



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



MELHORIAS DE PROCESSOS EM UMA GRÁFICA DE PEQUENO PORTE

HENRRICCO NIEVES PUJOL TUCCI - henrricco@fei.edu.br
CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA - FEI

ACAO PESSOA CONSTANTINO – constantino.acao@gmail.com
CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA - FEI

ÁREA: 4. ENGENHARIA DA QUALIDADE
SUBÁREA: 4.1 - GESTÃO DE SISTEMAS DA QUALIDADE

RESUMO: A implementação de ferramentas de solução de problemas não apenas proporciona melhorias tangíveis na eficiência operacional e redução de custos, mas também promove o desenvolvimento humano dentro da organização. A indústria gráfica no Brasil representa 2,95% do Produto Interno Bruto (PIB) e gera cerca de 220 mil empregos formais. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma maneira de melhorar os processos de uma gráfica de pequeno porte, bem como apresentar os ganhos operacionais. Foi desenvolvido um estudo de caso em uma gráfica de pequeno porte onde foram aplicadas ferramentas para resolução de problemas e melhoria dos processos internos. As principais conquistas deste trabalho foram: (i) a melhoria do processo de aferição de facas pois este processo reduziu a produção de produtos com defeito e diminuiu a compra de facas em tamanhos personalizados; (ii) a conscientização dos funcionários envolvidos na produção sobre a importância da resolução de problemas pois os departamentos foram organizados e foram desenvolvidos indicadores; e (iii) a evolução dos processos da empresa em termos de eras da qualidade, evoluindo da primeira era caracterizada por atitudes reativas para resolução de problemas para a segunda era da qualidade tratando problemas de maneira preventiva por meio de, ao menos de maneira introdutória, inspeções e ferramentas estatísticas.

PALAVRAS-CHAVES: PEQUENO PORTE; INDÚSTRIA GRÁFICA; RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS; ETIQUETAS; MELHORIA DE PROCESSOS.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade apresenta uma correlação direta com quatro principais aspectos, necessidade dos clientes, a sobrevivência da organização, a priorização de soluções eficientes e eficazes, a racionalização decisória e o gerenciamento assertivo de processos e procedimentos. Isso significa que quanto mais complexa for a abordagem sistematizada, o nicho mercadológico de atuação e a prospecção das inovações que se pretende fazer, maior serão as demandas impostas pelos padrões de qualidade (FERREIRA, 2016; GILSA, 2012; CAMARGO, 2011; LOBO, 2010).

A produção no geral tem baixo investimento em comparação a outras áreas como vendas e até mesmo transporte, consequentemente é uma área que apresenta desperdício. Precisam então organizar bem seus processos para ter sucesso em um mercado tão competitivo. É demonstrado por Sousa (2022) e Seleme (2012) que a mudança da cultura e a implementação de preceitos da qualidade que abordam os aspectos qualitativos de gerenciamento e execução existe uma dificuldade tanto pela instituição a valoração do colaborador quando desenvolvidos atividades do cotidiano nos processos de produção.

A integração da qualidade como uma prioridade estratégica não só aumenta a competitividade da empresa, mas também promove um ambiente de trabalho mais eficaz e colaborativo, fundamental para o progresso contínuo e a prosperidade organizacional (FERREIRA, 2016; BARBOSA, 2015; GILSA, 2012).

A primeira empresa ainda em atividade no Brasil é a Casa da Moeda e foi fundada em 1694. Por outro lado, o aparecimento de importantes empresas para a economia do país possuem data de início das atividades entre os séculos XIX e XX, acompanhando o início da primeira revolução industrial, como é o caso da primeira indústria têxtil brasileira, que iniciou as atividades em solo nacional em 1870. Uma empresa sempre lembrada por sua data de fundação é o Banco do Brasil, que surgiu no ano 1808 por um mandato do príncipe regente D. João. No entanto, vale destacar que neste mesmo ano foi criada a primeira tipografia do Brasil, de maneira similar a instituição financeira, com ressalvas para a sua importância para o progresso do país (BANCO DO BRASIL, 2024; NUNES, 2022; ATUAL CARD, 2012).

