

# **EVENTOS KAIZEN COMO METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA**

## **KAIZEN EVENTS AS A METHODOLOGY FOR THE IMPLEMENTATION OF QUALITY TOOLS IN A GRAPHIC INDUSTRY**

Marcos Eduardo Barragan

Edwin Vladimir Cardoza Galdamez

### **Resumo**

*O objetivo deste trabalho é aprimorar os principais processos produtivos de uma indústria do segmento gráfico a partir da proposta e implantação de ferramentas da qualidade, avaliando a eficácia da metodologia, ao adotar os eventos kaizen como meio de implementação. A pesquisa é fundamentada nos conceitos do Lean Manufacturing, apresentado como um alicerce, envolvendo a gestão da qualidade total de forma integrada aos princípios de melhoria contínua. O estudo é iniciado com o levantamento bibliográfico que apoia a pesquisa de campo, realizada a partir da análise da situação atual da empresa e adequação da metodologia à realidade em estudo. A partir dos eventos kaizen, buscou-se introduzir principalmente ferramentas de organização e padronização do trabalho, assim como a cultura da melhoria contínua no ambiente empresarial que leva à otimização dos processos, redução de desperdícios e consequentemente, redução de custos.*

**Palavras-chave:** *lean, qualidade, kaizen, indústria gráfica.*

### **Abstract**

*The objective of this project is to improve the main production processes of a graphic industry based on the proposal and implementation of quality tools, evaluating the effectiveness of the methodology, adopting kaizen events as a means of implementation. The research is based on the Lean Manufacturing concepts, presented as base, involving quality management in an integrated way to the principles of continuous improvement. The study starts with a bibliographical survey that supports the field research, based on the analysis of the company's current situation and the adequacy of the methodology to the reality under study. From the kaizen events, the main goal was to introduce tools for the organization and work standardization, as well as the culture of continuous improvement in the business environment that leads to optimization of processes, reduction of waste and consequently cost reduction.*

**Key-words:** *lean, quality, kaizen, graphic industry.*

## 1. Introdução

A qualidade sempre foi um tema presente na história da humanidade, desde os artesãos, que tinham todo o controle de seus variados processos, realizando de forma natural atividades como inspeção e a preocupação em atender as necessidades do cliente (MARTINELLI, 2009). Para a maioria das empresas, a qualidade é o centro de sua estratégia de negócios. Sendo a área em que concentram seus investimentos e estudos, visto que a qualidade do produto está diretamente ligada à competitividade da empresa no mercado (GAITHER; FRAIZER, 2001).

Problemas rotineiros na Indústria podem comprometer totalmente o processo produtivo e a busca por qualidade, gerando atrasos, retrabalho e desperdício de recursos. Porém, a melhor forma de tratar esse tipo de situação não é apenas a solução imediata e repetitiva do problema, mas sim a elaboração de projetos que partem da filosofia de melhoria contínua dos processos e a prática da produção enxuta, seguindo os princípios do *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção, criado com o objetivo de conduzir um novo sistema produtivo (OHNO, 1997; MOREIRA, 2012). O *Lean* não se trata de um programa de melhorias baseado em um conjunto de etapas bem definidas, mas define uma busca contínua pela redução de todos os tipos de desperdício presentes na cadeia produtiva, com isso a empresa é capaz de reagir melhor às necessidades dos clientes e aprimorar o nível de desempenho de seus processos. Para a admissão da abordagem *Lean Manufacturing*, é preciso ter o conhecimento das ferramentas componentes da filosofia e saber como as mesmas podem se relacionar. Dentre as principais ferramentas *Lean*, podem ser destacadas: *Kaizen*, 5S, Padronização do Trabalho e Redução de *setup* (ORTIZ, 2010).

Segundo Caldwell et al. (2011), o conceito de melhoria contínua reconhece que o ambiente de negócios muda constantemente, devendo ser seguido pela constante melhoria da empresa. Dentre os conceitos e técnicas existentes para melhoria de processos e que pode ser tomada como parte da abordagem *Lean Manufacturing*, destaca-se o *Kaizen*, ferramenta de origem japonesa, introduzida como uma nova estratégia operacional buscando melhorar a competitividade das empresas do século XXI (SUARÉZ-BARRAZA; RAMIS-PUJOL; ESTRADA-ROBLES, 2012). O *Kaizen* não consiste de fato, em um evento de melhoria, mas em uma técnica de implantação de melhorias que por sua vez podem envolver as ferramentas de eliminação de desperdícios do *Lean* além das Ferramentas da Qualidade. Os Eventos *Kaizen* vêm para definir um time dedicado à rápida implementação de tais ferramentas em uma área em particular (ARAÚJO; RENTES, 2006). A fim de evidenciar tais conceitos e ferramentas abordadas, faz-se essencial a definição de um meio organizacional para prática dos mesmos.

A indústria, objeto de estudo, tem o foco na produção de embalagens para o setor alimentício, compondo o setor gráfico onde é caracterizada principalmente pelo processo de impressão *offset*, além das atividades como acoplamento, corte, vinco e colagem das embalagens. É notável em sua rotina que a falta de parametrização dos processos ocasiona falhas recorrentes, principalmente nos setores de Arte Final e Impressão, tanto por erros de desenvolvimento e operação, quanto por problemas relacionados às máquinas. E por se tratarem de processos sequenciais, falhas decorrentes do setor de arte final, que dá início à produção, podem refletir na má qualidade do produto acabado.

Logo, é clara a necessidade da formalização das rotinas de trabalho e fazer com que ferramentas da qualidade e os conceitos de melhoria contínua façam parte da realidade dos processos, operadores e principalmente da cultura da empresa, com foco na redução de desperdícios, variabilidade dos processos e melhoria na qualidade dos produtos, buscando envolver todos os processos produtivos, nos quais a etapa crucial se dá pelo *setup* dos equipamentos, que muitas vezes depende de mais tempo e mão de obra do que a realização do respectivo trabalho. Isso ocorre em consequência da personalização das embalagens produzidas, e da constante alternância entre os produtos, que caracteriza um ambiente de manufatura ETO (*engineering to order*).

Busca-se então uma metodologia que envolva não só os operadores, mas também a gerência e diretoria, a fim de que todos façam parte das melhorias e da evolução competitiva da empresa como um todo. Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo, otimizar os processos da empresa por meio da proposta e implementação de ferramentas da qualidade, analisando a eficácia da metodologia ao integrar Eventos *Kaizen* como meio de implementação.

A metodologia de pesquisa é dividida em dois grandes momentos, primeiramente é realizada a pesquisa bibliográfica que, segundo Prodanov e Freitas (2013), é produzida a partir de material já publicado, entre livros, revistas, periódicos e artigos científicos, a fim de que o pesquisador esteja em contato com o material já escrito sobre o assunto pesquisado. Já os procedimentos a serem adotados, seguem o conceito de Pesquisa-Ação, que, de acordo com Cauchick Miguel (2007), envolve os trabalhos de cooperação com empresas, quando existe intervenção do pesquisador que é imerso no ambiente pesquisado.

Os próximos itens abordam o conteúdo teórico a ser usado como base para o desenvolvimento do trabalho, extraído a partir da pesquisa bibliográfica, seguido da definição da metodologia adotada para o estudo, além da aplicação dos conceitos e análise dos resultados obtidos com a pesquisa-ação.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Lean Manufacturing

O *Lean* foi criado após a Segunda Guerra Mundial, devido a exigência de flexibilidade, por parte do mercado, junto com o aumento da concorrência, o que levou a um novo sistema produtivo, desenvolvido por Taiichi Ohno, que define o *Lean* como a eliminação de desperdícios, reduzindo custos e produzindo apenas o necessário, no momento necessário (OHNO, 1997).

Segundo Moreira (2012), os conceitos da metodologia *Lean Manufacturing* foram difundidos no ocidente nos anos 90, a partir de pesquisas do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e com a divulgação do livro *A máquina que mudou o mundo: a História da Produção Enxuta*, de Womack, Jones e Roos. Shah e Ward (2007), definem *Lean* como um sistema que objetiva eliminar o desperdício a partir da redução da variabilidade em fornecedores, clientes e processos da empresa, combinando práticas que são mutuamente reforçadas, como Produção *Just in Time* (JIT), Gestão total da qualidade (TQM), gerenciamento de recursos humanos (HRM) e manutenção produtiva total (TPM).

Visando aumentar o valor agregado, a partir da eliminação das perdas, são identificados sete tipos de desperdícios de acordo como Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1997; SHINGO, 1996).

- **Superprodução:** Produzir antecipadamente ou além do volume programado.
- **Espera:** Tempo em que nenhum processo é executado. Pode ocorrer durante a espera de produtos quando o lote anterior é processado.
- **Transporte:** Deslocamento desnecessário ou estoque temporário de materiais e produtos.
- **Processamento:** Atividades desnecessárias ou uso inadequado de equipamentos durante o processamento para atribuir características que não são exigidas pelo cliente.
- **Estoque:** Níveis excessivos de estoque de materiais, produtos acabados e itens em processamento.
- **Movimento:** Movimentação desnecessária dos colaboradores durante a realização de suas tarefas.
- **Retrabalho:** Correção de produtos defeituosos ou com características que não atendem os requisitos de qualidade.

Tal sistema de produção desenvolvido pela Toyota, corresponde com as expectativas das empresas no que se refere ao aumento da competitividade, mas a filosofia *Lean Manufacturing* aliada a outras ferramentas, como o TQM (*Total Quality Management*) pode impulsionar o alcance dos objetivos (SILVA; GANGA; SILVA, 2003).

## **2.2 Gestão da Qualidade Total**

Os conceitos de qualidade começaram a surgir com a Revolução Industrial, onde o foco da ordem produtiva era a padronização e produção em larga escala, e a avaliação do produto era feita por profissionais especializados, o que marcou a primeira das três importantes fases da qualidade, a era da inspeção (MARTINELLI, 2009). Foram as vivências e experiências da Segunda Guerra Mundial que tornaram clara a necessidade de aperfeiçoar as técnicas de inspeção e qualidade a partir de técnicas estatísticas, o que marca a segunda fase importante da qualidade, a era do controle estatístico (MONTGOMERY, 2004). A última das fases é a era da qualidade total ou TQM (*Total Quality Management*), que segundo Campos (1992), é um sistema americano que foi aperfeiçoado no Japão, e introduzido logo após a Segunda Guerra Mundial.

O conceito de TQM envolve todos os colaboradores da empresa no estudo. Tem como finalidade medir a qualidade de produtos, serviços e satisfação dos clientes. O sistema TQM estende a melhoria de qualidade a todas as funções e níveis organizacionais. Esse conjunto de métodos e práticas surgiram dos primeiros trabalhos dos gurus da qualidade, a fim de atender melhor as expectativas dos clientes, aumentando a qualidade dos produtos e processos (SILVA et al., 2013). Flynn et al. (1994), afirma que, além das contribuições dos gurus, a teoria de gestão total da qualidade foi desenvolvida a partir de outras duas áreas, modelos de avaliação formais e estudos de medição.

