessa forma, é possível identificar o nível de criticidade dos riscos, para posterior análise de ações de melhorias de controle, além de identificar quais possuem controles adequados e quais possuem controles em excesso.

A tabulação dos riscos em uma matriz de frequência e severidade permite uma melhor identificação dos riscos que podem afetar a empresa (BERGAME JUNIOR, 2005). Logo abaixo serão apresentados os quadros para atribuição de peso da frequência e da severidade, para posterior análise na matriz.

<b>Classificação de Frequência por Evento</b>		
<b>Classificação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Peso</b>
Raríssimo	Menos de uma vez por ano	1
Raro	Uma vez por ano	2
Eventual	Uma vez por semestre	3
Frequente	Uma vez por semana	4
Muito Frequente	Mais de uma vez por semana	5

Figura 13: Classificação da variável frequência  
Fonte: Paulo et al., 2005.

Classificação de Severidade por Evento			
Classificação	Descrição		Peso
Perda muito baixa	R\$ 0,01	R\$ 500,00	1
Perda baixa	R\$ 500,01	R\$ 5.000,00	2
Perda média	R\$ 5.000,01	R\$ 50.000,00	3
Perda alta	R\$ 50.000,01	R\$ 500.000,00	4
Perda grave	R\$ 500.000,01	-	5

Figura 14: Classificação da variável severidade  
Fonte: Paulo et al., 2005.

O primeiro quadro apresenta a classificação da frequência em que determinados eventos ocorrem num determinado período de tempo. O peso menor é atribuído para uma atividade que ocorre raramente, enquanto que o peso maior é atribuído para a atividade que ocorre mais frequentemente. Percebe-se neste contexto que quanto maior é a frequência da realização de determinada atividade, maior é a probabilidade de um erro ocorrer.

Para demonstração da classificação da severidade, segundo quadro, o autor baseou-se no patrimônio líquido da empresa. Assim, atribuiu-se os pesos de acordo com o impacto financeiro que determinada perda poderia causar na organização. Onde o peso 1 evidencia uma perda muito baixa, enquanto que o peso 5 evidencia uma perda grave.

Desta forma, Paulo et al. (2005), afirma que pode-se montar a matriz de risco a partir dos pesos atribuídos às variáveis frequência e severidade, particionando as regiões que caracterizam os níveis de risco avaliados.

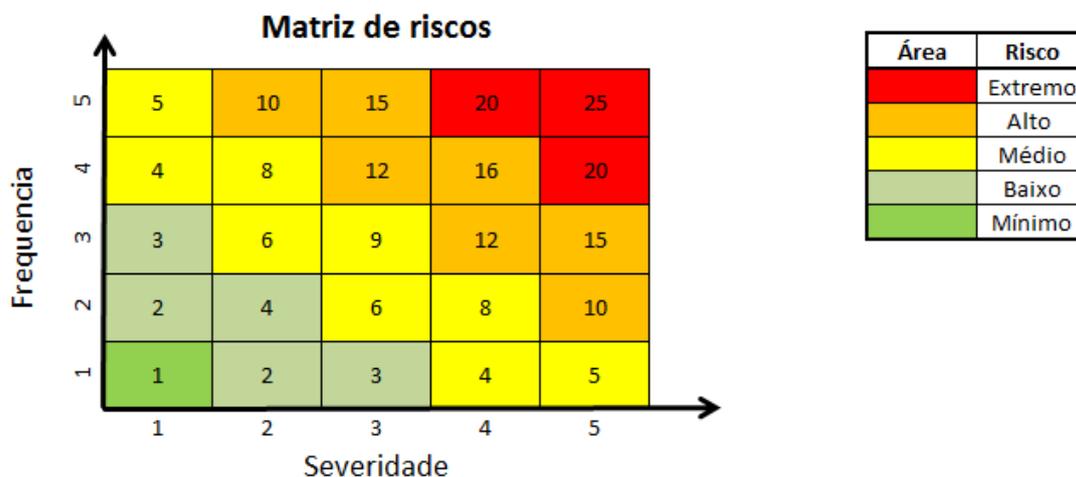


Figura 15: Ilustração de uma matriz de riscos.  
Fonte: Adaptada de Paulo et al., 2005.

A matriz acima classifica os riscos em extremo, alto, médio, baixo e mínimo. Assim, delimitaram-se as regiões de risco com base nos valores de intensidade de risco, calculadas pelo produto entre os pesos da variável severidade e da variável frequência. Para Paulo et al. (2005), os riscos situados na região de risco extremo seriam indicativos da necessidade de controles mais rígidos. Em contrapartida, os situados na região de risco baixo seriam um indicativo de controle adequado.

Apesar de a leitura identificar a necessidade de controle em cada uma das regiões, ela não faz uma relação com o nível de controle já existente na empresa. O nível de risco obtido através de uma matriz de risco não está diretamente ligado à ausência ou excesso de controles (PAULO et al., 2005). Para isto, faz-se necessária a construção de outra matriz, onde é feita uma relação entre o nível de importância dos riscos, encontrado na matriz de riscos, e o nível de controle existente, a qual recebe o nome de matriz de exposição aos riscos.

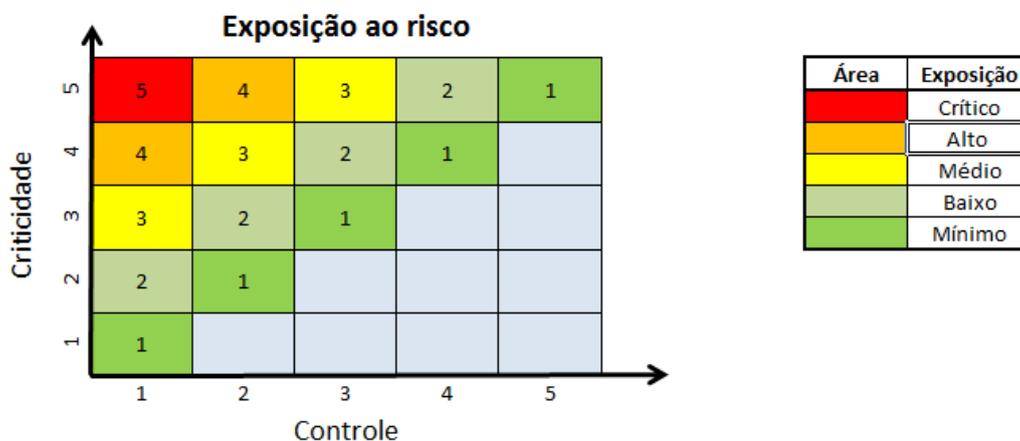


Figura 16: Matriz de desempenho de controle  
Fonte: Paulo et al., 2005.

Nesta matriz, é identificado o nível de exposição aos riscos, a partir da intersecção dos valores das variáveis criticidade, encontrado anteriormente, e do nível de controle existente. O peso da variável controle é atribuído de acordo com o tipo de negócio e do risco ao qual está suscetível.

### 2.5.2. 5w1h

O 5W1H é uma ferramenta da qualidade que tem como objetivo elaborar um plano de ação, considerando todas as atividades a serem executadas de forma cuidadosa e objetiva (SILVA et al., 2011). Os cinco W estão relacionados às expressões em inglês what, who, where, when, why, e o H à how. Na figura 17 estão evidenciadas cada uma destas expressões, em português, bem como o exemplo da ferramenta:

O QUÊ	QUEM	ONDE	QUANDO	POR QUÊ	COMO
Criar armários de gestão a vista para ferramentas de corte (1)	Rogério/ Wanderlei	Próximo as bancadas de preparação	nov/10	Para facilitar o giro de ferramenta de corte	Utilizando protótipos como carrinhos gravitacionais
Eliminar o sistema informatizado SGF para a preparação (2)	Moisés/ Gilmar	No sistema informatizado	nov/10	Para eliminar a perda de logística para o operador	Transferindo esta atividade para um operador de logística
Colocar as bancadas uma próxima da outra formando uma área só de preparação (3)	Moisés/ André	Na área disponível só para preparação	out/10	Para otimizar o processo de preparação	Interligando uma bancada a outra
Colocar todas as ferramentas de corte disposta com identificação do conjunto a ser montado (4)	Moisés	Na gestão a vista ao lado das bancadas	out/10	Para facilitar as trocas de ferramentas usadas por novas.	Separando em vasquetas e identificando de acordo com aplicação

Figura 17: Exemplo de planilha 5W1H  
Fonte: Silva et al., 2011.

A técnica 5W1H permite, a qualquer momento identificar dados e rotinas mais importantes de uma unidade de produção ou de um projeto (SEBRAE, 2008). Possibilitando assim a identificação dos responsáveis (quem) por cada tarefa (o quê), o porquê de fazê-las (por quê), a maneira correta de fazer (como), onde fazer (onde), além da periodicidade (quando) de realização das mesmas.

O método 5W1H é utilizado para a alocação de recursos, com o objetivo de elaborar um plano de ação para melhorar a qualidade da empresa (ABBAS; POSSAMAI, 2008).

### **3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

#### **3.1. CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO**

##### **3.1.1 Classificação do estudo**

A pesquisa adotou como método de estudo, a pesquisa exploratória, utilizando-se de estudo de caso como método de investigação.

Mattar (1999), afirma que a pesquisa exploratória deve ser utilizada quando o pesquisador não tem, ainda, uma ideia clara do problema a ser pesquisado. Assim, o mesmo deve realizar esta metodologia para que suas dúvidas sejam esclarecidas.

A partir da pesquisa exploratória avalia-se a possibilidade de desenvolver uma pesquisa de qualidade sobre determinado assunto. Ela é o primeiro passo de todo trabalho científico. Tem como objetivo proporcionar maiores informações sobre o estudo em si (ANDRADE, 2010). Além disso, serve também para definir objetivos ou formular hipóteses de uma determinada pesquisa, ou ainda, descobrir novo tipo de enfoque para o trabalho que se tem em mente.