Adicionalmente, a indústria gráfica no Brasil representa 2,95% do Produto Interno Bruto (PIB) e gera cerca de 220 mil empregos formais. Por outro lado, o setor gráfico brasileiro é composto por 96,6% de empresas de pequeno e micro porte (LOPES et al., 2016). Vale destacar que as empresas de pequeno porte são importantes agentes no sentido de fomentar a concorrência e precisam se atualizar para manter-se competitivas, deste modo, as

pequenas empresas precisam investir em melhoria de processos (KRAEMER, 2013).

Por outro lado, as pequenas empresas brasileiras possuem dificuldades em dominar todas as etapas da cadeia de valor, este conhecimento geralmente aumenta devido à experiência dos seus funcionários e a aplicação do método de aprendizado baseado na “tentativa e erro”. Mesmo assim, talvez o maior problema das pequenas empresas seja relacionado a capacidade intelectual dos seus colaboradores, pois os donos e executivos destas empresas precisam reconhecer a importância e quebrar o paradigma de que seus funcionários devam participar ativamente da solução de problemas e serem devidamente instruídos, conscientizados, treinados e reciclados periodicamente (LEITE, 2014; BALESTRIN E VARGAS, 2004).

Logo, é necessário um olhar atento sobre os processos já existentes. A concorrência é sempre presente e implacável. Vale ressaltar que depois de uma pandemia e divisão societária, consequentemente, a economia da empresa ficou ainda mais instável, ainda mais porque o principal material tem como base o preço do dólar. Sem contar que o acúmulo de alguns pequenos desperdícios em micro e pequenas empresas levam a falência.

Deste modo, a seguinte pergunta de pesquisa foi construída: Como melhorar os processos produtivos de uma gráfica de pequeno porte por meio das ferramentas da qualidade? Consequentemente, o seguinte objetivo foi proposto: Apresentar uma maneira de melhorar os processos de uma gráfica de pequeno porte, por meio do uso de ferramentas da qualidade que melhor se adequaram a realidade dos operadores.

Este trabalho está dividido em cinco seções, sendo elas: (i) Introdução que contém a contextualização e construção do objetivo de pesquisa; (ii) Referencial Teórico com o aprofundamento dos conceitos teóricos e técnicos pertinentes para desenvolver este trabalho; (iii) Metodologia contém a apresentação dos protocolos para desenvolver este estudo de caso; (iv) Resultados com as informações qualitativas e quantitativas relativas à aplicação das ferramentas da Qualidade na empresa e (v) Conclusão contém a verificação dos objetivos, destaque das principais contribuições, limitações deste trabalho e recomendações para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Conceitos de Gestão da Qualidade

Na conjuntura social e econômica da contemporaneidade, pode-se observar a influência de diversos, e amplos, conceitos que anteriormente não eram devidamente visados, porém, que com o passar do tempo, passaram a desempenhar representatividade de grande

relevância para as diversas Organizações que se inserem no mercado produtor de bens e prestador de serviços.

Quanto a isso, Cavalcante (2013) salienta que esta caracterização é resultado do movimento histórico do século XVIII, que ficou conhecido pela alcunha de Revolução Industrial (RI) e que possuía a objetivação de reorientar o modelo de produção do agrário para o fabril. Neste sentido, ainda de acordo com o supracitado autor, a Revolução Industrial foi a precursora de importantes transformações nas relações comerciais e produtivas, uma vez que, em detrimento da manufatura, consolidaram-se as fábricas como elementos basilares da cadeia produtiva de agregação de valor. Por conseguinte, o que antes envolvia um longo período de tempo, e considerável esforço, passou, então, a apresentar uma caracterização de maior velocidade, demandando um processo de transformação cultural correspondente à complexidade da cadeia produtiva.