O Termo “*total quality management*” se refere à ampla gama de filosofias, conceitos e ferramentas que vêm sendo utilizadas em todo o mundo para o gerenciamento da qualidade (JURAN; GODFREY, 1998). Nas últimas décadas, é grande o interesse no TQM como um modelo de referência em gerenciamento e como um suporte estratégico, que visa obter vantagem competitiva e atingir um melhor desempenho (CALVO-MORA et al., 2014).

Wilkinson (1992), propõe uma distinção entre as práticas do TQM, dividindo-as em “*soft*” e “*hard*”. O “*soft TQM*” tem como foco a liderança dentro da organização, envolvimento dos funcionários e conscientização do cliente. Já as práticas do “*hard TQM*”, envolve as

técnicas produtivas, como o controle estatístico do processo, implantação de função de qualidade (QFD), processos de design e *just-in-time*.

Os sistemas de gestão da qualidade (SGQs) são utilizados para a inserção da filosofia e das ferramentas da qualidade nas organizações. Tem o foco no desenvolvimento, implementação, padronização, manutenção e melhoria da qualidade de processos, produtos e serviços. (DEPEXE; PALADINI, 2008).

A partir dos conceitos de *Lean* e TQM, surge ainda nas indústrias uma concepção de qualidade que foca em melhoria contínua e auxilia o desenvolvimento de processos: a metodologia Kaizen e o Evento Kaizen (ROTHER; SHOOK, 1999).

### **2.3 Kaizen**

Na década de 1980, a indústria japonesa teve um grande crescimento ao adotar o *Kaizen* como estratégia de gestão. O *Kaizen* teve origem a partir de dois termos japoneses que significam melhoria para melhor ou melhoria contínua (ABDULMOUTI, 2015). Essa metodologia foi introduzida como uma nova e criativa estratégia operacional a fim de aumentar a competitividade das empresas do século XXI (IMAI, 2006). O *Kaizen* tem como seu principal objetivo associar-se à cultura do trabalho obtendo uma melhoria ininterrupta na qualidade e na produtividade (DESTA et al., 2014).

De acordo com Liker (2005), o *Kaizen* pode ser implementado por meio do ciclo PDCA (*Plan, Do Check, Act*) e tais esforços devem ser realizados por pequenos grupos de colaboradores, trabalhando em equipes, gerando discussão, coleta de dados e realizar melhorias

As práticas do *Kaizen*, focam principalmente em melhorias com a menor despesa possível, sem aquisição de equipamentos caros ou técnicas sofisticadas (ABDULMOUTI, 2015). A participação dos colaboradores deve ser incentivada, devem agir promovendo a melhoria contínua e entendendo que todos têm capacidade equivalente de realizar mudanças e gerar ideias (AUREL; SIMINA; STEFAN, 2015; MOHAMMED; KHAYUM, 2015).

Quando a abordagem *Kaizen* é aplicada, o processo de fabricação passa a seguir os conceitos de melhoria contínua que se utiliza das sete ferramentas da qualidade para executar atividades de resolução de problemas nas fábricas. O mecanismo básico utilizado para a execução de melhorias é o ciclo PDCA, seguido da padronização das melhorias que dá início a um outro ciclo PDCA. Com tais atividades de melhoria na qualidade, os gerentes e

colaboradores são motivados a partir de ideias inovadoras e assumir riscos como forma de conhecer melhor os requisitos dos clientes (LYU, 1996).

As práticas do *Kaizen* podem ajudar as empresas a minimizar a movimentação de trabalhadores, custos, defeitos e aprimorar o trabalho dos operadores, desenvolvendo uma nova cultura de trabalho. Assim, a melhoria contínua traz grandes benefícios, que podem ser observados no ambiente de trabalho, principalmente, a longo prazo (AUREL; SIMINA; STEFAN, 2015; DESTA et al., 2014).

Segundo Rother e Shook (1999), há dois níveis de *Kaizen*: o de fluxo e de processo, que são ilustrados pela Figura 1. O primeiro tem o foco no fluxo de valor, voltado a área gerencial, já o segundo tem o foco nos processos individuais, sendo direcionado às equipes de trabalho e seus líderes.

Figura 1 - Níveis do *Kaizen*



Fonte: Rother e Shook (1999)

O *Kaizen* de processo combina ferramentas de manufatura enxuta como: Gerenciamento Visual da organização no posto de trabalho, manufatura celular, padronização, sistema *kanban* e redução de *setup*. Este é implantado na Empresa por meio do Evento *Kaizen* (CÉSAR; NETO, 2009).

O *Kaizen* pode ainda, ser adotado com a finalidade de melhorar a capacidade individual, em aspectos como habilidades e autoconfiança, o que pode tornar o ambiente de trabalho mais agradável e ampliar a busca por eficiência e qualidade (SHINGO, 2005).

### 2.3.1 Evento *Kaizen*

A definição de Evento *Kaizen* pode ser entendida como uma equipe dedicada a implantação rápida de ferramentas ou métodos de manufatura enxuta, em uma área em particular e em um curto período de tempo (ARAUJO; RENTES, 2006).

De acordo com Reali (2006), o Evento *Kaizen* (EK), tem o objetivo de melhorar com soluções rápidas e simplificadas, cujo princípio é o de sugestões sobre um problema específico, que pode ser de qualquer tipo, sendo posteriormente selecionadas as sugestões que na maioria das vezes tratam-se de pequenas melhorias, simples e rápidas, o que caracteriza uma vantagem perante grandes mudanças.

Para a realização de um EK são necessários objetivos claros, processo de equipe, foco no tempo de duração, pensamento criativo, utilização de recursos disponíveis, visar resultados imediatos. Por isso, a técnica EK pode ser considerada uma filosofia baseada em melhorias rápidas e contínuas (SHARMA; MOODY, 2003).

Assim, são várias as etapas do Evento *Kaizen*, começando pela conscientização e identificação do problema. Após identificado, ele deverá ser resolvido se utilizando as várias ferramentas de melhoramento contínuo disponíveis, e ao atingir um resultado favorável, este deverá ser padronizado para que a empresa o inclua em seus processos (BRAGA, 2013).

## **2.4 Ferramentas da Qualidade**

Segundo Ried e Sanders (2005), os fundamentos de qualidade já estão bem integrados na gestão geral de muitas organizações através da abordagem de Gestão da Qualidade Total (TQM), que visa principalmente o sucesso a longo prazo com a satisfação dos clientes.

Um método básico de gestão se dá pelo ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) e conjuntos de ferramentas que podem ser aplicadas em cada fase do ciclo de acordo com nível de desenvolvimento da qualidade na empresa. Tais conjuntos vão desde ferramentas simples até estudos mais complexos envolvendo controle estatístico (SILVA et al., 2012).

Utilizados para criar e aprimorar os padrões da qualidade nas organizações, as ferramentas da qualidade são instrumentos importantes para que os SGQs obtenham eficiência e eficácia (BAMFORD; GREATBANKS, 2005). Uma das importantes funções competitivas dos programas e ferramentas da qualidade se dá com a avaliação de satisfação dos clientes. Essa prática aumenta a confiabilidade e vantagem competitiva da empresa (CARNEVALLI; MIGUEL; CALARGE, 2008).

A respeito de ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade, identificadas pelos pesquisadores, McQuater et al. (1995) diz que ferramentas são dispositivos com uma função clara enquanto técnicas tem aplicação mais ampla podendo compreender diversas ferramentas. Ishikawa (1985) e McConnell (1989) identificaram uma lista de sete ferramentas TQM:



Fluxogramas, cartas de controle, diagramas de causa e efeito, folhas de verificação, histogramas, gráficos de dispersão e diagrama de Pareto.

Para Thia et al. (2005), as ferramentas da qualidade têm sido desenvolvidas para apoiar a gestão da qualidade nas organizações; dessa forma, considera-se que elas são essenciais para o sucesso da implementação. Dessa forma, juntamente com as técnicas básicas, segundo Khanna, Laroia e Sharma (2010), temos como principais programas e ferramentas da qualidade:

- **5S**: De acordo com Khana (2009), *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*, de origem japonesa, tem como objetivo a diminuição de desperdícios e custos, aumentando a produtividade por meio da melhoria na qualidade de vida. Para Silva et al. (2001), o programa 5S é caracterizado por mudanças nos espaços físico (organização do ambiente) e mental (mudança de comportamento no ambiente de trabalho).

- **5W2H**: Ferramenta criada na indústria automobilística do Japão e, segundo Polacinski (2012), a ferramenta pode ser descrita como um plano de ação que traz clareza às atividades pré-estabelecidas, funcionando ainda como uma forma de mapeamento das mesmas. Tem por objetivo responder e organizar as questões apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões do 5W2H

Método dos 5W2H			
5W	What	O Que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How much	Quanto Custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Meira (2003)

- **FMEA**: O modo de falha e análise de efeitos é um método utilizado para identificar e compreender totalmente os possíveis potenciais de falha e suas causas, assim como seus efeitos no sistema ou no cliente, avalia e prioriza os riscos associados, focando as ações corretivas nas preocupações mais graves (VODENICHAROVA, 2017).

- **Checklist (Folha de Verificação):** Utilizado para coleta de dados, a partir de observações amostrais, tendo por objetivo verificar a frequência de ocorrência de um evento ao longo de um período de tempo estabelecido (VENKATRAMAN, 2007)

- **Diagrama de Ishikawa:** Conhecido como Diagrama de causa-efeito ou espinha de peixe, a ferramenta se resume em uma representação gráfica, com o foco na organização de informações por semelhança a partir de seis eixos principais (método, material, máquinas, meio ambiente, mão de obra e medição). Com isso, permite a identificação da origem de um problema, e seus efeitos (VENKATRAMAN, 2007)

- **Fluxograma:** Representação da sequência de atividades e processos, contribui, a partir da visualização do fluxo de ações, com a identificação da origem de problemas (JOHANSSON et al., 2006).

- **Gráfico de Pareto:** Gráfico de barras verticais, que representam a frequência de ocorrência da característica a ser medida, sendo ordenadas de forma decrescente e é traçada uma curva de percentagens acumuladas, a fim de priorizar os dados (WERKEMA, 2006)

- **Histograma:** Ferramenta estatística, utilizada para representar a distribuição de frequência por gráfico de barras (JOHNSON, 2006).