O presente estudo possui características de pesquisas exploratórias e qualitativas com relação ao tratamento dos dados. Além disso, o estudo foi estruturado de forma coesa e coerente, onde serão coletados dados primários para responder as indagações geradas na pergunta da pesquisa.

De acordo com Barros e Samara (2002), os estudos qualitativos procuram obter características da situação analisada de forma subjetiva, sendo assim a pesquisa qualitativa estimula os entrevistados a pensarem livremente sobre algum tema. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo deste tipo de pesquisa.

Portanto, o presente estudo obteve dados qualitativos através de entrevistas com funcionários e gerência a fim de auxiliar no planejamento da etapa P (planejar) do ciclo PDCA.

### 3.1.2 Local do estudo

O presente estudo foi realizado numa empresa de extração de óleo de soja, localizada na cidade de Dourados MS.

## 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O estudo foi realizado obtendo-se amostras do processo produtivo da empresa. Os dados qualitativos foram obtidos a partir de reuniões, para posteriormente serem tratados utilizando-se das matrizes de criticidade e exposição aos riscos, além da matriz de impacto dos principais indicadores.

## 3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Através do documento (já existente na empresa) denominado Padrão de Processo (PPR) identificaram-se as atividades realizadas na organização e o padrão de cada uma delas existentes ao longo das etapas do processo.

No que diz respeito aos dados, elaboraram-se reuniões com gerência, encarregados e operadores, e com o auxílio da ferramenta matriz de impacto, ou severidade, foi possível definir qual atividade gera um maior impacto para a organização. O resultado obtido na matriz de impacto foi confrontado com a frequência em que são realizadas as atividades, gerando uma pontuação, ou nível de criticidade em que a operação está definida.

Ainda sobre os dados qualitativos, fez-se um levantamento, em campo, do nível de controle existente na organização para cada atividade, nível este determinado ou por documentos padronizados, ou por procedimentos de segurança, ou por registros de controle.

A partir dos resultados do nível de criticidade e do nível de controle encontrados, estes foram jogados em uma nova matriz, denominada matriz de exposição aos riscos, a qual determinou qual a prioridade das atividades que deveriam ser padronizadas.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Através das atividades contidas no PPR foram elaborados fluxogramas para uma melhor visualização do macroprocesso e das etapas que o compõem.

Em seguida, utilizou-se a outra matriz citada no respectivo estudo, a matriz de exposição aos riscos, onde o nível de criticidade encontrado foi confrontado com o nível de controle, para daí sim, identificar quais atividades necessitam de uma maior urgência de padronização, escolhendo a mais crítica para posterior padronização.

Seguindo o planejamento, os dados obtidos a partir das folhas de verificação foram analisados e tratados com o auxílio das ferramentas da qualidade. Desta maneira foi possível identificar as variações da atividade escolhida, para comprovar numericamente que há diferenças de resultados entre os turnos, portanto, modos diferentes de realizar a atividade.

Por fim, elaborou-se um plano de ação seguindo o modelo da ferramenta 5W1H. O respectivo plano de ação teve como modelo o Procedimento operacional padrão (POP), identificando quem, quando, onde realizará o procedimento, além de o quê e o porquê de estar sendo feito, e o mais importante, como deverá ser realizado.

## 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

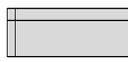
O projeto foi embasado em uma pesquisa de campo com coleta de dados em uma empresa de esmagamento de soja, onde tem como produto principal o óleo de soja degomado, e como subproduto, o farelo de soja. O primeiro é enviado para refinarias da própria empresa, enquanto que o segundo é vendido para indústrias que o utilizam para produção de ração animal.

A empresa tem uma capacidade diária de processamento de soja girando em torno de 1.750 ton/dia. Sendo que 80% deste total é farelo e o restante é óleo. Conta com uma capacidade de armazenamento de grãos de 90.000 ton. No que diz respeito ao armazenamento do produto final, tem capacidades de 4.000 ton para óleo e 7.000 ton para farelo. Operando em um turno, recebe diariamente 2.200 ton de soja, e expede 400 ton de óleo e 1.700 ton de farelo no mesmo período. Os números podem não ser muitos expressivos, devido à unidade não ser das maiores, porém no que diz respeito à produtividade, esta pode se orgulhar, pois as metas à ela impostas, geralmente são alcançadas.

### 4.2. ESTRUTURA DO PROCESSO PRODUTIVO

O estudo do processo produtivo é um passo fundamental para a estruturação da pesquisa, uma vez que, se conhecendo cada fase específica do processo torna-se passível a possibilidade de encontrar soluções para possíveis problemas. A seguir, é apresentado o fluxograma do processo de esmagamento de soja. Vale salientar, o significado dos símbolos utilizados nos fluxogramas do respectivo estudo, onde:

 = Início ou término

 = Armazenamento

 = Operação

 = Inspeção

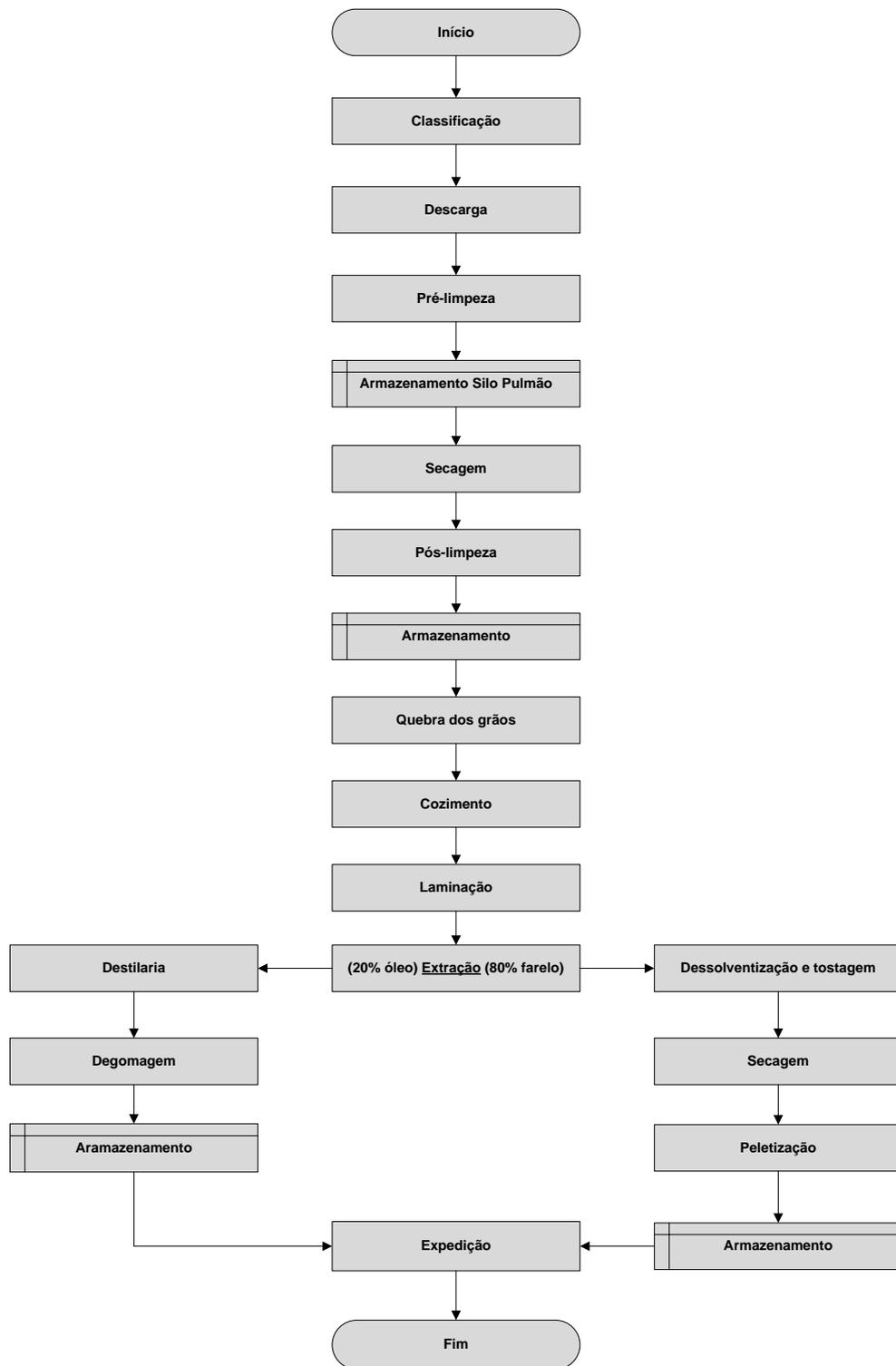


Figura 18: Fluxograma macro do processo de esmagamento de soja  
 Fonte: Autor

Antes de o caminhão seguir para a etapa de classificação tem de passar pela balança, onde é pesado. A operação de classificação tem como objetivo identificar se a soja está nos padrões definidos pela empresa nos quesitos relacionados à qualidade, como: impurezas, grãos esverdeados e avariados, se há algum tipo de material estranho, etc. Para que uma classificação eficiente seja realizada, é necessário que a coleta da amostra nos caminhões seja feita de acordo com as normas da empresa, onde são mostrados os pontos exatos, variando de acordo com o tamanho da carga.

Após a classificação, se aprovado, o caminhão é liberado para descarga na moega, realizado através de um tombador, o qual inclina o caminhão em um ângulo de até 90 graus. Em seguida a soja passa pelas máquinas de pré-limpeza onde são retiradas as impurezas mais “graúdas”. Depois os grãos seguem para o silo pulmão da armazenagem e posteriormente são submetidas à secagem, onde perdem cerca de 4% de umidade. Feita a inspeção do teor de umidade da soja e comprovada uma umidade em torno de 10% a mesma é enviada para as máquinas da pós-limpeza, onde o teor de sujidades não pode ser superior a 1%. Após todas estas etapas a soja já pode ser armazenada.