Em decorrência disso, então, ao longo da progressão da Revolução Industrial pelos anos subsequentes aos de meados de 1700, sistematizaram-se paradigmas que tornassem possível a mensuração das atividades econômicas, com uma ênfase especial para a indústria e seus segmentos. Sendo assim, conforme destaca Ferreira (2016) e Slack, Brandon e Johnston (2018), estas conceituações promoveram uma adequação de maior capitalização, porém intensificaram a concorrência entre as Organizações. Dessa forma, apresenta-se na Tabela 1 a discriminação detalhada destes conceitos.

Tabela 1: Conceitos instaurados na cadeia de fluxo de valor em decorrência da Revolução Industrial

Conceitos	Detalhamento
Eficiência	Dentro do contexto específico da produção de bens e prestação de serviços, a capacidade de uma Organização realizar as tarefas que lhe é essencial para a permanência em seu nicho de atuação, empregando o mínimo de esforço e recursos, porém com a maximização dos lucros, é a definição de eficiência.
Eficácia	A eficácia, no que se refere às empresas da contemporaneidade, constitui um importante parâmetro que objetiva garantir que as instituições alcancem as metas propostas para suas atividades. Ou seja, é um conceito que abrange apenas o resultado final, e não o meio pelo qual o mesmo foi alcançado.
Produtividade	A produtividade é um conceito consideravelmente relevante, sendo um indicador do quanto que determinada Organização é capaz de produzir no menor intervalo de tempo possível. Dessa forma, não mensura os recursos físicos e aportes investidos, mas quantifica somente o espaço temporal despendido.
Competitividade	A competitividade organizacional pode ser caracterizada como a busca de uma Organização por uma vantagem estratégica que possibilite estar à frente de seus concorrentes, a fim de assegurar um melhor posicionamento mercadológico ante a seus clientes.

Fonte: Adaptado, Slack, Jones e Johnston (2018) e Ferreira (2016)

Em suma às considerações elencadas na tabela 1, Akkari (2018) e Camargo (2011) ressaltam a abrangência da terminologia do conceito de Qualidade, como sendo o preceito que

abarca todos os outros destacados, concomitantemente ao fato de assegurar que os mesmos sejam alcançados com excelência.

Sendo assim, pode-se definir como Qualidade a capacidade de uma Organização garantir, por meio da implementação continuada de uma série de práticas, a satisfação do cliente, seja este interno ou externo a si própria (MERLOTTI, 2016; COSTA, 2014; COLLETE, 2019).

No que se refere às ideias expressas pelo supracitado autor, Barbosa (2015) salienta que a Qualidade consiste em uma imperiosa força motriz que promove a facilitação, adequação e transmutação da cadeia de processos e procedimentos de uma Organização com foco exclusivo no usuário.

Havendo isso por base, o autor destaca a relevância de se compreender os conceitos que se encontram abrangidos para as diferentes abordagens qualitativas. De fato, em complemento a isso, apresenta-se a tabela 2, com a conjunção geral das eras da qualidade, até a modernidade.

Tabela 2: Eras da Qualidade

Eras da Qualidade	Características
1ª: Era da Inspeção - décadas 1910 ,1920 e1930	Objetivo: detecção de não conformidade; inspeção no final da produção é que comprova a qualidade; ênfase da qualidade na uniformidade do produto; A qualidade era orientada em direção ao produto.
2ª: Era do controle da qualidade dos processos - décadas de 1940 a 1950	Objetivo: Controlar os processos de fabricação; buscava-se a qualidade no processo; Utilização de métodos e técnicas estatísticas para controle da qualidade.
3ª: Era da garantia da qualidade - décadas da 1960 e 1970	Objetivo: Coordenar os processos de fabricação, confiabilidade e manutenibilidade; Ênfase da qualidade no atendimento as necessidades do mercado; A quantidade orientada em direção ao sistema de qualidade. Utilização de programas e sistemas como métodos da qualidade.
4ª: Era do gerenciamento estratégico da qualidade - décadas de 1980 a 1990	Objetivo: Impacto estratégico da qualidade; Ênfase no atendimento as necessidades do consumidor; Métodos utilizados prevendo o planejamento estratégico, o estabelecimento de objetivo e a mobilização da organização; A abordagem da qualidade se dá no sentido de gerenciar a qualidade.