- **Poka Yoke:** Visa a minimização de erros, a partir de mecanismos simples de prevenção, que tornam o processo “à prova de erros”, ou seja, quando empregado, indica o modo adequado para realizar uma determinada operação e impede a execução errada (FISHER, 1999)

- **Setup Rápido:** Reduz o tempo de troca das ferramentas. Tem por objetivo a eliminação dos *setups* ou alteração dos mesmos (HAGEMEYER; GERSHENSON; JOHNSON, 2006)

- **Padronização:** Ferramenta básica para a melhoria contínua, utilizada sob os conceitos do *Lean*. Visa reduzir a variabilidade dos processos, envolvendo as pessoas responsáveis pela execução do processo, maximiza a segurança, qualidade e custo. Tendo os processos padronizados, a empresa pode apresentar uma vantagem competitiva a partir da cultura de “fazer certo na primeira vez” (MOURA, 1999).

## 2.5 TPM

De acordo com Weber et. al. (2008), podemos definir manutenção como o agrupamento de cuidados técnicos necessários para garantir o funcionamento correto e constante de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações, envolvendo práticas como conservação, adequação, restauração, substituição e prevenção. Moro e Auras (2007) complementam afirmando que a manutenção ideal é a que garante a alta disponibilidade para a produção durante o tempo em que estiver em serviço e a um custo adequado.

Entre os principais tipos de manutenção, podemos destacar a preventiva, que segundo Oliveira (2010), é o trabalho necessário para prevenir os defeitos que possam ocasionar a quebra, parada ou o baixo rendimento das máquinas em operação. É necessário analisar verificações como o estado do equipamento, local de instalação, condições elétricas que suprem o mesmo, dados fornecidos pelos fornecedores, entre outros. E com isto, basear-se em estudos para tentar reduzir as intervenções corretivas, que são os procedimentos necessários a serem tomados após a quebra da máquina.

A partir da evolução dos conceitos de manutenção, foi introduzido no Japão, em 1971 o conceito de TPM (*Total Productive Maintenance*), como uma abordagem de manutenção inovadora, utilizada na otimização da eficácia dos equipamentos. O TPM, alinhado com os conceitos de produção enxuta, é um programa abrangente que visa maximizar a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos ao agregar às atividades de manutenção, entre outros conceitos, a manutenção autônoma, ao envolver os operadores da produção, que são treinados para realizar tarefas de manutenção de rotina regularmente, não sobrecarregando os técnicos, que lidam com tarefas mais especializadas (BHADURY, 2000; JUSKO, 2012).

## 3. Metodologia

Partindo dos conceitos de método, que se trata de um procedimento para alcançar determinado objetivo ou resultado e de que a ciência tem como foco principal a busca do conhecimento, o método científico pode ser compreendido como um conjunto de procedimentos que têm como propósito adquirir conhecimento (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Segundo Silva e Menezes (2005), o estudo em questão, do ponto de vista de sua natureza se enquadra nos conceitos de Pesquisa Aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para

aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, além de envolver fatos reais e interesses locais (SILVA; MENEZES, 2005; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois a pesquisa tem o ambiente como fonte de dados e o pesquisador mantém contato direto com o objeto de estudo, o que exige um trabalho intensivo de campo. Essa abordagem não tem os dados estatísticos como o centro da análise, os dados são em sua maioria descritivos, retratando o maior número possível de elementos da realidade e tem o foco principalmente no processo (PRODANOV; FREITAS, 2013).

No que se refere aos objetivos, a pesquisa pode ser considerada do tipo exploratória, por proporcionar um envolvimento maior com o problema, e seu delineamento a partir de um planejamento flexível, que pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos. (PRODANOV; FREITAS, 2013).

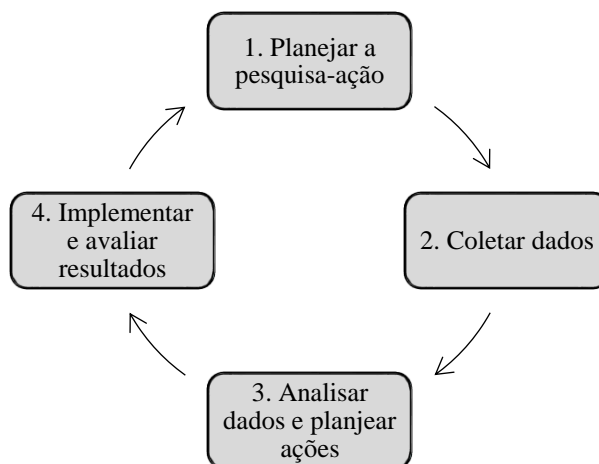
Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, ou seja, a forma de obtenção dos dados necessários para a pesquisa o estudo é dividido em dois momentos. Primeiramente é realizada a pesquisa bibliográfica, que se dá a partir de material já publicado como: livros, revistas, monografias e, para o trabalho em questão, o material compilado sobre o assunto da pesquisa foi extraído principalmente de periódicos e artigos científicos, a fim de obter uma maior confiabilidade e veracidade dos dados (GIL, 1991; PRODANOV; FREITAS, 2013). De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a realização da pesquisa bibliográfica segue algumas etapas essenciais como:

- Escolha do tema;
- Levantamento bibliográfico preliminar;
- Formulação do problema;
- Elaboração do plano provisório do assunto;
- Busca das fontes;
- Leitura do material;
- Fichamento;
- Organização lógica do assunto;
- Redação do texto.

A segunda das grandes etapas identifica-se como pesquisa-ação, por ser realizado em associação com a resolução de problemas coletivos, onde os participantes e pesquisadores estão envolvidos de forma cooperativa ou participativa. A pesquisa-ação não se dá apenas por levantamento de dados, mas colabora para que os pesquisadores desempenhem um papel ativo na realidade dos fatos observados. Esse tipo de pesquisa deve ser realizado em uma organização em que haja hierarquia de grupos cujos relacionamentos sejam complexos, sendo possível estudar dinamicamente os problemas e ações que ocorrem durante o processo. A proposta metodológica deste modelo oferece subsídios para a organização da pesquisa científica em nível de observação, processamento de dados e experimentação (THIOLLENT, 2007; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Mello et al. (2011) consideram a pesquisa-ação como a produção de conhecimento guiada pela prática, modificando a realidade de estudo, que faz parte do processo de pesquisa, baseado em Westbrook (1995), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007) o autor elabora um modelo de estruturação da pesquisa, exposto na Figura 2, que será utilizado como base para o desenvolvimento da mesma.

Figura 2 - Estrutura para condução da pesquisa-ação



Fonte: Adaptado de Mello et al. (2011)

- **Planejar a pesquisa-ação:** esta fase envolve a definição da estrutura teórica, seleção da unidade de análise, além da definição de técnicas a serem empregadas na coleta de dados. A utilização de diferentes técnicas favorece a validação da pesquisa (WOODSIDE; WILSON, 2003). Para este trabalho, foi selecionada para análise, a Indústria Gráfica previamente apresentada e as técnicas empregadas são regidas pelos Eventos *Kaizen*, descritos no Item 4;

- **Coletar dados:** os dados podem ser coletados de diferentes formas, por grupos ou pesquisadores. Segundo Coughlan e Coughlan (2002), a obtenção dos dados acontece no

envolvimento ativo com os processos relacionados à pesquisa, dessa forma, estando os pesquisadores, diretamente envolvidos com os processos, a coleta das principais informações se deu por meio de observação, entrevistas e *checklists*, conforme descrito no tópico 4.

- **Analisar dados e planejar ações:** O principal aspecto da análise de dados é que ela é colaborativa, tanto o pesquisador, quando os demais envolvidos participam, visto que muitas vezes conhecem melhor o funcionamento prático dos processos. É pertinente também a comparação das informações com o disposto na teoria. Por fim, deve ser elaborado um plano de ação que inclui as recomendações para a solução do problema em questão (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002). As etapas de análise da presente pesquisa, foram suportadas pela metodologia dos Eventos *Kaizen*, que tiveram a estruturação pautada pelo roteiro identificado na teoria.

- **Implementar e avaliar resultados:** Nesta etapa, são realizadas as intervenções propostas, a fim de solucionar o problema determinado, além de refinar a teoria pesquisada. A avaliação envolve reflexão sobre os resultados da ação e a revisão do processo, para que o próximo ciclo seja beneficiado pelos anteriores. Os dados da avaliação podem ser compilados a fim de facilitar a apresentação (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002; THIOLENT, 2007). A implementação contemplou a efetivação das ferramentas propostas, assim como análise de sua eficácia e validação do método selecionado.

## **4. Desenvolvimento e Resultados**

### **4.1 Planejamento da Pesquisa**

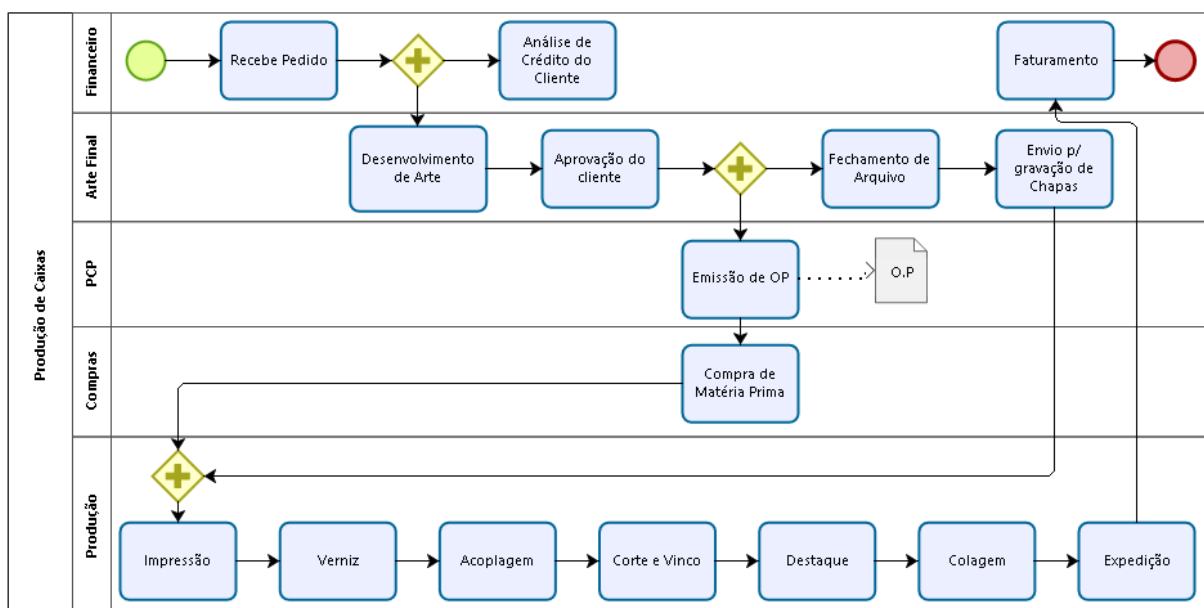
A primeira das etapas da pesquisa consiste na definição da estrutura teórica pertinente à pesquisa, que foi previamente realizado, tendo sua redação nos tópicos anteriores do presente trabalho, a partir disso foi selecionado como ambiente de análise uma indústria de embalagens, que compõe o setor gráfico, situada no estado do Paraná, tendo como área de vendas e atuação principal a região de Maringá, porém conta com representantes em outros estados. A empresa iniciou suas atividades a pouco mais de um ano e opera com cerca de 20 colaboradores, dispostos entre a área administrativa e os setores da produção.