Seguindo o fluxo, chega-se à etapa da preparação da soja para posterior extração do óleo. Esta fase compreende as operações de quebra, cozimento e laminação. A primeira está relacionada à quebra dos grãos, através de rolos que giram em sentidos opostos. A próxima diz respeito à adequação da temperatura e umidade da soja para uma laminação mais eficiente, realizada com injeção de vapor direto e indireto e influenciada pelo tempo de residência dentro do equipamento. Por fim, a laminação, que tem o objetivo de quebrar as paredes celulares da soja e aumentar a superfície de extração do óleo, transformando o grão quebrado em uma lâmina de aproximadamente 0,35 mm de diâmetro.

Feito isto, o fluxo segue para a etapa de extração do óleo. Este é realizado graças a um equipamento denominado extrator, o qual possui caçambas onde são armazenadas as lâminas a fim de serem submetidas a banhos de solvente, o hexano, que devido às suas moléculas terem atração pelas moléculas de óleo arrastam estas, retirando-as das lâminas. O indicador que mede a eficiência da extração, ou seja, a quantidade de óleo remanescente na lâmina, é chamado de FAT (farelo antes toaster). A partir de agora, o óleo com solvente, chamado de miscela, e as lâminas com solvente, denominado farelo, seguem fluxos distintos.

O farelo, após sair do extrator, segue para um equipamento denominado DT (dessolventizador e tostador), o qual tem a função de retirar o máximo possível de solvente do produto e tostar o farelo, a fim de recuperar o hexano, eliminar a bactéria salmonela e inativar a enzima fator anti-tripsina. Logo após, o farelo passa pelo secador, onde é controlada a sua umidade para chegar à etapa de peletização dentro dos padrões. A peletização é a operação responsável por compactar o farelo. Feito isto, o farelo é armazenado.

Agora o fluxo da miscela. Esta segue para a destilaria, onde é recuperado parte do solvente, que conta com três recuperadores. Após isto, o óleo segue para as centrífugas, onde o mesmo é degomado, ou seja, separa-se a borra ou lecitina do óleo. É importante ressaltar que esta borra não é descartada, a mesma é enviada ao DT para misturar com o farelo. Concluída a etapa da degomagem o óleo segue para armazenamento.

Durante o processo que se estende desde a preparação até a secagem, é injetado vapor, direta ou indiretamente, gerado a partir da caldeira.

Depois de armazenados e estando dentro dos padrões de qualidade, o óleo e o farelo estão prontos para serem expedidos.

#### **4.2.1. Detalhamento da etapa de preparação de soja**

Acima, foi detalhado o processo de uma maneira mais macro, superficial. Como o presente trabalho foca o setor de preparação, é mostrada a seguir esta etapa em forma de fluxograma para um maior detalhamento, e logo a seguir, explicada detalhadamente para um maior entendimento.

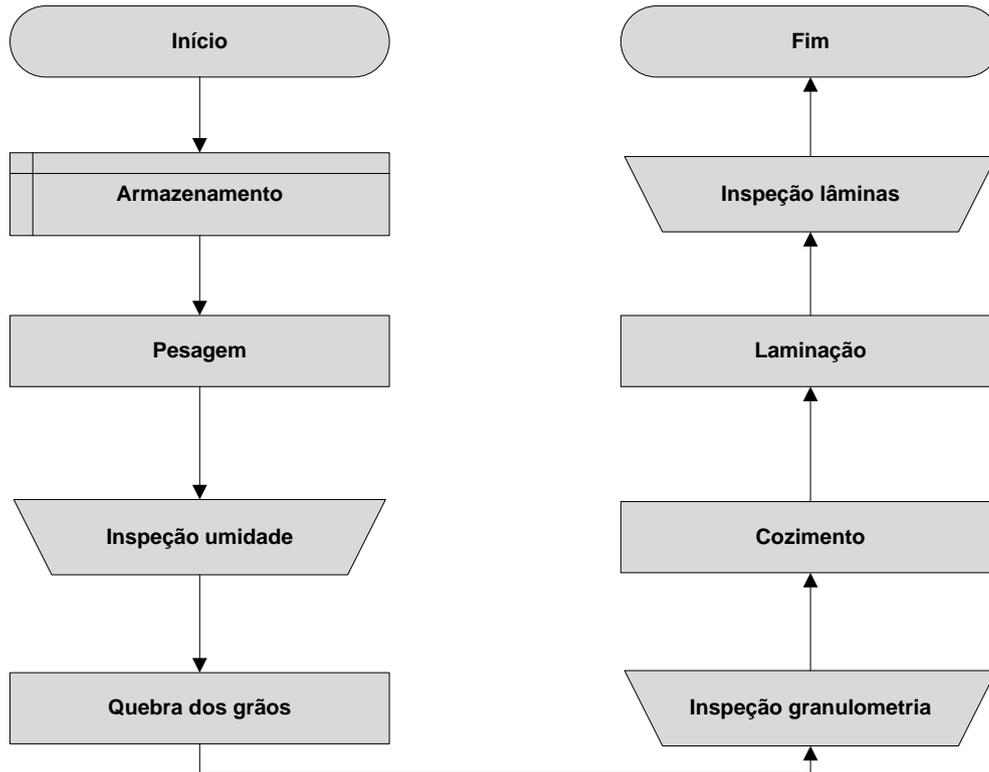


Figura 19: Fluxograma da etapa da preparação do processo de esmagamento de soja  
Fonte: Autor.

As operações realizadas nesta fase do processamento têm como objetivo proporcionar aos grãos as melhores condições que permitam a máxima eficiência de extração do óleo ao mínimo custo de produção.

O trabalho de preparação dos grãos de soja é um fator essencial para se obter um alto rendimento de óleo sem danificar as características físico-químicas e organolépticas do material.

Por estes motivos, foi escolhida para o respectivo estudo, esta fase do processo de esmagamento de soja.

As etapas da fase de preparação são compostas pela pesagem, quebra dos grãos, condicionamento e laminação.

#### 4.2.1.1. Pesagem

Após a soja ser enviada do armazém para iniciar o processo de preparação, a mesma inicia esta etapa sendo despejada no silo pulmão da preparação. É importante ressaltar que devido a não existir uma etapa de limpeza nesta fase, não é recomendável trabalhar com o silo em nível baixo, pois a possibilidade de ir sujeira para o processo é grande, devido à descarga ser somente em um ponto.

Passando pelo silo pulmão a soja segue para a balança de fluxo, onde a quantidade por batelada é controlada automatizadamente.

Para garantir que a umidade da soja advinda do armazém está dentro dos padrões, deve ser realizado um teste que garanta os mesmos.

Depois de pesada, a soja chega aos equipamentos denominados: quebradores.

#### 4.2.1.2. Quebra dos grãos

O quebrador tem como função quebrar os grãos de soja reduzindo em pedaços de 1/4 a 1/6 do tamanho do grão inteiro, antes que eles cheguem ao condicionador e sejam cozidos, permitindo maior eficiência nas fases seguintes do processo.

Este equipamento apresenta quatro rolos de aço inoxidável que giram em velocidades diferentes. Dois na parte superior e dois na parte inferior.

Para saber se o procedimento está dentro do padrão, são coletadas amostras uma vez a cada turno e é realizado o teste de granulometria dos grãos, onde são sobrepostas duas peneiras com furos de diâmetro diferente. Na primeira é permitido que fique retido no máximo 5% da amostra, na segunda em torno de 90%, e no fundo do recipiente um máximo de 5%.

Se após os testes realizados a amostra não estiver dentro dos padrões, é necessário que se faça um ajuste da distância entre os rolos. Outro problema que pode ocorrer é a passagem de soja inteira pelos quebradores, chamadas de bandinhas, o que acarreta sérios problemas na hora de laminação dos grãos.

Após esta etapa, o fluxo segue para a atividade de condicionamento dos grãos.

#### 4.2.1.3. Cozimento

Esta etapa tem por função: dar á massa certa plasticidade necessária para permitir a laminação posterior; ajustar a umidade da massa, para permitir a formação posterior de flocos de resistência mecânica apropriada; reduzir a formação de finos e poeira na laminação posterior; possibilitar a coagulação de certos componentes proteicos, solúveis no óleo; gerar a liberação de óleo na massa.

Nesta fase, os grãos são aquecidos a uma temperatura de aproximadamente 65°C a 70°C, com tempo de residência em média entre 20 e 30 minutos, resultando na obtenção de massa com umidade recomendável de cerca 11%. Após o tempo de residência no condicionador, os grãos seguem para os laminadores.

#### 4.2.1.4. Laminação

Processo que tem como função o rompimento do tecido e das paredes das células, diminuindo a distancia entre o centro da célula e a superfície, e aumento da superfície de saída do óleo. Obtendo-se, assim, flocos com 0.2 a 0.4 mm de espessura por um diâmetro equivalente de 10 a 30 mm. O padrão, no caso da empresa estudada, com relação à espessura é de 0,35 mm.

Os laminadores são constituídos por dois cilindros com diâmetro variando entre 600 a 1000 mm e comprimindo chegando a 2000 mm. Os cilindros trabalham na mesma velocidade e com forte pressão de contato entre eles.

A espessura das lâminas deve ser aferida, a cada turno, com auxílio do medidor de espessura de camadas, retiradas do laminador pelo operador ou mecânico para realização de regulagem em caso das laminas estarem com a espessura fora do padrão.