Fonte: Adaptado de Zorzenon (2019)

Ao longo dos anos, a Qualidade sofreu uma caracterização de alteração sumária, onde o foco inicial eram os procedimentos de inspeção, para, posteriormente, haver a consolidação desta conjunção de funções como elemento basilar para a busca por vantagens estratégicas.

Por meio disto, então, Akkari (2018) sistematiza as dimensões da Qualidade na contemporaneidade, conforme pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3: Dimensões da Qualidade

Dimensões	Detalhamento
-----------	--------------

Desempenho	A dimensão de desempenho consiste na avaliação sistêmica das características que determinado produto deve apresentar, de maneira que sua funcionalidade possa atender aos rigorosos padrões estabelecidos pela Organização, legislação e clientes, como um todo.
Recursos	A dimensão dos recursos preconiza-se como uma subdivisão do desempenho, onde avaliam-se aspectos mensuráveis sobre os elementos que foram utilizados ao longo de toda a cadeia de suprimentos do produto em análise. Em vista disto, compreende uma série de análises que se relacionam não somente com a realidade tangível das peças e componentes de um bem, mas também com fatores gerenciáveis da Organização.
Confiabilidade	No que tange a utilização de um produto, a dimensão da qualidade que avalia a confiabilidade, na maioria das vezes, é a mais comumente empregada em nível de abrangência para a mensurar. Sua definição categoriza o índice probabilístico de determinado item apresentar mal funcionamento. Com isto, representa o espaço temporal pelo qual o consumidor poderá usufruir do produto sem maiores dificuldades.
Conformidade	A dimensão da qualidade que analisa se determinado produto encontra-se em adequação com os parâmetros estabelecidos em seu momento projetual, ou, até mesmo, no que concerne aos aspectos esperados pelo fabricante, clientes e etc. Além disso, esse aspecto da qualidade avalia, também, os índices de rejeição durante o processo de produção dos componentes, ou do item como um todo.
Durabilidade	A dimensão da durabilidade da qualidade é a segunda de maior impacto, ficando atrás somente da confiabilidade. Essa caracterização possui a objetivação de analisar a resistência do produto em se tratando de sua usabilidade; ou seja, o quanto o cliente pode usufruir de suas funcionalidades antes que haja a necessidade e algum reparo. Ademais, essa parametrização também avalia o grau de substituição do produto. Isso significa analisar quanto ainda pode ser utilizado, sem que a substituição se faça indispensável.
Manutenção	A dimensão da manutenção possui relação direta com os parâmetros de durabilidade e confiabilidade, uma vez que se encerra a avaliar todos os aspectos que são necessários para que o produto volte a operar novamente. Dessa forma, essa dimensão analisa o custo de reparo, custo de reposição, tempo inoperante, dentre outras considerações diversas.
Estética	Esta dimensão constitui a mais subjetiva da qualidade, uma vez que se associa diretamente à percepção dos produtos. Engloba aspectos como a aparência visual, sonora e outros atributos passíveis de apreciação pessoal
Percepção	A última dimensão da qualidade possui correlação direta com o modo pelo qual os clientes apercebem-se do valor que está ligado ao produto que as Organizações desejam vender. Neste sentido, pode-se afirmar que esta característica da qualidade possui relação direta com parâmetros gerenciais, uma vez que visa transmitir os aspectos técnicos para um âmbito mais sociável aos consumidores.