A indústria em questão tem como foco principal, a produção de embalagens personalizadas, principalmente para o envase de produtos alimentícios como sorvete e açaí, além de cintas para potes plásticos desse mesmo tipo de produto. Para realizar as transformações é utilizado como matéria-prima, essencialmente papel cartão, papelão micro ondulado, plástico PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) e cola vegetal. Devido a

personalização das embalagens e produção sob demanda, a empresa trabalha principalmente com a estratégia ETO (*engineering to order*), onde cada produto é desenvolvido especialmente para cada cliente, de acordo com seus requisitos. Desta forma, não há estoque de produtos personalizados acabados, apenas de produto em processamento, matéria-prima, além de caixas com o modelo padrão da empresa.

O processo produtivo e o desenvolvimento de novos produtos tem início no setor de Arte-final, onde são elaborados os modelos, adequações do arquivo e fechamento no formato PDF/X-1a, que coincide com o padrão utilizado pelo *bureau*, que é um serviço terceirizado responsável pela gravação das matrizes de impressão a serem utilizadas. A principal tecnologia utilizada para a gravação no papel cartão, e também um dos processos mais críticos da empresa, é a impressão *offset* que se trata de um processo planográfico cuja essência consiste em repulsão entre água e tinta gordurosa. O processo como um todo, envolvendo *setup* dos equipamentos e insumos secundários utilizados agregam à impressão um alto custo, que é diluído devido a sua grande tiragem. Após impresso o material passa por uma camada de verniz ultravioleta e secagem instantânea. Para as cintas a impressão sai do verniz, diretamente para o corte, colagem e embalagem. No caso das caixas, após envernizado o material segue para o acoplamento ao papelão, prensa, corte, colagem e por fim é encaminhado para a montagem final das embalagens que é um processo manual e terceirizado. Por se tratar de um processo mais abrangente, a produção das caixas será tomada como parâmetro para o desenvolvimento. A Figura 3 representa graficamente tal processo.

Figura 3 – Macro Fluxograma da produção de caixas



Fonte: Elaborado pelos autores

A metodologia dos eventos *Kaizen* (EK) foi selecionada como técnica de implantação dos conceitos abordados, complementando as etapas definidas pela pesquisa-ação, principalmente nas fases de coleta de dados, análise e implementação, contribuindo ainda com o caráter de engenharia da pesquisa.

A definição da equipe segue a proposta de Reali (2006), mas por se tratar de uma organização de pequeno porte, a realização dos eventos nas diferentes áreas do processo contou com uma equipe reduzida, sendo definida por:

- Operador da área;
- Encarregado responsável;
- Fornecedores ou clientes internos do processo;
- Líderes.

A sequência de atividades a serem realizadas também segue os conceitos de Reali (2006), mas devido a equipe limitada, a fim de uma análise e planejamento mais sucintos, além do fato de que os membros da equipe são partes essenciais do processo em estudo, e não podem dedicar o período exclusivamente à realização das tarefas relacionadas ao evento *kaizen*, a agenda foi estendida para duas semanas, ou seja, dez dias úteis, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Planejamento do evento *Kaizen*

1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º / 6º dia	7º dia	8º dia	9º dia	10º dia
Introdução dos conceitos à equipe	Treinamento sobre a metodologia	Análise situação atual	Planejam. das ações	Implantação das ações e testes	Aprimoram. e ajustes	Treina e consolid. das ferramentas	Verificação do novo estado	Apresentação

Fonte: Elaborado pelos autores

Os próximos itens apresentam de forma detalhada a definição e realização dos eventos *kaizen* na empresa, conforme a estrutura proposta.

#### **4.2 Realização dos Eventos *Kaizen***

Com o objetivo de contemplar a maioria dos processos com as ferramentas de melhoria, foram realizados inicialmente dois eventos *kaizen*, divididos entre o setor de arte-final e produção, em nível operacional, este primeiro por ser um processo crítico que dá início a toda a cadeia produtiva e também devido ao fato do custo de falha nessa etapa ser mais baixo e no segundo, o chão de fábrica é tratado como um todo, por ser um processo relativamente simples e sequencial, onde as melhorias propostas podem ser aplicáveis a diferentes setores. Vale ressaltar que os eventos não ocorreram simultaneamente, mas de forma sequencial.



#### **4.2.1 EK de gestão do processo de arte-final**

Para o estudo deste setor, a equipe designada foi composta por dois arte-finalistas, sendo um deles o responsável pelo setor, o encarregado de produção como cliente interno do processo em questão e o supervisor do fluxo em questão que admite também o papel de líder da equipe.

Na primeira das fases do evento, foi introduzida aos membros da equipe, conceitos importantes abordados na literatura, como elementos do *lean manufacturing*, conceitos de melhoria contínua, gestão da qualidade e a abordagem dos eventos *kaizen* a ser utilizada. Como parte do treinamento, foi destacada a importância da dedicação da equipe para o cumprimento dos objetivos, além de manter a comunicação com a alta gerência.

A fim de delimitar os objetivos do evento, foi realizada a análise da situação atual, bem como o levantamento de problemas e sugestões a partir de *brainstorming*. Foram constatados principalmente problemas referentes à atrasos no cronograma, dificuldade na criação de modelos e falhas no desenvolvimento, que provém, principalmente da má definição dos objetivos por parte dos clientes e representantes, além da falta de organização e padronização dos processos a serem executados.

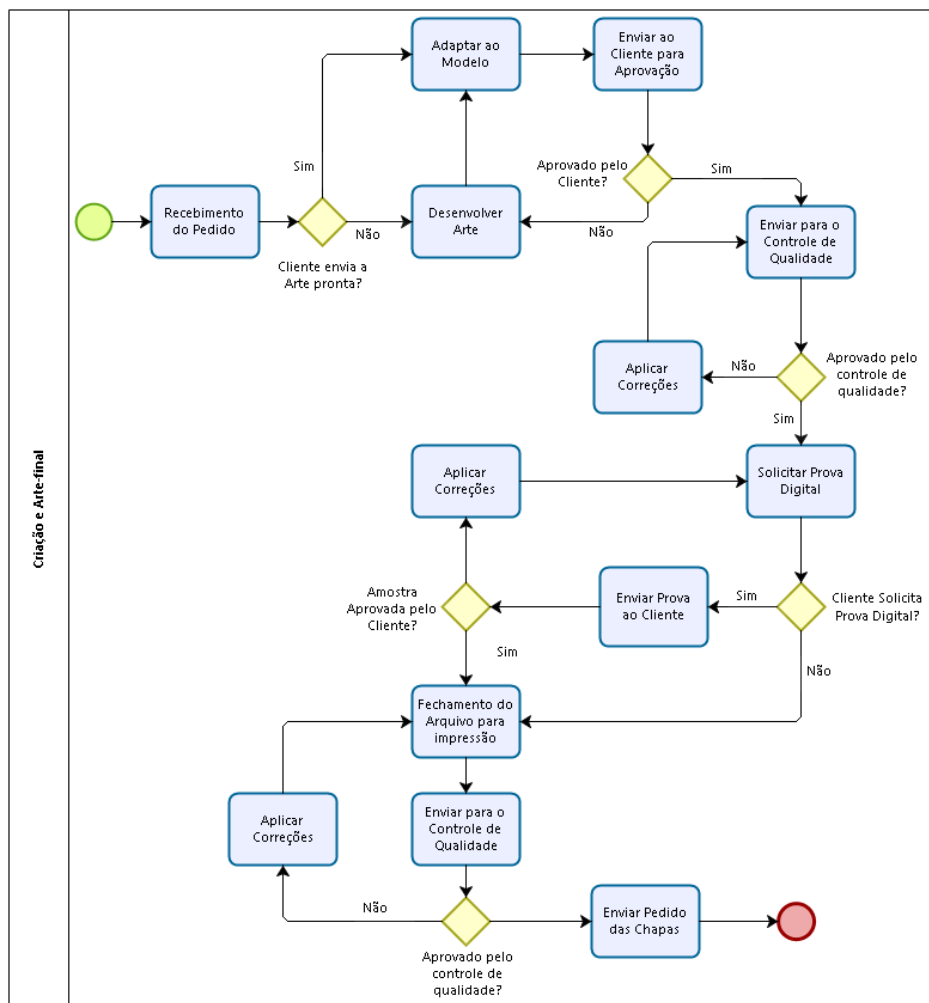
No período de planejamento, as propostas abordadas envolveram a organização do ambiente de trabalho, por meio da ferramenta 5S e a padronização das operações e métodos como o auxílio de fluxograma, *checklists* e a elaboração de documentos organizacionais como o POP (Procedimento Operacional Padrão).

A seguir, são descritas as ações realizadas por meio do evento *kaizen*, bem como as ferramentas implementadas.

**Mapeamento de processos:** Como ponto de partida para a padronização dos processos e planejamento de outras ações, a fim de contribuir com a observação e entendimento da sequência de ações, facilitar as atividades de controle e apontamento de gargalos, não conformidades e necessidades de melhoria dentro do fluxo de ações, foi realizado o mapeamento do processo de criação e arte-final, por meio do fluxograma, ilustrado pela Figura 4, que foi desenvolvido com auxílio do *software* Bizagi Modeler, que segue as notações do BPMN (*Business Process Model and Notation*), compreendida por ícones e outros elementos gráficos, que caracteriza uma excelente ferramenta gerencial e de comunicação, além de definir uma etapa fundamental para a metodologia de gerenciamento de qualidade e processos, que são aspectos primordiais do cenário competitivo atual.

**Organização do Escritório:** a partir da introdução dos conceitos do 5S, com o detalhamento dos sensores, foi possível a implantação dos conceitos no setor de estudo. Foi realizada a separação dos materiais, definição dos locais de armazenamento, identificação de itens, armários e gavetas, além da organização virtual dos *desktops*, facilitando o acesso a softwares e arquivos utilizados com frequência, o que contribuiu com a satisfação do colaborador, qualidade do trabalho, além da redução de tempo e esforço no desempenho de suas atividades.

Figura 4 – Mapeamento das atividades do setor de criação e arte-final



Fonte: Elaborado pelos autores

**Padronização do Trabalho:** Para dar início ao processo de padronização das operações, que é um dos conceitos envolvidos pelo *Lean Manufacturing*, foi elaborado o POP (Procedimento Operacional Padrão), que visa orientar de forma detalhada, o modo de realização das tarefas descritas previamente pelo mapeamento do processo e também servir como base para o treinamento de novos colaboradores do setor. Os principais itens, abordados pelo documento são:

- Objetivo;
- Definições;
- Responsabilidades;
- Condições e EPIs necessários;
- Critérios de aceitação;
- Procedimentos;
- Medidas preventivas e corretivas.