Provas experimentais realizadas sobre o grão de soja demonstram que os fenômenos de transporte do óleo do grão para o solvente realizam-se mais rápido quanto maior for a abertura das células. A velocidade da extração é inversamente proporcional ao quadrado da

espessura da lâmina. Teoricamente pode-se dizer que uma lamina com espessura de 0.3mm tem um tempo de extração quatro vezes maior que uma lamina de 0.15mm, fazendo-se pensar por essas condições que para se obter uma extração completa do óleo é conveniente trabalhar com a espessura de lamina o mais baixo possível, mas na pratica isto não é aplicável pois tais laminas tenderiam a se converter em pó durante o processo de extração, dificultando assim a percolação do solvente sobre a massa.

Estas etapas que compõem o setor de preparação são extremamente importantes para a manutenção da produtividade esperada. Apesar de os operadores apresentarem experiência e conhecimento do processo, as variações de turno para turno existem, o que pode acarretar uma perda de produtividade. O presente estudo visa um planejamento detalhado no que diz respeito à padronização. Focando inicialmente nas atividades mais críticas, e enfatizando uma em particular, a fim de exemplificar o método. Como o trabalho será limitado à etapa P do ciclo PDCA, não abordará as etapas subsequentes, que seriam: fazer, checar e agir. Neste caso, o ponto final do respectivo estudo é o plano de ação, ou seja, a POP.

#### 4.3. ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA PADRONIZAÇÃO

A partir de agora, os procedimentos metodológicos serão apresentados seguindo a ordem das fases pré-estabelecidas da etapa P do ciclo PDCA.

##### **4.3.1. Análise do documento PPR (padrão de processo)**

O PPR é um documento obrigatório para empresas que possuem a normatização da ISO9001. Este tem a função de detalhar as atividades existentes em cada etapa de um processo produtivo. Baseia-se na ferramenta 5W1H, a qual mostra qual atividade está se referindo, quem a faz, quando a faz, como a faz, o porquê de fazê-la. Além de outras funções, como: qual o padrão, se tem algum registro de controle ou não, como medir e/ou controlar, e o que fazer no caso de não conformidade.

Devido ao estudo tratar de padronização de operações, foram excluídas as atividades com frequência de realização superiores a um mês. Isto se deu graças ao estudo focar nos POPs, que são documentos de campo que visam auxiliar e/ou tirar dúvidas dos operadores nas atividades rotineiras.

Devido à unidade produzir o farelo com 46% de proteína, as atividades de separação de casca não são realizadas, pois ela segue no processo juntamente com a polpa da soja.

Este documento, portanto, desempenha um papel importantíssimo neste respectivo trabalho, pois através dele é possível detalhar cada atividade do processo e suas variáveis. Este servirá de suporte para a definição da criticidade. No próprio documento, as cores das letras das atividades às diferenciam quanto à sua natureza. Para as atividades de controle de processo, a cor utilizada é a vermelha, já para inspeção é a preta, enquanto que a verde é para limpeza.

Segue PPR do setor de preparação de soja.

PPR PREPARAÇÃO DE SOJA							
CONTROLAR	PADRÃO	PROCEDIMENTO	FREQUENCIA	RESPONSÁVEL	FORMA OU INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	REGISTRO	DISPOSIÇÃO
Limpeza Túnel do Silo Pulmão da Preparação	Ausência de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Mensal	Operador	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Alimentação da Preparação	Fluxo contínuo de soja min. 68 ton/h	Enviar a soja que está armazenada no silo pulmão para a balança	Continuamente	Operador	Balança		Ajustar a produção pelo supervisor.
Limpeza externa das Peneiras rotativas	Ausência de Sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Quinzenal	Operador	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Inspeção de umidade de grãos	Máx 10,5 %	Coletar a amostra conforme Método Motomco - A1b-3b	A cada hora	Operador	Aparelho determinador de umidade Método Mocomco	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Solicitar correção da umidade ao setor de armazenagem/secagem
Coleta de amostra para o Laboratório Soja	Amostra representativa desta etapa	Conforme A1b-7 (85)	Coletar amostra de hora em hora, para formar amostra das 24 horas.	Operador	Acompanhamento dos resultados	RG-29-GQ-002 Controle da Qualidade (PRG-29-GQ-001)	Comunicar os encarregados/eng. De produção caso algum parâmetro fique fora de especificação
Controle de Abastecimento do Silo Pulmão (nº da Bica)	Anotar qual bica está sendo abastecido o silo pulmão da preparação	Ligar na sala de máquinas e perguntar qual bica está abastecendo o silo pulmão da preparação	A cada hora	Operador	Visual (planilha)	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	
Pesagem	Fluxo de soja passando pela balança		Continuamente	Operador			
Granulometria dos grãos quebrados	Conforme documento A1c-2	Método de ensaio A1b-13(95) Granulometria	Uma vez por turno	Operador	Conjunto de peneiras Balança	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Ajustar os quebradores aumentando ou diminuindo a carga ou a distância entre os rolos
Coleta da soja nos quebradores	Amostra do meio e dos cantos	Abrir as tampas do quebrador, levantar a chapa defletora e coletar com a pá, nos cantos e no meio	1 vez por turno	operador	Visual		
Limpeza dos imãs dos quebradores	Máx. 100 g	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Uma vez por turno	Operador/Encarregado	Balança	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar em local próprio para metal. Se a quantidade estiver acima do padrão comunicar o encarregado
Limpeza externa dos Quebradores	Isento de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Quinzenal	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza interna das portas dos quebradores	isento de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Diário	Operador	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza Externa dos Separadores de Casca	Isento de Sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Quinzenal	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza do piso do 1º e 2º andar da Preparação	isento de sujidade	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Diário	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Temperatura de entrada dos laminadores	Temperatura na massa na entrada dos laminadores de 60 a 80 °C	Submeter os grãos quebrados a um tratamento térmico através de vapor indireto ou direto injetado no condicionador	A cada duas horas	Operador	Termômetro	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Aumentar ou reduzir a pressão de vapor para ajustar a temperatura
Laminação dos grãos quebrados	Laminas	Passar os grãos quebrados aquecidos através dos laminadores	Continuamente	Operador	Visual		Solicitar manutenção dos rolos
Amostragem e análise de espessura da lâmina.	Máx. 0,35 mm	Conforme método de ensaio A1.1b-2(85) Espessura	Uma vez por turno	Operador	micrômetro	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Ajuste dos rolos e a carga
Coleta de Amostra - Laminado	Amostra pontual	Coletar uma amostra pontual e encaminhar para o laboratório para realização da análise de umidade	Uma vez por 1º Turno	Operador	Acompanhamento dos resultados		
Análise de umidade no laminado	Máx. 10,5	Conforme método de ensaio A1.1b-1 - Umidade	Diária	Laboratorista	Estufa	RG-29-GQ-002 Controle da Qualidade (PRG-29-GQ-001)	Ajuste no condicionador.

Quadro 01: Padrão de processo (PPR)

Fonte: Empresa estudada.

PPR PREPARAÇÃO DE SOJA							
CONTROLAR	PADRÃO	PROCEDIMENTO	FREQUENCIA	RESPONSÁVEL	FORMA OU INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	REGISTRO	DISPOSIÇÃO
Limpeza dos imãs dos laminadores	Ausência de Materiais Ferrosos após a limpeza	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	1 vez por turno	Operador	Balança	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar local próprio para metal. Se a quantidade estiver elevada, avisar o Encarregado ou Engenheiro de produção
Limpeza externa dos laminadores	Isento de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Quinzenal	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza interna das portas dos laminadores	Isento de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Semanal	Operador	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza de alimentadores dos laminadores	Isento de sujidades	APR-29-SM-004	1 vez por turno	Operador	Visual		
Limpeza interna dos laminadores	Isento de sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Anual	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza Externa dos Transportadores, Redlers, Elevadores	Isento de Sujidades	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Mensal	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza interna dos Elevadores e Transportadores e redlers	Equipamentos limpos e sem incrustações	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Mensal	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Limpeza da sala de comando e sala de análises	Isento de sujidade	IOP-29-PR-003 Limpeza dos Setores e dos Equipamentos	Diária	Operador/Parceiro	Visual	RG-29-PR-051 Limpeza da Preparação (PRG-29-PR-002)	Descartar os resíduos na caçamba de resíduo orgânico
Amperagem dos Quebradores	Máx. 90A	Visual	A cada duas horas	Operador/Encarregado	Amperímetro do Quebrador	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Regular o equipamento conforme a amperagem.
Amperagem dos Laminadores	Máx. 175 A	Visual	A cada duas horas	Operador/Encarregado	Amperímetro do Laminador	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Regular o equipamento conforme a amperagem.
Pressão Vapor Camisa Condicionador (CD-160)	Máx. 5 Kg/cm <sup>2</sup>	Visual	A cada duas horas	Operador/Encarregado	Manômetro	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Ajustar a válvula de pressão vapor de camisa do condicionador
Pressão Vapor Direto Condicionador (CD-160)	-	Visual	A cada duas horas	Operador/Encarregado	Manômetro	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Ajustar a válvula de pressão vapor direto do condicionador
Produção	Mín. 68 ton/h	Via Balança de Fluxo	A cada duas horas	Operador / Encarregado	Supervisório	RG-29-PR-050 Controle de Processo - Preparação (PRG-29-PR-002)	Ajustar a produção
Quebra dos grãos/ Regulagem dos rolos	Fracionamento contínuo/ Grãos de Soja Quebrados	Passar a soja através dos quebradores fracionando os grãos para facilitar a laminação. Verificar ausência de grãos inteiros e meio grão no quebrador. Ajuste de aproximação de forma paralela dos rolos nas porcas e verificação das molas de pressão.	Continuamente	Operador/Encarregado	Visual		Efetuar ajuste de abertura ou fechamento dos rolos. Solicitar manutenção das porcas dos quebradores.

Quadro 02: Continuação PPR

Fonte: Empresa estudada.