Fonte: Adaptado de Akkari (2018)

Conforme pode ser observado na tabela 3, as dimensões da qualidade abrangem conceitos que se categorizam como elementos estratégicos, gerenciais e operacionais, o que impulsiona todos os integrantes da Organização de modo a assegurar que os objetivos e métricas delineados sejam alcançados.

Isso significa que quanto mais complexa for a abordagem sistematizada, o nicho mercadológico de atuação e a prospecção das inovações que se pretende fazer, maior serão as demandas impostas pelos padrões de qualidade (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2016; GILSA, 2012; LOBO, 2010).

Em corroboração para com isso, Carvalho (2020) salienta que em decorrência do movimento de integração cultural e econômica conhecido pela alcunha de Globalização, o espaço mercadológico tornou-se mais competitivo, de maneira que o produtor local não mais compete apenas com seus conterrâneos, mas com agentes por todo o mundo.

Dessa forma, as diferentes abrangências políticas, econômicas, sociais e ambientais caracterizam diferentes padrões que determinam como as dimensões e abordagens qualitativas são percebidas, influenciando a aplicação direta e sistêmica de seu gerenciamento.

2.2. Implantação de uma Cultura Organizacional Orientada à Gestão da Qualidade

É salientado por Sousa (2022) e Seleme (2012) que a promoção de uma cultura orientada à consolidação dos preceitos que abordam os aspectos qualitativos de gerenciamento e execução das atividades do cotidiano dos processos da Organização enfrenta dificuldades no que se refere a visão estratégica que se relaciona ao âmbito de valoração entre o colaborador, o cliente e a própria instituição.

Ademais, é destacado pelos autores a relevância de se analisar a associação dos custos com este paradigma. Em complemento a isso, Correa (2019) salienta a conjunção geral dos custos, conforme pode ser observado na Figura 1.

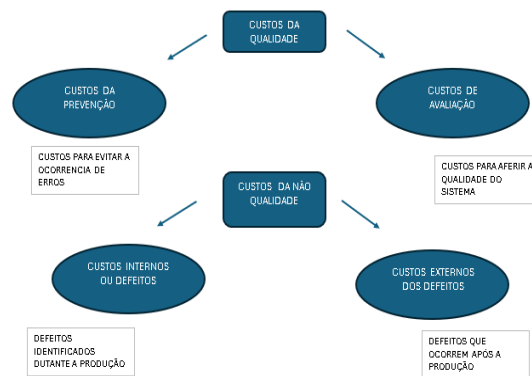


Figura 1: Custos associados à qualidade
Fonte: Adaptado de Correa (2019)

As falhas em decorrência da ausência de qualidade ou da interpretação errônea da mesma podem assumir, com ênfase específica, um caráter gerencial para a conjuntura organizacional. Sendo assim, de maneira a categorizar a síntese geral especificada, apresenta-se a Figura 2.

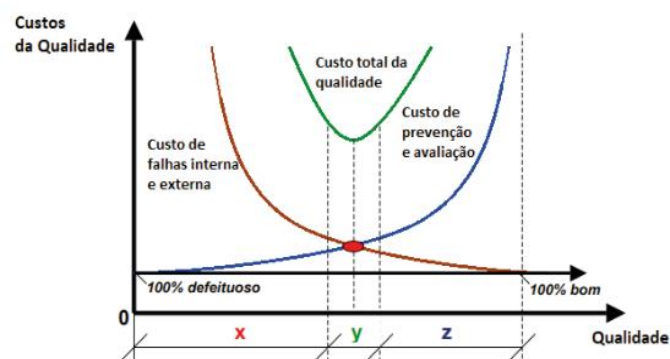


Figura 2: Custos associados à qualidade e sua relação com a curva de majoração qualitativa
Fonte: Adaptado de Akkari (2019)

No que se refere à Figura 2, o custo total da qualidade é composto pela soma do custo de falhas (interna e externa), juntamente com o custo de prevenção e avaliação. As diferentes áreas do gráfico revelam as zonas de aperfeiçoamento (x), de neutralidade (y) e de excelência (z) (AKKARI, 2018; CARDOSO, 2017; CORREA, 2019).