Apoiando ainda, os modos de padronização do trabalho, foi formalizado um documento de pedido de venda, contendo as informações básicas, aplicáveis a todos os projetos, a fim de minimizar a distorção de informações e a constante comunicação com o cliente e representantes. Foi formulado também, um registro virtual, no formato de *checklist* ou folha de verificação, com o auxílio do *software* Excel e a linguagem de programação VBA (*Visual Basic for Applications*), trata-se uma ferramenta baseada nos conceitos de *Poka Yoke*, com a finalidade de evitar falhas na operação. Além disso, o arquivamento desses registros permite compilar os tipos de problemas já ocorridos em um determinado intervalo de tempo, possibilitando a análise e elaboração de métricas para priorização de ações. Dessa forma foi definido que, a criação de modelos de arte deve ser guiada pelos pontos descritos no registro e todos os arquivos finalizados devem passar pelo controle de qualidade que deve aprovar ou não o modelo, com base nesses mesmos pontos.

Figura 5 – Checklist para a conferência de arte-final

REGISTRO 01 CONFERÊNCIA DE ARTE												Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 16/06/2017	
Preenchimento eletrônico, via controle de qualidade. Armazenado em qualidade.												Processo: Departamento de Qualidade	
Cliente: VBA										Link do Arquivo: <a href="#">x\l</a>		Nº Pedido: 33	
Recebido	Tipo de Produto	Detalhes	Alinham.	Itens Padrão	Grafia	CMYK	Cód. Barras	Faca	Overprint	Lote	Entregue	Corrigido por:	
<b>Padrão:</b> Informar data em que o pedido foi recebido pelo controle de qualidade para conferência	<b>Padrão:</b> Especificar o tipo de produto (Cinta ou Caixa) e a capacidade (Litros)	<b>Padrão:</b> Especificar detalhes do produto, como linha ou sabor	<b>Padrão:</b> Itens próximos, ou similares devem seguir o mesmo padrão de alinhamento	<b>Padrão:</b> Itens compostos e repetidos devem obedecer a mesma ordem de camadas	<b>Padrão:</b> A arte não deve possuir erros de escrita, formatação ou variações nas fontes	<b>Padrão:</b> A arte deve estar na escala de cores CMYK. Itens em preto, como textos, em preto 100%	<b>Padrão:</b> A leitura do código de barras deve coincidir com o número especificado pelo cliente	<b>Padrão:</b> Sangria, margem de segurança, não entrapolar vinho. Especificar nº da Faca.	<b>Padrão:</b> Imagens <i>of overprint</i> e fundo branco aparado ( <i>sf overprint</i> ). Vetores: Overprint apenas no contorno.	<b>Padrão:</b> A arte fechada deve conter o número do lote, que corresponde ao número da O.P. gerado pelo sistema	<b>Padrão:</b> Informar data em que o pedido foi devolvido ao departamento de diagramação e arte-final	<b>Padrão:</b> Responsável pela correção dos itens apontados na Arte.	
15/08/2017	Caixa 10L	Açaí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15/08/2017		
<b>LAUDO DE INSPEÇÃO</b>													
<b>Aprovado por:</b>											<b>Data:</b>		
<b>Observações:</b>													

Fonte: Elaborado pelos autores


Após a implantação das ferramentas e a realização de testes, foi observada a possibilidade de integrar ao *checklist*, uma forma de coleta de dados, para controle da quantidade de embalagens padrão produzidas, que até o momento era feito de forma manual e passível de falhas. Esse controle é necessário, pois alguns tipos de trabalhos personalizados levam junto, na página a ser impressa, um componente de caixa padrão da empresa, que é impressa de forma fragmentada com esses outros trabalhos, a fim de um melhor aproveitamento do papel cartão. Logo, para facilitar e aumentar a precisão desse controle, foram inseridos campos, que ao enviar a aprovação, alimentam automaticamente uma segunda planilha que realiza a contagem das caixas produzidas, tal controle é ilustrado pelas Figuras 6 e 7.

O período de treinamento envolveu os arte-finalistas e o controle de qualidade, tratando principalmente da utilização das ferramentas, benefícios esperados, a importância da manutenção das ferramentas implantadas e a melhoria contínua do processo, tanto para a empresa quanto para o desenvolvimento do trabalho. O treinamento foi formalizado a partir da assinatura de um termo, pelas partes envolvidas.

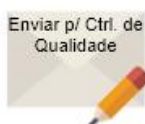
Para a consolidação, foram estipuladas formas de manter a melhoria, como auditorias de rotina e o treinamento de novos colaboradores. Além da conscientização de arquivamento dos dados obtidos com tais ferramentas, que possibilitariam a formulação de indicadores de desempenho e uma futura análise quantitativa do processo.

Figura 6 – Complemento do *Checklist* para a conferência de arte-final


		Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 16/06/2017	
		<b>Processo:</b> <b>Departamento de</b>	
		<b>Nº Pedido:</b>	33
<b>Overprint</b>	<b>Lote</b>	<b>Entregue</b>	<b>Corrigido por:</b>
<b>Padrão:</b> Imagem do overprint funda branca separada (cf. overprint). <b>Notas:</b> Overprint apenas na cantarna.	<b>Padrão:</b> A arte fechada deve conter o número da lote, que corresponde ao número da O.P. gerada pelo sistema.	<b>Padrão:</b> Informar data em que a pedido foi devolvida ao departamento de diagramação o arte-final	<b>Padrão:</b> Responsável pela correção das itens apontadas no Arte.
✓	✓	15/08/2017	
		<b>Data:</b>	




Salvar  
Cópia



Enviar p/ Ctrl. de  
Qualidade







Enviar para  
Ajuste



Aprovar  
Arte

Caixa  
 Padrão na  
Montagem?





MONTAGEM COMPLEMENTAR			
Quantidade:	xxx	Lote/OP:	xxx
Tampa - Sorvete Padrão 5L		Tampa - Açaí Padrão 5L	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
1/2 Caixa - Sorvete Padrão 5L		1/2 Caixa - Açaí Padrão 5L	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 – Planilha de controle de caixas padrão

<b>REGISTRO 14 CONTROLE DE CAIXAS PADRÃO</b>				Folhas: 01 Revisão: 0.0 Data: 19/06/2017
<b>Preenchimento eletrônico, via controle de qualidade. Armazenado em qualidade.</b>				<b>Processo: Departamento de</b>
Nº Pedido de Venda	Nº Lote / OP	Detalhes	Quantidade	Data
<b>Padrão:</b> Número do pedido gerado pelo sistema MaxGestor	<b>Padrão:</b> Número da ordem de produção gerado pelo sistema MaxGestor	<b>Padrão:</b> Especificar tipo de montagem complementar	<b>Padrão:</b> Tipo de montagem complementar	<b>Padrão:</b> Data da aprovação da Arte
476	997	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	21/08/2017
477	998	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	21/08/2017
478	1000	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	22/08/2017
481	1001	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	23/08/2017
484	1003	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	23/08/2017
485	1004	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	24/08/2017
487	1006	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.500	24/08/2017
491	1025	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	28/08/2017
486	1005	Tampa - Açai Padrão 5L	1.000	29/08/2017
494	1029	Tampa - Açai Padrão 5L	5.000	30/08/2017
496	1034	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	30/08/2017
497	1035	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	01/09/2017
499	1038	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	01/09/2017
502	1041	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	04/09/2017
503	1042	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	05/09/2017
507	1054	1/2 Caixa - Açai Padrão 5L	1.000	06/09/2017

<b>QUANTIDADE PRODUZIDA</b>			
<b>48.000</b> Tampa - Sorvete Padrão 5L  Tampa - Sorvete Padrão 10L <b>1.000</b>	<b>95.400</b> Caixas: <b>47.700</b> 1/2 Caixa - Sorvete Padrão 5L  1/2 Caixa - Sorvete Padrão 10L <b>2.000</b> Caixas: <b>1.000</b>	<b>47.500</b> Tampa - Açai Padrão 5L  Tampa - Açai Padrão 10L <b>2.000</b>	<b>93.300</b> Caixas: <b>46.650</b> 1/2 Caixa - Açai Padrão 5L  1/2 Caixa - Açai Padrão 10L <b>7.000</b> Caixas: <b>3.500</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao verificar que as mudanças trouxeram resultados positivos ao processo, como a formalização das atividades, diminuição do retrabalho e agilidade no processo, foram apresentadas as melhorias aos executivos da empresa, que beneficiou o reconhecimento das atividades da equipe, além de motivar eventos futuros e a cultura da melhoria contínua.

#### 4.2.2 EK no processo produtivo

Para a implementação da metodologia nos processos, a equipe designada foi composta pelo encarregado de produção, um operador do setor de impressão, um operador da área de conferência e embalagem, o responsável pela expedição como cliente interno do processo em questão e o supervisor do fluxo em questão que admite também o papel de líder da equipe.

A introdução dos conceitos à equipe ocorre, conforme descrito no EK anterior.

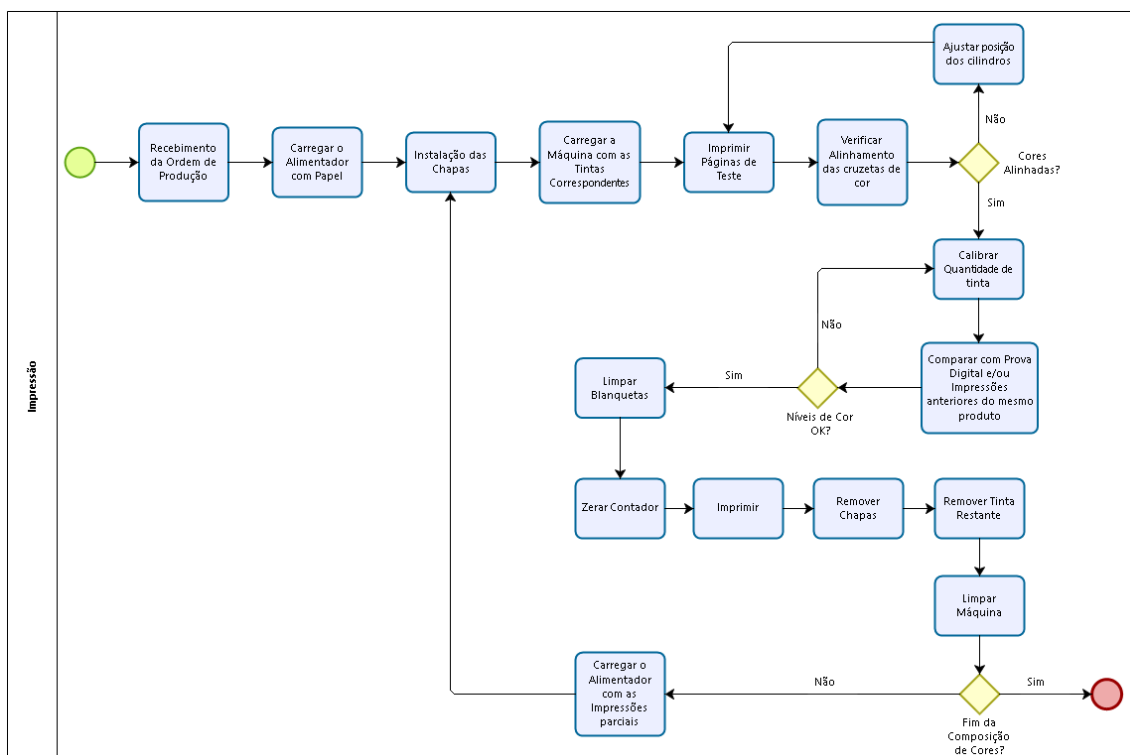
Na delimitação dos objetivos do evento, foi realizada a análise da situação atual, e o levantamento de problemas e sugestões com a utilização de *brainstorming*. Foram constatados principalmente problemas referentes à variação de cores nos impressos, quebra de máquina, tempo de *setup* elevado, dificuldade de acesso dos itens em estoque, além da falta de organização e padronização das atividades.