### 4.3.2. Determinação do nível de criticidade

Após determinadas as atividades da etapa do processo, foi possível dar início ao estudo de qual a operação mais crítica a padronizar. Contudo, algumas variáveis precisavam ser definidas e utilizadas para o método ter validade e ser o mais confiável possível.

Inicialmente, a partir do PPR, foi identificada a frequência de cada atividade, para daí então, nivelá-las. Após isto, foram definidos os impactos aos quais estão sujeitas as variáveis para determinação do nível de severidade de uma determinada operação. Com estes dois dados em mãos, os valores foram jogados na matriz, e aí sim, foram encontrados os níveis de criticidade de cada atividade da etapa de preparação.

A seguir, seguem os passos detalhados.

#### 4.3.2.1. Definição frequência

A frequência é entendida como o número de vezes que uma ação ocorre em um determinado período de tempo. Neste estudo a frequência tem uma relevância significativa, devido à probabilidade de erro ou não conformidade que pode ocorrer numa operação. Desta forma, quanto mais vezes a atividade é realizada num período de tempo, mais as chances de o processo variar. Abaixo é apresentado um quadro estabelecendo o nivelamento da criticidade quanto à frequência.

Frequência	
<b>3</b> (Alto)	Continuamente/ Turno
<b>2</b> (médio)	Diário/ Mais de uma vez na semana
<b>1</b> (baixo)	Semanal/ Quinzenal/ Mensal

Quadro 03: Níveis de frequência  
Fonte: Autor

Nota-se que quanto mais vezes a atividade é realizada, mais alto é o nível de criticidade. Como explanado anteriormente, operações com frequências superiores a um mês, não foram incluídas no estudo. Portanto, definiu-se atividades realizadas continuamente ou de turno a turno como nível 3. Já as realizadas diariamente, como nível 2, e as que raramente são feitas, como quinzenal ou mensal, nível 1.

O nível de frequência de cada atividade será apresentado junto à matriz de impacto.

#### 4.3.2.2. Definição da severidade

No presente estudo, severidade é definida como o impacto negativo que determinada atividade causa ao processo, com relação à produtividade, segurança e qualidade. Inicialmente, foram estabelecidos pesos para cada uma destas variáveis. O mais relevante é a segurança, que recebeu peso 0,5 enquanto que qualidade e produtividade dividiram igualmente os outros 0,5.

Desta forma, há atividades que podem impactar mais e outras menos em cada um destes indicadores. Por conta disto, foram nivelados os graus de impacto, em: mínimo, médio e grande. A seguir serão mais bem explicados, de acordo com cada variável.

##### 4.3.2.2.1. Variável segurança

Devido ao grande impacto tanto financeiro como pessoal que um acidente pode ocasionar, a segurança foi definida como de maior peso no estudo. A empresa estudada tem como meta o acidente zero, e defende que nenhum trabalho é tão importante que não possa ser feito com segurança. Seguindo informações coletadas na própria indústria, definiram-se os graus de impacto deste indicador:

Segurança	<i>Impacto</i>	<i>Descrição</i>
	Grande	morte ou lesão incapacitante
	Médio	lesão grave (não permanente).
	Mínimo	lesão leve.

Quadro 04: Grau de impacto para a variável segurança.  
Fonte: Autor

Este indicador baseia-se na questão da segurança do trabalhador ao executar determinada operação, portanto, não tem relação alguma com segurança do processo, maquinário ou alimentar. No quadro acima, estão definidos os tipos de impactos. Como especificado anteriormente, segurança recebeu peso 0,5, e os graus de impacto, respectivamente de cima para baixo: 5, 3 e 1. No quadro 8, serão apresentados os resultados obtidos com relação à segurança para cada atividade.

A atividade que teve impacto 5 no estudo foi a de limpeza interna de elevadores, transportadores e redlers, porém esta operação não é rotineira, sendo realizada normalmente a cada mês, o que faz com que a atividade seja melhor planejada ao ser executada. Portanto, a frequência tira de certa forma, o foco em controlar esta operação.

#### 4.3.2.2.2. Variável qualidade

Nos dias atuais, qualidade além de ser uma vantagem competitiva, também é uma obrigação das empresas nos atendimentos das normas que as certificam, portanto, empresa que não presa pela qualidade dificilmente conseguirá manter-se competitiva no mercado.

Neste estudo, o indicador qualidade se limitou às possíveis reclamações que venham a ser feitas pelos clientes, nos níveis de impacto que serão apresentados a seguir.

Qualidade	<i>Impacto</i>	<i>Descrição</i>
	Grande	Reclamações críticas - Contaminação e/ou devolução
	Médio	Reclamações procedentes ou improcedentes (SAC) - Fora do padrão
	Mínimo	Reclamações informais

Quadro 05: Grau de impacto para a variável qualidade.  
Fonte: Autor.

Os impactos foram classificados em três: reclamações críticas, reclamações via SAC procedentes ou improcedentes e reclamações informais.

O primeiro diz respeito às reclamações de natureza mais críticas seja por contaminações físicas, biológicas ou químicas sem que haja devolução da carga, ou até mesmo com devolução. Uma atividade que tenha possibilidade de ocasionar qualquer uma dessas contaminações deve ser monitorada de perto, pois tal fatalidade pode ocasionar um enorme prejuízo à empresa, seja por uma devolução de carga, ou cargas, e até mesmo a quebra das relações comerciais entre as organizações envolvidas.

O nível de impacto médio está relacionado às reclamações em que o cliente faz via SAC (sistema de atendimento ao consumidor), devido aos produtos não estarem atendendo às especificações quanto à proteína, fibra, umidade, entre outros. As atividades em que o risco de impacto negativo desses padrões existe, devem ser executadas o mais minuciosamente possível, a fim de não ocorrerem as reclamações ou diminuir a sua incidência.

Já as reclamações informais, que ocorrem mais frequentemente, podem ocorrer graças a outros fatores além dos já levantados, como: peso da carga, demora na entrega, etc. Estas são tratadas internamente, entre empresa e cliente, e o impacto financeiro não vem a ser significativo, porém serve de alerta e de aprendizado para que não venham a ocorrer novamente.

Sabendo disto, foram estudadas todas as atividades da preparação citadas no trabalho, e identificados os impactos no indicador qualidade para cada uma delas. Como a etapa da preparação está no meio do processo, os impactos de nível grande são muito difíceis de ocorrer, pois nas etapas subsequentes as ameaças podem ser eliminadas. Já com relação aos impactos médios não ocorre o mesmo. Devido à etapa da preparação proporcionar um melhor rendimento do processo de extração, algumas atividades vêm a ser de suma importância para o atendimento das especificações dos produtos. No quadro 08 serão apresentadas as operações que podem impactar negativamente nos produtos se realizadas de maneira incorreta.

#### *4.3.2.2.3. Variável produtividade*

Produzir o máximo possível com os recursos disponíveis, isto vem a ser produtividade. Uma empresa consegue medir sua produtividade de acordo com os resultados obtidos com

relação ao atendimento das metas de seus indicadores, ou então, simplesmente, através do lucro obtido. Como o acesso às informações monetárias nas grandes organizações é limitado, o embasamento nos principais indicadores de produtividade é o mais adequado. Desta forma, utilizaram-se neste estudo alguns indicadores para definir produtividade. Entre eles estão: consumo de solvente (hexano), consumo de vapor, produção e consumo de energia elétrica.

O estudo da variável produtividade baseou-se nestes indicadores devido aos mesmos serem cobrados pelo cooperativo da empresa. O motivo é claro: o não cumprimento das metas propostas acarreta prejuízos financeiros. O consumo de vapor, por exemplo, está diretamente ligado à queima de biomassa, esta que tem um custo elevado. A energia elétrica apesar de ter uma cota mensal a ser gasta e o excedente a esta cota ser cobrado a mais, tem um impacto financeiro também, porém menor. Para o solvente mesma coisa, sendo que seu consumo pode variar muito de acordo com a qualidade da matéria prima. A produção para ser mantida na meta ou superá-la, necessita que todas as demais operações estejam satisfatórias, e se não estiverem, os prejuízos financeiros podem ser grandes. Portanto, trabalhando em cima de metas, a empresa tende a buscar a maior produtividade que puder, e para isto, seus indicadores devem ser bem definidos.

Algumas atividades podem impactar nos quatro indicadores, enquanto que outras podem impactar em apenas um, e há aquelas que não impactam em nenhum dos indicadores acima citados. Porém, não é desta forma que deve ser medido o grau de impacto, pelo número de indicadores afetados, mas sim, pelo prejuízo financeiro que tal atividade mal executada poderia causar à empresa, ou seja, o não atendimento das metas definidas pelo cooperativo da organização.

Na metodologia é citada a forma como os dados seriam coletados, portanto, fez-se desta maneira. Os dados são qualitativos, sem tratamento dos mesmos por ferramentas estatísticas, e sim, pela matriz de impactos (severidade) que recebe informações obtidas através de reuniões com as pessoas envolvidas. Definiu-se que uma atividade que pudesse impactar negativamente nos lucros da empresa, mais do que 7%, afetando um ou os quatro indicadores, receberia o nivelamento de impacto grande. De 3 a 7%, impacto médio. E até 3%, impacto mínimo.

Produtividade	<i>Impacto</i>	<i>Descrição</i>
	Grande	Diminuição de mais de 7% na produtividade
	Médio	Diminuição de 3 a 7% na produtividade
	Mínimo	Diminuição até 3% na produtividade

Quadro 06: Grau de impacto para a variável produtividade.  
Fonte: Autor

Portanto, uma atividade que impacte significativamente em apenas um indicador pode ser mais prejudicial que uma que impacte nos outros quatro de maneira mais amena. Esta avaliação depende muito do conhecimento e experiência das pessoas envolvidas no processo produtivo.