Na área de aperfeiçoamento, observa-se uma predominância de produtos com defeitos (não conformes), o que resulta em um aumento do custo de falhas. Nesse contexto, pelo menos 70% do custo total da qualidade está relacionado ao custo de falhas.

Quando o produto (lote) apresenta 100% de defeitos, há um pico nos custos de falhas internas e externas, indicando um elevado índice de custo total da qualidade. A zona de aperfeiçoamento é denominada dessa forma devido à necessidade de a empresa concentrar-se em projetos de melhoria e aprimoramento, em virtude dos altos custos de falhas (VAZ, 2014; CARDOSO, 2017; FERREIRA, 2016).

Por outro lado, na área de excelência, quando o lote está 100% conforme, ocorre uma redução nos custos de falhas, mas um aumento nos custos de prevenção e avaliação, o que resulta em um elevado índice de custo total da qualidade. Nessa fase, é essencial que a empresa reavalie os níveis de inspeção e testes, a fim de determinar a necessidade de mantê-los em um nível tão elevado (AKKARI, 2018; GILSA, 2012).

Em vista disso, a incorporação da qualidade como um direcionamento estratégico na gestão empresarial acarreta uma série de vantagens significativas. A redução substancial de defeitos, retrabalhos e refugos resulta em um aumento direto da produtividade, influenciando positivamente os custos operacionais.

Além disso, o investimento em qualidade tende a refletir na capacitação mais eficaz dos colaboradores, tanto em termos operacionais quanto gerenciais. Com base nisso, compreende-se que promover uma cultura organizacional voltada para a excelência na qualidade proporciona uma oportunidade de desenvolver equipes mais capacitadas e comprometidas, capazes de enfrentar desafios de forma mais eficiente e contribuir para o crescimento sustentável do negócio (LOBO, 2010; AKKARI, 2018; ZORZENON, 2019).

Dessa forma, a abordagem estratégica da qualidade não apenas proporciona melhorias tangíveis na eficiência operacional e redução de custos, mas também promove o desenvolvimento humano dentro da organização.

Assim, a integração da qualidade como uma prioridade estratégica não só aumenta a competitividade da empresa, mas também promove um ambiente de trabalho mais eficaz e colaborativo, fundamental para o progresso contínuo e a prosperidade organizacional (BARBOSA, 2015; GILSA, 2012; FERREIRA, 2016).

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma empresa de etiquetas adesivas e rótulos localizada em São Paulo. Os procedimentos adotados neste estudo de caso seguiram os ensinamentos de Cauchick Miguel et al. (2012) e Yin (2015) e podem ser observados na tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Tipos de pesquisa

Aspecto para classificação	Tipos de Pesquisa
Finalidade	Pesquisa básica e pesquisa aplicada
Contexto da pesquisa	Bibliográfico, de laboratório ou de campo
Natureza da pesquisa	Pesquisa quantitativa, pesquisa qualitativa e pesquisa mista ou combinada
Objetivo	Pesquisa exploratória, pesquisa explicativa e pesquisa descritiva
Temporalidade	Longitudinal, transversal e <i>ex-post facto</i>
Método de pesquisa	Estudo de caso, <i>survey</i> , modelagem e simulação, pesquisa-ação, pesquisa experimental e revisão bibliográfica.
Procedimento técnico	Entrevista, questionário, análise documental, pesquisa bibliográfica, levantamento de dados experimentais e observação <i>in loco</i>

Fonte: Adaptado de Cauchick Miguel et al. (2012).