No período de planejamento, as propostas abordadas envolveram a organização do ambiente de trabalho, baseado nos conceitos do 5S, padronização das operações e métodos, assim como foi executado no setor de arte-final, com o auxílio de fluxogramas, *checklists* e a elaboração de documentos organizacionais como o POP (Procedimento Operacional Padrão). Foi proposto ainda, a criação do plano de manutenção para as principais máquinas.

A seguir, foram descritas as ações realizadas por meio do evento *kaizen*, bem como as ferramentas implementadas no processo produtivo.

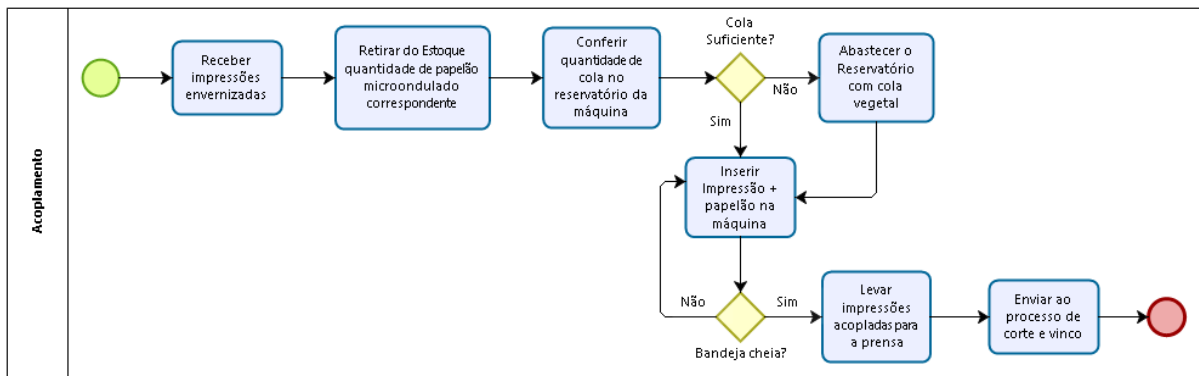
**Mapeamento de processos:** Para dar início às ações de melhoria, o mapeamento apresentado pela Figura 3, foi desdobrado em subprocessos. As contribuições desta etapa e o método de elaboração dos fluxogramas seguem o que foi descrito no EK do processo de criação e arte-final, detalhado pelo item 4.2.1. Os processos de impressão, acoplamento, verniz, colagem e corte são traduzidos pelas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12, respectivamente.

Figura 8 – Mapeamento do processo de impressão



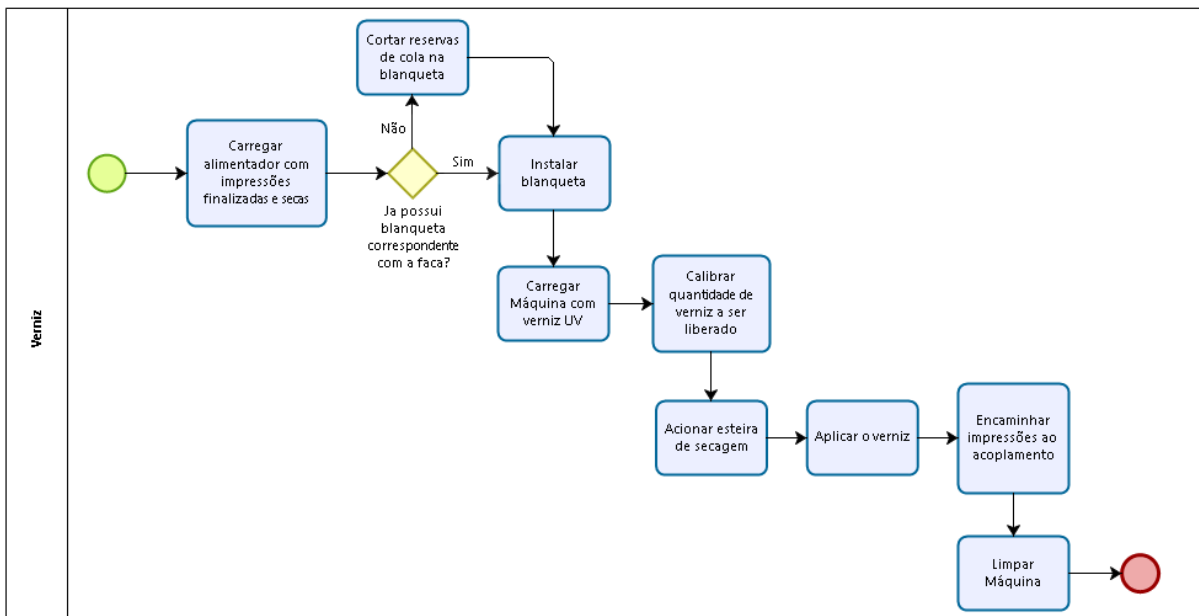
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9 – Mapeamento do processo de acoplamento



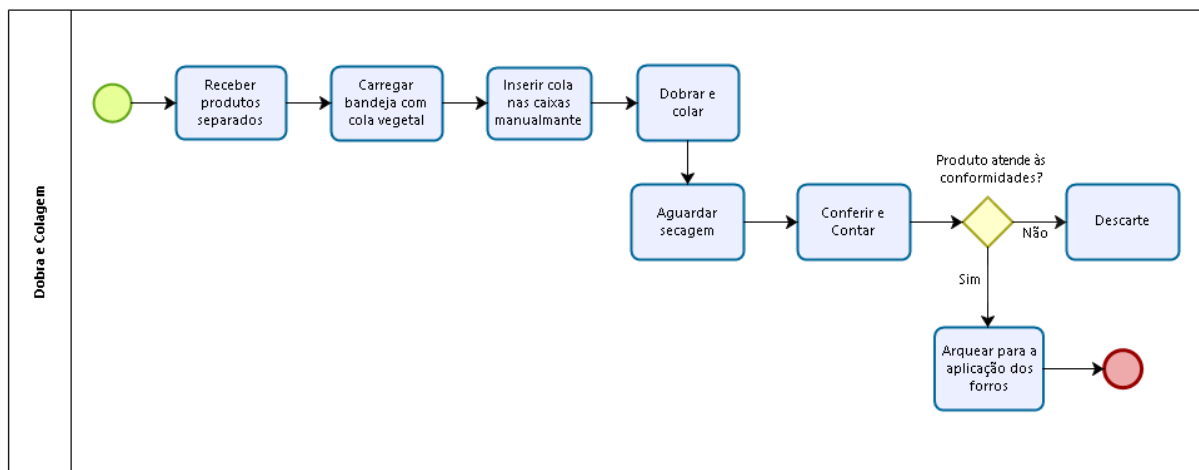
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10 – Mapeamento das etapas da aplicação do verniz



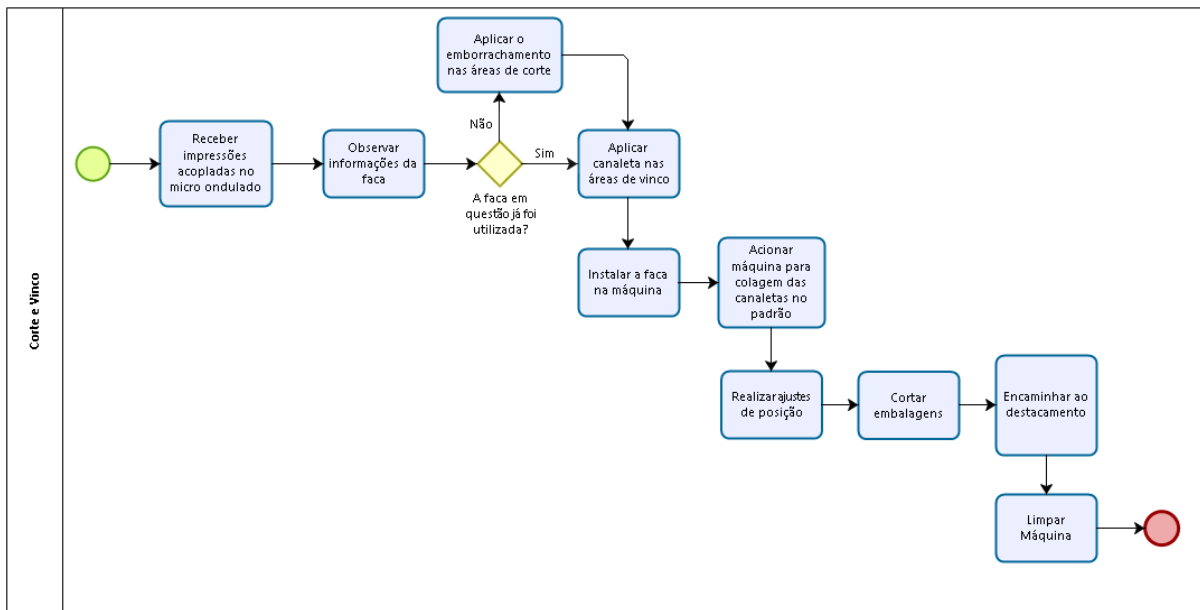
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11 – Mapeamento das atividades do setor de Colagem



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 12 – Mapeamento das atividades de corte e vinco das embalagens



Fonte: Elaborado pelos autores

**Organização do ambiente de trabalho:** A metodologia 5S também foi implantada no chão de fábrica. Foi realizada o descarte de itens fora de utilização, separação dos materiais, definição dos locais de armazenamento, organização e identificação de itens, máquinas, gavetas, prateleiras, definição do local para as ferramentas e organização do estoque, que foi uma das melhorias mais impactantes, tanto no aspecto visual, quanto na redução de movimentação dos trabalhadores e o tempo de *setup* de equipamentos. As Figuras 13 e 14 ilustram o ambiente de trabalho antes e depois das melhorias

Figura 13 – Imagem da Empresa antes do 5S



Fonte: Registrado pelos autores

Figura 14 – Imagem da empresa após o 5S



Fonte: Registrado pelos autores

**Padronização do Trabalho:** O POP, para todas as atividades do processo produtivo foi baseado no fluxograma da respectiva função, sendo redigido de acordo com os mesmos itens do evento anterior, já detalhados no item 4.2.1.