#### 4.3.2.3. Matriz de impacto (severidade)

Após explicação de cada uma das variáveis que definem o quão severas são determinadas atividades para a empresa, montou-se a matriz de severidade.

Primeiramente é importante salientar o porquê de as três variáveis não receberem o mesmo peso. Segurança foi definida como a mais importante para definir o nível de severidade, correspondendo a 50% do total, em quanto que as outras duas ficaram com 25% cada. Mas por que segurança conta tanto? A resposta é simples: Simplesmente, sem pessoas não se configura um processo produtivo.

Os níveis de impactos tiveram pontuação 1 para mínimo, 3 para médio e 5 para grande.

Multiplicando-se o nível de impacto de cada atividade ao peso de cada variável, e posteriormente somando-se os três resultados, obteve-se um valor. A partir deste valor, definiu-se o grau de severidade de cada uma das atividades. Abaixo, é apresentado o quadro que define os intervalos em que se encontram cada um dos níveis de severidade.

Severidade	
Nível	Intervalo
Baixo	1 - 2,33
Médio	2,34 - 3,67
Alto	3,68 - 5

Quadro 07: Nível para determinar a severidade.  
Fonte: Autor.

Na matriz de impacto (severidade) estão todos os dados levantados, os resultados obtidos para definir severidade, além do nível de frequência de cada atividade. As duas atividades que tiveram o maior impacto foram: regulagem dos rolos dos quebradores e a regulagem dos rolos dos laminadores, como pode-se ver a seguir.

Atividade	Impacto (severidade)												Frequencia		
	Produtividade (0,25)				Qualidade (0,25)				Segurança (0,5)					Escore	
	Mínimo (1)	Médio (3)	Grande (5)	T	Mínimo (1)	Médio (3)	Grande (5)	T	Mínimo (1)	Médio (3)	Grande (5)	T			
Limpeza Túnel do Silo Pulmão da Preparação	X			0,25	X			0,25		X			0,75	1,25	Mensal
Alimentação da Preparação			X	1,25		X		0,75	X				0,5	2,5	Continuamente
Limpeza externa das Peneiras rotativas	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Quinzenal
Inspeção de umidade de grãos	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	A cada hora
Coleta de amostra para o Laboratório - Soja	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	A cada hora
Controle de Abastecimento do Silo Pulmão (nº da Bica)	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	A cada hora
Pesagem		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	Continuamente
Densidade da Soja	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Turno
Granulometria dos grãos quebrados		X		0,75		X		0,75	X				0,5	2	Turno
Coleta da soja nos quebradores		X		0,75	X			0,25		X			1,5	2,5	Turno
Limpeza dos imãs dos quebradores	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	Turno
Limpeza externa dos Quebradores	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Quinzenal
Limpeza interna das portas dos quebradores	X			0,25		X		0,75		X			1,5	2,5	Diário
Limpeza Externa dos Separadores de Casca	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Quinzenal
Limpeza do piso do 1º e 2º andar da Preparação	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Diário
Temperatura de entrada dos laminadores		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	A cada duas horas
Laminação dos grãos quebrados / Regulagem			X	1,25		X		0,75		X			1,5	3,5	Turno
Amostragem e análise de espessura da lâmina.		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	Turno
Coleta de Amostra - Laminado	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	Diário
Análise de umidade no laminado	X			0,25		X		0,75	X				0,5	1,5	Diário
Limpeza dos imãs dos laminadores	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	Turno
Limpeza externa dos laminadores	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Quinzenal
Limpeza interna das portas dos laminadores	X			0,25		X		0,75		X			1,5	2,5	Semanal
Limpeza de alimentadores dos laminadores	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	Turno
Limpeza Externa dos Transportadores, Redlers, Elevadores	X			0,25	X			0,25		X			1,5	2	Mensal
Limpeza interna dos Elevadores e Transportadores e redlers	X			0,25	X			0,25			X		2,5	3	Mensal
Limpeza da sala de comando e sala de análises	X			0,25	X			0,25	X				0,5	1	Diário
Amperagem dos Quebradores		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	A cada duas horas
Amperagem dos Laminadores		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	A cada duas horas
Pressão Vapor Camisa Condicionador (CD-160)		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	A cada duas horas
Pressão Vapor Direto Condicionador (CD-160)		X		0,75	X			0,25	X				0,5	1,5	A cada duas horas
Produção			X	1,25	X			0,25	X				0,5	2	A cada duas horas
Quebra dos grãos/ Regulagem dos rolos			X	1,25		X		0,75		X			1,5	3,5	Continuamente

Quadro 08: Matriz de impactos (severidade) e frequência.

Fonte: Autor

#### 4.3.2.4. Matriz de criticidade

Esta ferramenta tem por finalidade identificar o quão crítico uma atividade é, para posteriormente inserir os resultados na matriz de exposição aos riscos. No eixo das abscissas tem-se a variável severidade, esta encontrada a partir do quadro de impactos citado anteriormente. Já no outro eixo, aparece a variável frequência. Desta maneira, foi possível definir o nível de criticidade.

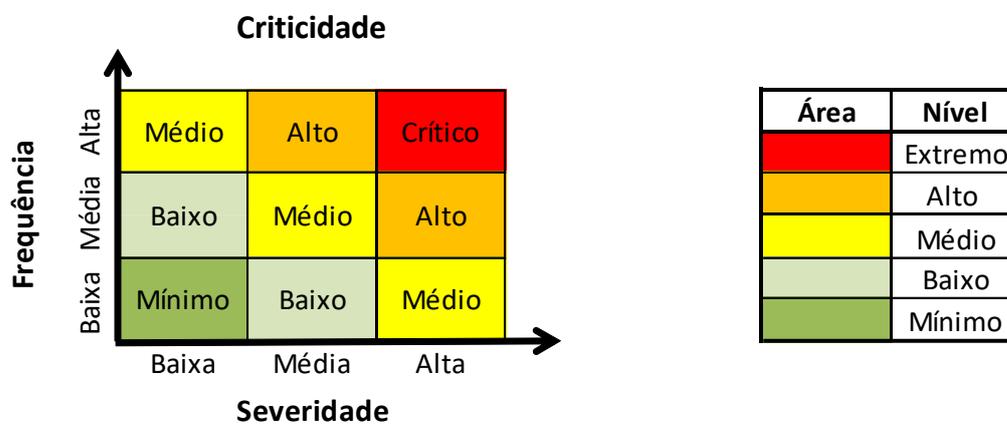


Figura 20: Matriz de criticidade.  
Fonte: Adaptado de Paulo et. al, 2005.

Os resultados obtidos serão apresentados no próximo tópico.

#### 4.3.3. Determinação do grau de exposição aos riscos

Esta fase do planejamento visou fazer uma relação entre o nível de criticidade encontrado na matriz anterior e os controles existentes para cada atividade. Tal método tem por finalidade indicar qual é atividade que mais representa um risco de impacto negativo ao processo.

#### 4.3.3.1. Definição do grau de controle

Variável que determina como está sendo controlada e/ou realizada a atividade, de acordo com os documentos existentes na unidade, entre eles: RG (registro de controle), IOP segurança (Instrução operacional padrão), APR (análise preliminar de risco).

No caso de existirem, os documentos precisam estar numa pasta de normas. Em alguns casos os mesmos estão na área. A ideia da padronização está relacionada à disponibilidade destes documentos em campo, à vista do operador.

Abaixo são apresentados os níveis de controle avaliados no trabalho.

<b>Controle</b>	
1	<b>Mínimo</b> (RG)
2	<b>Baixo</b> (IOP/IOP segurança/APR - Pasta)
3	<b>Médio</b> (APR - Área e Pasta)
4	<b>Alto</b> (IOP segurança - Área e Pasta)
5	<b>Muito alto</b> (IOP/POP - Área e Pasta)

Quadro 09: Níveis de controle  
Fonte: Autor.

O nível 1 foi definido como o mais fraco, englobando somente os registros de controle, no máximo. Os registros de controle tem a função de armazenar os dados com relação ao padrão de processo. Se fora de padrão, é possível tomar ações imediatas para corrigir os erros, podendo assim, alterar a maneira de realização de determinada atividade.

O 2 envolve os documentos IOP, tanto de operação quanto de segurança. A primeira detalha o procedimento que se deve adotar para realizar determinada operação, já a segunda detalha a atividade com um foco maior em segurança. O mesmo acontece com a APR, porém esta foca ainda mais na segurança. Neste nível de controle a não existência destes documentos em área faz com que a atividade seja pouco controlada, devido ao acesso ao executante não ser próximo de seu posto de trabalho.

O próximo nível diz respeito à APR tanto em pasta quanto na área. Apesar de não ser tão voltado para a operação, este documento trás consigo informações relevantes da atividade, e proporciona uma visualização imediata por parte do operador.

Seguindo a sequência, temos o nível 4 de controle, que abrange o documento IOP de segurança, tanto em campo como na pasta. Como dito anteriormente, esta instrução detalha superficialmente a atividade com um foco maior na segurança.

Por fim é apresentado o maior nível de controle considerado no estudo, o qual é composto pela documentação tanto na área quanto na pasta de normas. A IOP trás em seu corpo as instruções operacionais, prazos de realização, entre outros. A POP além de conter as informações contidas na IOP, tem dados com relação à segurança, executante, etc. Portanto, a primeira é mais documental, enquanto que a POP é mais de campo.

Desta maneira foram definidos os níveis de controle para posterior definição e levantamento em campo, além do suporte à análise de exposição aos riscos das atividades a partir da matriz a seguir.

#### 4.3.3.2. Matriz de nível de exposição aos riscos

Esta ferramenta tem por função identificar quais as atividades que estão necessitando de um maior nível de controle, ou seja, as que estão precisando ser padronizadas com mais urgência. No eixo das ordenadas tem-se a variável criticidade, encontrada na primeira matriz. Já nas abscissas são apresentados os níveis de controle. Fazendo a intersecção dos valores obtêm-se o grau de exposição ao risco. Se os valores encontrados estiverem na área azul, conclui-se que a atividade não necessita de ação imediata de controle, já que o possui, superando o risco.

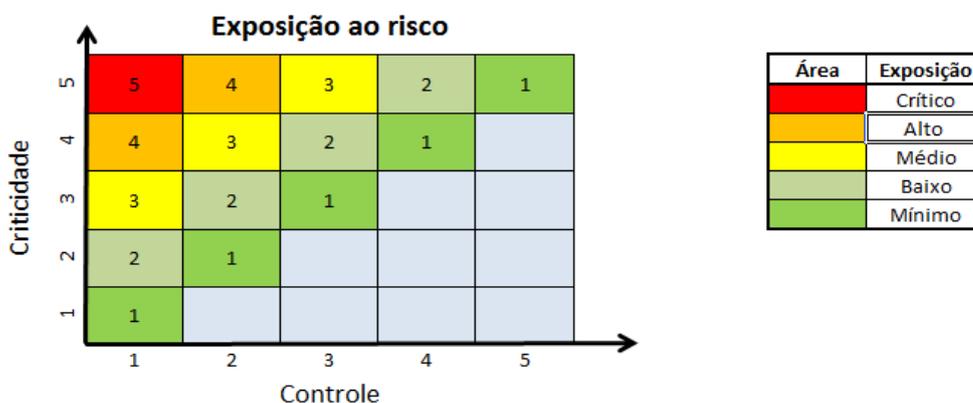


Figura 21: Matriz de exposição aos riscos  
Fonte: Adaptado de Paulo et. al., 2005.

Finalmente, é apresentado o quadro com as tarefas mais críticas a serem padronizadas.

Planilha de análise de exposição ao risco							
Área	Atividade	Frequência	Severidade	Criticidade	Controle	Exposição ao risco	
Preparação	Limpeza Túnel do Silo Pulmão da Preparação	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Alimentação da Preparação	3	2	4	1	4	Alto
Preparação	Limpeza externa das Peneiras rotativas	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Inspeção de umidade de grãos	3	1	3	2	2	Baixo
Preparação	Coleta de amostra para o Laboratório - Soja	3	1	3	2	2	Baixo
Preparação	Controle de Abastecimento do Silo Pulmão (nº da Bica)	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Pesagem	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Densidade da Soja	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Granulometria dos grãos quebrados	3	1	3	4	0	Nulo
Preparação	Coleta da soja nos quebradores	3	2	4	4	1	Mínimo
Preparação	Limpeza dos imãs dos quebradores	3	1	3	2	2	Baixo
Preparação	Limpeza externa dos Quebradores	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Limpeza interna das portas dos quebradores	2	2	3	2	2	Baixo
Preparação	Limpeza Externa dos Separadores de Casca	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Limpeza do piso do 1º e 2º andar da Preparação	2	1	2	2	1	Mínimo
Preparação	Temperatura de entrada dos laminadores	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Laminação dos grãos quebrados	3	2	4	1	4	Alto
Preparação	Amostragem e análise de espessura da lâmina.	3	1	3	2	2	Baixo
Preparação	Coleta de Amostra - Laminado	2	1	2	1	2	Baixo
Preparação	Análise de umidade no laminado	2	1	2	2	1	Mínimo
Preparação	Limpeza dos imãs dos laminadores	3	1	3	2	2	Baixo
Preparação	Limpeza externa dos laminadores	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Limpeza interna das portas dos laminadores	1	2	2	2	1	Mínimo
Preparação	Limpeza de alimentadores dos laminadores	3	1	3	4	0	Nulo
Preparação	Limpeza Externa dos Transportadores, Redlers, Elevadores	1	1	1	2	0	Nulo
Preparação	Limpeza interna dos Elevadores e Transportadores e redlers	1	2	2	2	1	Mínimo
Preparação	Limpeza da sala de comando e sala de análises	2	1	2	2	1	Mínimo
Preparação	Amperagem dos Quebradores	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Amperagem dos Laminadores	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Pressão Vapor Camisa Condicionador (CD-160)	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Pressão Vapor Direto Condicionador (CD-160)	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Produção	3	1	3	1	3	Médio
Preparação	Quebra dos grãos/ Regulagem dos rolos	3	2	4	1	4	Alto

Quadro 10: Planilha de análise de exposição aos riscos  
Fonte: Autor

Dentre as atividades da etapa de preparação, três apresentaram nível alto de exposição aos riscos: alimentação da preparação; laminação dos grãos quebrados; quebra dos grãos/ regulagem dos rolos.

A alimentação da preparação diz respeito à quantidade de soja que entra no processo. Esta atividade é controlada via supervisor, ou seja, através de um computador. O operador deve manter-se atento ao processo, tanto antes desta etapa como após a ela. Caso o nível do

silos da preparação esteja baixo (menos que 75% de sua capacidade) o colaborador deve diminuir o fluxo de soja que entra no processo, pois desta maneira evitaria que muita sujeira entre, graças ao grão cair em apenas um ponto do silo, no centro, o que faz com que forme um cumo e a sujeira que é mais leve se deposite nos cantos. Assim, quando o silo trabalha abaixo de sua capacidade rotineira (acima de 90% de sua capacidade), toda a sujeira que estava nos cantos corre para o meio do mesmo, na bica onde é descarregada a soja, fazendo com que uma grande quantidade de sujeira vá de uma só vez para o processo. Caso algum equipamento do setor pare, é necessário também que o fluxo seja diminuído para evitar que ocorra um sobrecarregamento nas demais máquinas, evitando o acúmulo excessivo de soja e parada destes.

Já a laminação dos grãos quebrados diz respeito ao atendimento das especificações com relação à espessura das lâminas de soja. Uma má laminação pode acarretar em uma menor eficiência na extração do óleo, impactando negativamente no processo e em alguns indicadores. Para que tal problema não ocorra, é necessário que a umidade da soja na saída do condicionador e a quebra dos grãos estejam dentro dos padrões. Caso estejam, e mesmo assim as lâminas não se encontrem dentro das especificações, é preciso que o operador ajuste os rolos do laminador. A coleta de amostras é feita três vezes ao dia, ou seja, de turno para turno. Caso a laminação esteja sendo prejudicada pelas etapas anteriores, o colaborador deve ajustar as mesmas, para que esta que é de suma importância não perca a sua utilidade ao processo.

A quebra da soja e a consequente regulagem dos rolos dos quebradores vêm a ser uma das etapas mais importantes e críticas do setor de preparação da soja. Caso a quebra esteja fora dos padrões, os impactos no processo podem vir a ser desastrosos. Se a soja advinda do armazém apresentar umidade muito baixa, é preciso que o operador afaste os rolos dos quebradores, a fim de evitar que a mesma quebre em mais pedaços que o especificado e também que não esfarele. Isto seria prejudicial à etapa de laminação, e consequentemente à extração, pois prejudicaria na percolação de solvente no extrator devido à formação de poças de solvente na massa, diminuindo drasticamente a quantidade de óleo retirado das lâminas. Outra possibilidade é a soja chegar a esta etapa com a umidade muito alta. Tal ocorrência pode fazer com que a quebra seja ineficiente, e assim, quebrar menos do que o necessário, acarretando posteriormente em lâminas mais grossas, o que viria a prejudicar a atividade de extração. Nos dois casos explicitados acima, faz-se necessário que o operador tome ações imediatas com relação à regulagem dos rolos dos quebradores. Primeiro ele deve basear-se na umidade da soja que está entrando no equipamento e posteriormente na eficiência da quebra

que está ocorrendo no mesmo. Para isto, deve fazer o teste de granulometria a cada turno, identificando assim, as possibilidades de ajuste desta etapa, o que pode vir a impactar decisivamente na produção e qualidade do produto final.

#### 4.4. PLANO DE AÇÃO, POP

Para o presente estudo, definiu-se padronizar a atividade mais crítica, ou seja, a que gere mais risco financeiro para a organização. Desta maneira, o documento mais completo sugerido para tal seria o procedimento operacional padrão (POP), baseando sua metodologia na ferramenta 5W1H. A atividade escolhida foi a regulagem dos rolos dos quebradores. Esta recebeu nota 4, ou seja, foi considerada de risco alto. Outras duas atividades também receberam a mesma pontuação, porém não foram escolhidas para padronização, no respectivo estudo.

A fim de garantir o correto funcionamento do processo, o POP tem por objetivo padronizar as atividades, minimizando a ocorrência de desvios na execução das tarefas. Tal método aumenta a previsibilidade dos resultados, diminuindo as variações causadas por imperícias e/ou adaptações aleatórias, independente de ausência parcial, falta ou férias de um funcionário.

Além de todas as informações com relação à execução da atividade, este documento traz consigo informações relevantes de segurança, visto que este indicador deve ser o mais destacado dentro de uma organização.

Assim, foi-se a campo, coletaram-se, graças aos operadores e aos encarregados, todas as informações referentes à correta execução da atividade de regulagem dos rolos dos quebradores. Após isto foi feito um esboço da atividade.

Como a execução das atividades varia de turno a turno, e até mesmo entre operadores do mesmo turno, se fez necessário organizar uma reunião com o intuito de discutir qual seria o melhor método a ser utilizado. Tal evento contou com a maior parte dos operadores, todos encarregados da fábrica e também com as lideranças.

Passada a reunião, finalizou-se o documento. Neste momento já era possível dar treinamento à todos envolvidos para a correta, ou mais adequada, execução daquela operação. Segue abaixo o procedimento operacional padrão (POP) formulado neste trabalho, encerrando

assim, a etapa P do ciclo PDCA, cujo intuito foi a padronização da atividade mais crítica da etapa da preparação do processo de esmagamento da soja. É importante salientar que este procedimento não foi implantado, o mesmo foi simplesmente formulado como um possível modelo.