Ainda no âmbito de padronização do trabalho, foram elaborados também, registros, no formato de *checklist* ou folha de verificação, para serem preenchidos manualmente, a princípio foram implementados nos setores de impressão, como pode ser observado na Figura 15 e colagem, exibido na Figura 16, que respectivamente dão início e finalizam o processo operacional de produção. Além de auxiliar o operador no desempenho e inspeção de sua função, evitando falhas de execução, os *checklists* foram também, desenvolvidos com o objetivo de coletar dados, que possibilitariam a análise de percas de material durante o processo e também a realização da cronoanálise, que consiste no estudo de tempo das atividades. O conceito das folhas de registro foi também empregado, na formalização das não conformidades, foi estabelecido que todo o tipo de irregularidade, seja de produto ou processo, seria arquivada, e no caso da constatação de falhas recorrentes, o problema poderia ser analisado por meio de ferramentas como o diagrama de Ishikawa.

Figura 15 – Checklist para a conferência de impressão

REGISTRO 02 CONFERÊNCIA DE IMPRESSÃO										Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 08/06/2017
Preenchimento manual. Armazenado em qualidade.										Processo: Departamento de Qualidade
Cliente:	Indústria Gráfica				Nº Pedido de Venda:	33		Nº Impressora:		
Nº Lote(s) / OP	Etapa	Hora Início	Chapa	Papel	Alinhamento	Tinta	Máquina	Hora Fim	Qtde. Impressa	Data da Impressão
<b>Padrão:</b> Número da ordem de produção gerado pelo sistema MaxGestloc.	<b>Padrão:</b> Número da etapa de impressão (passagem pela máquina).	<b>Padrão:</b> Especificar o horário da etapa	<b>Padrão:</b> Verificar integridade das chapas. A chapa não deve apresentar desgaste, possuir amassados, riscos ou sujeira durante o processo.	<b>Padrão:</b> Selecionar papel de acordo com o tipo de trabalho. O mesmo não deve apresentar problemas de aderência, secagem da tinta ou "amassados" durante a impressão.	<b>Padrão:</b> O alinhamento das chapas deve ser feito durante o processo de ajuste da máquina, a partir da observação das cruzetas de cada cor e o "cancaxê" dos itens impressos.	<b>Padrão:</b> As cores devem ser consistentes em todo o trabalho. Os níveis de tinta e água, ajustados observando as barras de cor, guia digital e lotes anteriores.	<b>Padrão:</b> A impressão não deve ser comprometida por problemas na máquina, como irregularidades nos rolos, cilindros, blattocúlia, entre outros.	<b>Padrão:</b> Especificar o horário da finalização da etapa	<b>Padrão:</b> Nº de impressões feitas na etapa atual, com base no contador da máquina, ignorando as perdas.	<b>Padrão:</b> Informar data em que o item foi analisado.
1284	1	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1284	2	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1284	3	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1285	1	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1285	2	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1285	3	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1286	1	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1286	2	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
1286	3	__ : __						__ : __		__ / __ / 2017
<b>OBSERVAÇÕES</b>										
A										
B										
C										
D										
<b>LAUDO DE INSPEÇÃO</b>										
Assinatura do(s) Impressor(es):										

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 17 – Checklist de manutenção autônoma para impressoras *offset*

		REGISTRO 17 MANUTENÇÃO AUTÔNOMA IMPRESSORA OFFSET		Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 08/09/2017	
Preenchimento manual. Armazenado em qualidade.				Processo: Departamento de Qualidade	
<b>Máquina:</b>		Heidelberg Sorz Bicolor 01			
Componente	Ação	Frequência	Ação Corretiva	Ok	Problema
<b>Padrão:</b> Especificar componente da máquina a serem verificados	<b>Padrão:</b> Ação de manutenção autônoma a ser realizada	<b>Padrão:</b> Frequência de realização das atividades	<b>Padrão:</b> Ação a ser realizada ao identificar problemas durante as atividades de manutenção autônoma	<b>Padrão:</b> Assinalar se a ação obteve sucesso	<b>Padrão:</b> Necessárias ações corretivas?
Dispositivos de Segurança	Verificar	Semanal	Contatar Técnico		
Nível do Pó Antimaculador	Verificar	Semanal	Completar pó até o nível		
Correias de Transporte / Polias	Verificar	Semanal	Contatar Técnico		
Compressores	Verificar	Semanal	Contatar Técnico		
PH e Condutividade da Água	Medir	Semanal	Equilibrar Água / Álcool / Solução		
Lubrificação Geral	Trocar	Mensal	Contatar Técnico		
Filtro de Ar	Limpar	Mensal	Contatar Técnico		
Rolamentos	Limpar / Lubrificar	Mensal	Contatar Técnico		
Rolo de Borracha	Limpar / Lubrificar	Mensal	Contatar Técnico		
<b>OBSERVAÇÕES</b>					
<b>LAUDO DE MANUTENÇÃO</b>					
<b>Responsável pela Manutenção:</b>				<b>Data:</b>	

Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 18 – Checklist de manutenção autônoma para máquinas de corte e vinco

		REGISTRO 18 MANUTENÇÃO AUTÔNOMA CORTE E VINCO MANUAL		Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 08/09/2017	
Preenchimento manual. Armazenado em qualidade.				Processo: Departamento de Qualidade	
<b>Máquina:</b>		Corte e Vinco Manual			
Componente	Ação	Frequência	Ação Corretiva	Ok	Problema
<b>Padrão:</b> Especificar componente da máquina a serem verificados	<b>Padrão:</b> Ação de manutenção autônoma a ser realizada	<b>Padrão:</b> Frequência de realização das atividades	<b>Padrão:</b> Ação a ser realizada ao identificar problemas durante as atividades de manutenção autônoma	<b>Padrão:</b> Assinalar se a ação obteve sucesso	<b>Padrão:</b> Necessárias ações corretivas?
Dispositivos de Segurança	Verificar	Semanal	Contatar Técnico		
Mancais	Lubrificar	Semanal	Contatar Técnico		
Engrenagens	Lubrificar	Semanal	Contatar Técnico		
Lubrificação Geral	Limpar / Trocar	Mensal	Contatar Técnico		
Facas	Limpar	Mensal	Enviar à <b>Facaria</b>		
Rolamentos	Limpar / Lubrificar	Mensal	Contatar Técnico		
Feltros de Absorção	Substituir	Mensal	Contatar Técnico		
<b>OBSERVAÇÕES</b>					
<b>LAUDO DE MANUTENÇÃO</b>					
<b>Responsável pela Manutenção:</b>				<b>Data:</b>	

Fonte: Elaborado pelos Autores

Foram listados ainda, os pontos mais passíveis de falha em cada uma das máquinas para a criação de *checklists* de manutenção preventiva para as máquinas de impressão, conforme a Figura 19 e Corte/vinco, apresentado na Figura 20. Os itens abordados devem ser verificados trimestralmente por um profissional na área de manutenção desses equipamentos e substituídos, caso apresentem sinal de desgaste que possa ocasionar uma parada não planejada.

Figura 19 - Checklist de Manutenção Preventiva para Impressoras

REGISTRO 19 MANUTENÇÃO PREVENTIVA IMPRESSORA OFFSET		Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 08/09/2017		
Preenchimento manual. Armazenado em qualidade.		Processo: Departamento de Qualidade		
<b>Máquina:</b> Heidelberg Sorzs Bicolor 01				
Componente	Ação	Observações	Análise	Reparo
<b>Padrão:</b> Especificar componente da máquina a serem verificados	<b>Padrão:</b> Ação de manutenção preventiva a ser realizada	<b>Padrão:</b> Observações referentes à manutenção do item	<b>Padrão:</b> Assinalar se o item foi checado	<b>Padrão:</b> Necessárias ações corretivas?
Compressor de Ar	Verificar pressão e vazamentos			
Correia de Transporte	Verificar integridade			
Caixa de Margeação	Verificar precisão			
Sensores de indução e fotoelétrico	Testar funcionamento			
Anéis dos Cilindros	Lubrificar / Trocar			
Rolos de tinta / água	Verificar Rugosidade			
Bomba d'água	Verificar / Limpar			
Energia	Verificar Fuga ou Sobrecarga			
Vibrações	Analisar			
<b>LAUDO DE MANUTENÇÃO</b>				
<b>Técnico Responsável:</b>			<b>Data:</b>	

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 20 - Checklist de Manutenção Preventiva para Corte e Vinco Manual

REGISTRO 20 MANUTENÇÃO PREVENTIVA CORTE E VINCO		Folhas: 01 Revisão: 0.1 Data: 08/09/2017		
Preenchimento manual. Armazenado em qualidade.		Processo: Departamento de Qualidade		
<b>Máquina:</b> Corte e Vinco Manual				
Componente	Ação	Observações	Análise	Reparo
<b>Padrão:</b> Especificar componente da máquina a serem verificados	<b>Padrão:</b> Ação de manutenção preventiva a ser realizada	<b>Padrão:</b> Observações referentes à manutenção do item	<b>Padrão:</b> Assinalar se o item foi checado	<b>Padrão:</b> Necessárias ações corretivas?
Mancais	Verificar integridade			
Facas	Reparo Geral			
Padrão Inox	Nivelamento			
Equipamento completo	Limpeza / Lubrificação			
<b>LAUDO DE MANUTENÇÃO</b>				
<b>Técnico Responsável:</b>			<b>Data:</b>	

Fonte: Elaborado pelos autores

Após a implantação das ferramentas e a realização de testes, foram observadas, a partir de sugestões dos operadores e responsáveis, a necessidade de aquisição de ferramentas para o exercício de atividades da manutenção preditiva, como análise de vibrações e equipamentos termográficos. Logo, a proposta desse tipo de manutenção foi registrada ao final do evento.

O período de treinamento envolveu todos os impressores, operadores de máquinas de corte e vinco e os responsáveis pela conferência e embalagem do produto final, além da equipe *kaizen* previamente designada, tratando da utilização das ferramentas, benefícios da manutenção e a definição de prazos para a entrega dos registros ao controle de qualidade, assim como a frequência de realização das atividades de manutenção autônoma e preventiva.

Para a consolidação, foram estipuladas formas de manter a melhoria, como auditorias de rotina e o treinamento de novos colaboradores. Além da conscientização sobre a importância de registrar os fatos ocorridos, que possibilitariam a formulação de indicadores de desempenho e uma futura análise do processo e a utilização de ferramentas para a análise de falhas.