Figura 22: POP da atividade de regulagem dos rolos dos quebradores.  
Fonte: Autor

## 5- CONCLUSÕES

O presente estudo além de possibilitar um entendimento aprofundado da etapa de preparação do processo de extração de óleo de soja, proporcionou a oportunidade de aplicação de uma ferramenta utilizada nos estudos de análise de riscos em instituições financeiras, passando por algumas modificações para se adequar ao tipo de negócio proposto.

Apesar de a empresa já ter algumas atividades padronizadas, este estudo contribuiu para que fosse gerado uma lista de prioridades para padronização. Devido ao grande acúmulo de tarefas por colaborador em grandes organizações, o tempo para elaborar procedimentos é muito curto, o que faz com que tal ferramenta de análise seja essencial para agilizar este processo de padronização do que é mais crítico ao processo produtivo.

Algumas modificações foram realizadas, outra ferramenta foi criada, a matriz de impactos, e os resultados obtidos foram notáveis. Porém, é importante salientar que os indicadores utilizados neste estudo não serão os mesmos para outros tipos de negócio, cabendo à equipe de planejamento identificá-los para posterior estudo e aplicação.

Como a etapa é de planejamento, resultados com relação a números não são possíveis de quantificar, porém com o planejamento bem executado, é quase certo que o retrabalho e a padronização do que não vem a ser importante, não venha a ocorrer, agilizando o processo de colocar o método em prática.

O modelo de procedimento que serviu de exemplo para a finalização da etapa P do ciclo PDCA mostrou-se objetivo e de fácil entendimento para todos os níveis intelectuais que possam a vir usufruir de suas informações.

Portanto, as ferramentas utilizadas tiveram grande aceitação por parte dos envolvidos, por não gerar custos e proporcionar a possibilidade de padronização do que é mais crítico ao processo, a fim de garantir mais qualidade ao mesmo, com relação à segurança e menor variabilidade.

Desta forma, o respectivo trabalho pode servir de base para empresas que queiram começar um processo de padronização, ou também, empresas que pretendam dar continuidade a um já existente, porém, de maneira mais clara e organizada.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, K.; POSSAMAI, O. **Proposta de uma sistemática de alocação de recursos em ativos intangíveis para a maximização da percepção da qualidade em serviços**. *Gestão & Produção*, v. 15, n. 3, p. 507-522, 2008.

AKAO, Yoji. **Desdobramento das diretrizes para o sucesso do TQM**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 200 p.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 153 p.

ASQ. **American Society of Quality**: the global voice of quality. Disponível em: <<http://asq.org/index.aspx>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

ATTIE, Willian. **Auditoria**: Conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1984. 395 p.  
AVILA, Marcos Zahler D'; OLIVEIRA, Marcelo Aparecido Martins de. **Conceitos e técnicas de controles internos das organizações**. São Paulo: Nobel, 2002.

**BELIK, W.** Agroindústria processadora e política econômica. 1992. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Economia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BERGAMINI JUNIOR, Sebastião. **Controles internos como instrumento de governança corporativa**. *Revista do Bndes*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 24, p.149-188, 10 dez. 2005.

CAMAZANO, Magali Aparecida. 18., 2008, Gramado. **INFLUÊNCIA DO “SARBANES-OXLEY ACT OF 2002” SOBRE O GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS BRASILEIRAS**. Gramado: Congresso Brasileiro de Contabilidade, 2008. 13 p.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total**: padronização de empresas. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês). 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. 230 p.

CARDOSO, A.T.et al. **O ciclo PDCA para melhoria de qualidade dos serviços de consulta em uma unidade de saúde de Belém do Pará**. 2010. 15 f Artigo científico. Universidade Federal do Pará, Belém do Pará, 2010.

CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI JUNIOR, Roque. **Fundamentos em gestão de projetos: Construindo competências para gerenciar projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 423 p.

**Conab** – Companhia Nacional de abastecimento. Série histórica de produção: safras de 1976/77 até 2010/11. 2011. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em Dezembro 2012.

COSTA, Eliezer Arantes da. **Gestão estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 424 p.

COSTA, M. A. **Ferramentas da Qualidade** – Educação a distancia. SENAI. 2005.

CUNHA, J. C. **Modelos de Gestão da Qualidade I**. SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

DUARTE Jr., A. M. et al. Controles Internos e Gestão de Riscos Operacionais em Instituições Financeiras Brasileiras: classificação, definições e exemplos, São Paulo: Revista Resenha BM&F, No 143, janeiro-fevereiro de 2001.

EXPRESSO MT: **Ociosidade da indústria processadora de soja é de 33%**. Mato Grosso, 16 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/busca.php?tag=problemas&pag=2>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GARVIN, D. A. **Managing Quality: the strategic and competitive edge**. New York: Harvard Business School, 1988.

**IBGE** – Instituto Brasileiro de geografia e estatística. Censo agropecuário de 1970. 1975. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/> Acesso em Dezembro 2012.

IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo**. 5ed. São Paulo: IMAM, 1994.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade total a maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

JORION, P. **Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk**. New York, Mc Graw Hill, 1997.

JURAN, J. M.. **A qualidade desde o projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 551 p.

**KAGEYAMA, A.** et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: Delgado, G. C.; Gasques, J. G.; Villa Verde, C. M. (Orgs.). **Agricultura e Políticas Públicas**. Brasília, Ipea, 1996 (Série Ipea, 127).

KANO, Noriaki. **A Perspective on quality activities in American firms**. In: *California Management Review*, p.12-31, Spring 1993.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 9 ed. São Paulo: Gente, 1993.

LEONEL, P. H. **Aplicação pratica da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção de resultados**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG. 2008.

LIKER, J. K.; MEIER, D. P. **O Talento Toyota: o modelo aplicado ao desenvolvimento de pessoas**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LINS, Bernardo F. E. **Breve História da Engenharia da Qualidade**. *Cadernos Aslegis* 4(12):53-65. Set/dez 2000.

LINS, Bernardo F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação, Brasília, 1993.

MAIA, M. A. M. **Metodologia de intervenção para padronização na execução de edifícios com participação dos operários**. 1994. 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

MARIANI, C. A. PIZZINATO, N. K. FARAH, O. E. **Método PDCA e Ferramentas da qualidade no gerenciamento de processo industrial.** Unimep. 2005.

Marly Monteiro de Carvalho. História da qualidade. In Paladini, E.P. e Carvalho, M.M. **Gestão da qualidade:** teorias e casos. 7 – 19. 2005.

MARQUES, J. C. **Ferramentas da Qualidade.** Universidade da Madeira. Funchal. Portugal, 2008.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade.** Rio de Janeiro. FGV, 2006.

MARTINE, G. **Fases e faces da modernização agrícola brasileira.** Planejamento e Políticas Públicas, v.1, n.3, p.3-44, jun. 1990.

MELO, C. P. CARAMORI, E. J. **PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura – versão 2.0.** Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MENDES, Luciano. **Agricultura e seu papel no cenário mundial.** Disponível em: <<http://www.klimanaturali.org/2008/12/agricultura-e-seu-papel-no-cenario.html>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e casos.** São Paulo: Atlas 2009.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade:** Teoria e prática. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009. 342 p.

PAULO, Wanderlei Lima de et al. Riscos e controles internos: Uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais. In: CONGRESSO DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 6., 2006, São Paulo. **Riscos e controles internos.** São Paulo: Usp, 2007. p. 49 - 60.

PIERRI, SUZANA. **Modelos de Gestão da Qualidade 2.** SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

**Revista Exame** – Maiores e melhores empresas de 2008. São Paulo. Abril 2008. SEBRAE. **Ferramenta 5W2H.** Disponível em: <[http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w\\_2h.pdf](http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf)>. Acesso em: 20. mar. 2013.

SELNER, Claudimir. **Análise De Requisitos Para Sistemas De Informações, Utilizando As Ferramentas Da Qualidade E Processos De Software**. 1999. 156 f. Dissertação (Mestre) - Ufsc, Florianópolis, 1999.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996. 296 p.

SILVA, Washington Luis Vieira da; DUARTE, Felipe de Melo; OLIVEIRA, Jucelândia Nascimento de. **Padronização: Um fator importante para a engenharia de métodos**. Qualit@s: Revista eletrônica, João Pessoa, v. 3, n. 1, p.1-15, 2004. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/35/27>>. Acesso em: 11 abr. 2013.

SILVA, Wilson Luigi et al. **ANÁLISE DE TEMPO NO PRESET E LEAN PRODUCTION NO SETOR DE CORTE E USINAGEM DE UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS**. In: ENEGEP, 31., 2011, Belo Horizonte. **Inovação tecnológica e propriedade intelectual**. Belo Horizonte: Abepro, 2011. p. 1 - 14.

SIMOES, L. RIBEIRO, C.R. **O ciclo PDCA como ferramenta da Qualidade total. Unisalesiano**. Lins. São Paulo, 2007.

SOUZA, R. e MEKBEKIAN, G. Metodologia de gestão da qualidade em empresas construtoras. In: ENTAC93 – ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. São Paulo, 1993. **Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações**. São Paulo: EPUSP, 1993. p.127-131.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997, 387p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

STATCAMP. **Controle estatístico do processo**. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/content/2-gr%C3%A1ficos-ou-cartas-de-controle>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O.; AMARAL, D. C. **Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, abr/jun, v. 40, n. 2, p. 90-101, 2000.

VIEIRA, S.; RONALDO W. **As 7 Ferramentas Estatísticas para o Controle da Qualidade**. Brasília. QA&T Consultores Associados Ltda., 1994.