As melhorias propostas trouxeram resultados positivos ao processo, como a formalização das atividades, diminuição do retrabalho e perda de material, agilidade no processo, qualidade de trabalho e motivação dos colaboradores. Resultados que refletem diretamente no aumento da produtividade diária do principal produto da empresa, ou seja, a produção média aumentou de 83.000 para 110.000 caixas por mês, um aumento de 33%, após a realização das melhorias. Tais pontos foram apresentados aos executivos da empresa, o que proporciona um reconhecimento do trabalho realizado e aumenta as chances de manutenção das melhorias e a mudança da cultura organizacional.

## **5. Conclusão**

O presente estudo teve como objetivo, otimizar os processos de uma indústria componente do setor gráfico, a partir da proposta e inserção de ferramentas da qualidade, avaliando a eficácia das mesmas ao adotar a metodologia dos eventos *kaizen* como meio de implementação. Para que os resultados fossem obtidos, foi necessário um profundo estudo teórico acerca dos conceitos de produção enxuta, gestão da qualidade total, melhoria contínua, além das ferramentas por eles compreendidas.

A redação proveniente do estudo da bibliografia forneceu suporte às etapas da pesquisa de campo, que apoiada pela metodologia dos eventos *kaizen*, envolveu atividades como o

reconhecimento do ambiente de estudo, coleta de dados, treinamentos, implantação e avaliação das ferramentas propostas.

Por ser uma indústria de pequeno porte e com inserção recente no mercado, foram observadas algumas limitações durante a prática da metodologia, dentre elas podemos destacar a falta de colaboradores para compor a equipe kaizen, que foi estruturada de uma forma reduzida que, além de estender o tempo de realização do evento, impediu que a execução fosse ampliada de forma detalhada a todos os processos produtivos.

No entanto, o desenvolvimento das ferramentas como a implantação do 5S, *checklists*, padronização das atividades, planos de manutenção apresentaram resultados satisfatórios para a organização como um todo, na estruturação dos processos, principalmente os mais críticos que foram apontados pelo setor de arte-final e impressão *offset*, onde ocorrem a maior parte dos problemas que refletem nos processos subsequentes e na qualidade do produto final. O estudo e prática das ferramentas dentro da empresa se tornaram essenciais, ao viabilizar o crescimento da mesma, fundamentado nos princípios de qualidade e melhoria contínua. A evolução pode ser retratada pelo aumento da produção diária, de 3.800 para 5.000 caixas em média.

Com a maturidade da empresa e manutenção das melhorias, o estudo pode ter continuidade a partir da elaboração de indicadores, que propiciam a implementação de novas ferramentas de análise quantitativa e o estudo estatístico dos processos, colaborando com as tomadas de decisão e ampliação das melhorias na organização.

## **Referências**

- ABDULMOUTI, H. **The Role of Kaizen (Continuous Improvement) in Improving Companies' Performance: A Case Study**. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2015.
- ARAÚJO, C. A. C., RENTES A. F. **A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta**. Revista Gestão Industrial. v. 02, n. 02: p. 133-142, 2006.
- ARAÚJO, C. A. C.; RENTES A. F. **A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta**. Revista Gestão Industrial. v. 02, n. 02, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2001. 6 p.
- AUREL, T. M., SIMINA, A.; STEFAN, T. **Continuous Quality Improvement in Modern Organizations through Kaizen Management**. 9th Research: Expert Conference with International Participations, 2015.
- BHADURY, B. **Management of productivity through TPM**. Productivity, Vol. 41 No. 2, pp. 240-251. 2000.
- BRAGA, K. F. **Kaizen: Estudo de Caso em uma Indústria Automobilística**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.

- CALDWELL, C.; DIXON, R.; ATKINS, R. & DOWDELL, S. **Repentance and Continuous Improvement: Ethical Implications for the Modern Leader.** Journal of Business Ethics, 2011. 1-15 p.
- CALVO-MORA, A., RUIZ-MORENO, C., PICÓN-BERJOYO, A., CAUZO-BOTTALA, L. **Journal of Business Research** 67 (5), 5d, Elsevier, 2014.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total: Padronização de empresas.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C.; CALARGE, F. A. **Proposta de um modelo conceitual para minimizar as dificuldades no uso do QFD.** Revista Produção, v. 18, n. 1, 2008.
- CAUCHICK MIGUEL, P.A. **Estudo de caso na engenharia de produção – estruturação e recomendações para a sua condução.** Produção, v. 17, n.1, p. 216-229, 2007.
- CÉSAR, F. G.; NETO, M. S. **Implantação de Programas de Melhoria Contínua: Um Estudo em Fornecedores de Autopeças.** INGEPRO - Inovação, Gestão e Produção, Vol. 1, 2009.
- CONCA, F.; LLOPIS, J.; TARI, J.J. **Development of a measure to assess quality management in certified firms.** European Journal of Operational Research, 2004.
- COSTA, A. B. C.; EPPRECHT, E. K. & CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade.** 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. **Action research for operations management.** International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.
- DAVID R. BAMFORD, RICHARD W. GREATBANKS. **"The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations".** International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 22, 2005
- DEPEXE, M. D.; PALADINI, E. P. **Benefícios da implantação e certificação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.** Revista Gestão Industrial , v. 4, n. 2, 2008, 145-161 p.
- DESTA, A., ASGEDOM, H. B., GEBRESAS, A., ASHEBER, M. **Analysis of Kaizen Implementation in Northern Ethiopia' s Manufacturing Industries.** International Journal of Business and Commerce 3, 2014.
- FISHER, M. **Process improvement by poka-yoke.** Work Study , v. 48, n. 7, p. 264-266, 1999.
- FLYNN, B.B., SCHROEDER, R.G., SAKAKIBARA, S. **A framework for quality management research and associated measurement instrument.** Journal of Operations Management 11 (4), 1994.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e Operações.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.
- HACKMAN J, WAGEMAN R. **Total quality management: empirical, conceptual, and practical issues.** Adm Sci Q, 1995.
- IMAI, M. **Gemba Kaizen Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania.** MT Biznes, Warszawa, 2006.
- ISHIKAWA, K. **What is Total Quality Control? The Japanese Way.** Londres: Prentice-Hall, 1985.

- JOHANSSON, P. et al. **Variation mode and effect analysis: a practical tool for quality improvement.** Quality and Reliability Engineering International , v. 22, n. 8, 2006, 865-876 p.
- JURAN, J.M., GODFREY, A.B. **Juran's Quality Handbook.** 5th ed.. McGraw-Hill Professional, 1998.
- JUSKO, J. **TPM delivers a maintenance fix: laminations saw an opportunity to improve its maintenance activities. Total Productive Maintenance provided the solution.** Industry Week. 2012.
- KHANNA, H. K.; LAROYIA, S. C.; SHARMA, D. D. **Quality management in Indian manufacturing organizations: some observations and results from a pilot survey.** Brazilian Journal of Operations & Production Management, v. 7, n. 1, 2010.
- KHANNA, V. K. **5 “S” and TQM status in Indian organizations.** The TQM Journal, v. 21, n. 5, 2009, 486-501 p.
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LYU, JrJung. **Applying Kaizen and automation to Process reengineering.** Journal of Manufacturing Systems Vol. 15/No. 2, 1996.
- MARSHALL, Isnard. Jr. **Gestão da Qualidade.** 8. ed. Rio de Janeiro: RJ. Editora FGV, 2006. 195 p.
- MARTINELLI, Fernando Baracho. **Gestão da Qualidade Total.** Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2009.
- McCONNELL, J. **The Seven Tools of TQC,** NSW 3rd edition: The Delaware Group, 1989.
- McQUATER, R. E.; SCURR, C. H.; DALE, B. G.; HILLMAN, P. G. **Using quality tools and techniques successfully.** The TQM Magazine, 1995.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira et al. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução.** Prod., São Paulo, v. 22, n. 1, 2012.
- MOHAMMED, H; KHAYUM, O. **Kaizen: Potentiality in Utilization of Human Prospects to Achieve Continuous Improvement in the Quality of Higher Education.** International Journal of Multidisciplinary and Current Research, 2015.
- MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 513 p.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações.** 2ª Ed. Ver. E ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de produção – Além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.
- POLACINSKI et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate,** 2012.
- PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª Ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.
- REALI, L. P. P. **Aplicação da técnica de eventos Kaizen na implantação de produção enxuta: estudo de casos em uma empresa de autopeças.** Dissertação (Mestrado): Escola de Engenharia de São Carlos, 2006.
- REID, R. Dan; SANDERS, Nada R. **Gestão de operações.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.



ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SHAN, A. W.; AHMAD, M. F.; NOR, N. H. M. **The Mediating Effect of Kaizen between Total Quality Management (TQM) and Business Performance.** International Engineering Research and Innovation Symposium, 2016.

SHARMA, Anand, MOODY, Patricia E. **A Máquina Perfeita: como vencer na nova economia produzindo com menos recursos.** São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção.** 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção.** 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, A. L.; GANGA, G. M. D.; SILVA, V. C. O. S.A integração da Produção Enxuta e as ferramentas de análise e melhoria de desempenho: TQM, BSC. **Simpósio de Engenharia de Produção,** Unesp Bauru, 2003.

SILVA, C.; SILVA, D.; NETO, M.; SOUZA, L. **5S - Um programa passageiro ou permanente?** XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, Bahia, 2001.

SILVA, D. A. L.; DELAI, I.; CASTRO, M. A. S.; OMETTO, A. R. **Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology.** São Paulo: Journal of Cleaner Production, 2012.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis, 2005. 139 p.

SILVA, G. M., GOMES, P., LAGES, L.F. & PEREIRA, Z. L. (2014). **The Role of TQM in Strategic Product Innovation: An Empirical Assessment.** *International Journal of Operations & Production Management* , 34(10), 2014.

SUÁREZ-BARRAZA, M., RAMIS-PUJOL, J., ESTRADA-ROBLES, M. **Applying gemba-Kaizen in a multinational food company: a process innovation framework.** International Journal of Quality and Service Sciences, 2012.

THIA, C. W. et al. **An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development.** The TQM Magazine , v. 17, n. 5, 2005, 406-424 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VENKATRAMAN, S. **A framework for implementing TQM in higher education programs.** Quality Assurance in Education, v. 15, n. 1, 2007, 92-112 p.

VODENICHAROVA. **Opportunities for the applications of FMEA Model in logistics processes in Bulgarian enterprises.** De Gruyter, 2017

WEBER, José Abilio. et. al. **Manutenção Industrial.** 1 ed, Senai, Minas Gerais, 2008.

WESTBROOK, R. **Action research: a new paradigm for research in production and operations management.** International Journal of Operations & Production Management, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1995.

WILKINSON, A. **“The other side of quality: ‘soft’ issues and the human resources dimensions”.** Total Quality Management, Vol. 3 No. 3, 1992.