De acordo com Cauchick Miguel et al. (2012), a classificação deste trabalho pode ser considerada de categoria exploratória pois o objetivo foi fundamentado usando um exemplo de aplicação. Além disso, este trabalho é descritivo e aplicado pois foi utilizado a observação e análise de resultados, alinhado com os conhecimentos obtidos no transcorrer do curso, para compreender um problema real, que aconteceu em uma empresa existente.

De acordo com Cauchick Miguel et al. (2012) este trabalho possui natureza qualitativa e quantitativa pois foram consideradas informações, percepções, relatos, como também dados numéricos, relatórios, gráficos e tabelas para compor o relato da experiência.

De acordo com Yin (2015), foi utilizada a observação do processo e de documentos da empresa, além de entrevista semi estruturada como instrumentos de coleta. Este estudo de caso foi dividido em três etapas: levantamento bibliográfico, observação em conjunto com análises documentais e de exemplos e entrevistas.

De acordo com Yin (2015), a coleta de dados foi feita através de uma ficha preenchida pelos operadores de máquina onde era caracterizado o motivo da não conformidade e ou em causa de máquinas paradas o motivo pelo qual a ordem de produção não entrou no processo no tempo estabelecido. Os tempos de máquinas foram medidos no início do trabalho.

4. RESULTADOS

A empresa Gama é especializada na produção de etiquetas adesivas e rótulos. Localizada em São Paulo, possui clientes espalhados por todo o Brasil. A empresa atende um grande ramo de segmentos: farmacêuticos, hospitalar, confecção, alimentício, bebidas,

indústria química, eletrônicos, transportadora entre outros. A Empresa Gama possui mais de 20 anos no mercado, no entanto, no ano de 2022 a empresa passou por uma divisão societária no qual todo seu maquinário e produtividade foi reduzida pela metade. Consequentemente, sua produtividade foi reduzida. Agora são cinco operadores de máquinas, três vendedoras, dois motoristas e dois administradores.

Os produtos principais são etiquetas adesivas de vários materiais e tamanhos. A impressão da imagem no processo transtérmico usa um *ribbon* sensível à temperatura, que é transferido por meio de calor e pressão para uma superfície. Autoadesivos térmicos são indicados para impressão direta. Podem ser usados para diversas aplicações e segmentos de mercado como varejo e comércio, serviços e indústria. É uma opção de papel que une alta qualidade de impressão, excelente adesão e adesão a muitos substratos. Devido a possibilidade de impressões de imagens em melhor resolução, é possível obter excelente qualidade gráfica e desempenho. Recomendados para embalagens mais rígidas, os rótulos e etiquetas de BOPP são resistentes a água e a produtos químicos. Eles também têm forte apelo estético e agregam valor ao seu produto.

A impressora Flexografia 4 cores (figura 3), funciona por meio de um sistema de impressão e cortes rotativos. Os cortes são feitos pelas facas e então determinando suas dimensões com a combinação dos clichês de borracha que combinados podendo realizar qualquer impressão colorida. Geralmente trabalha com rotação baixa devido ao fato de passar por um processo de secagem. Tem um tempo de Setup elevado para ajuste de dimensões e acerto das cores para atingir o a expectativa do cliente. Após os ajustes o nível de acompanhamento é baixo apenas para troca de bobina e manutenção das tintas considerada baixa interação.



Figura 3: Impresso Flexografia 4 cores
Fonte: dos autores

Existem também mais 4 máquinas (figura 4) com capacidade para apenas 2 cores, porém seu produto principal seria o corte de adesivos couchê que representam 80% da demanda em quantidade de produtos produzidos. Geralmente estas máquinas trabalham em altas rotações e, por isso mesmo, exigem um alto nível de atenção e habilidade para produções

de pequenos rolos. Vale destacar que apenas um profissional possui experiência com palhetas de cores e consegue realizar com destreza a operação deste tipo de máquina.



Figura 4: Impressoras 2 cores

Fonte: dos autores

A matéria prima para este processo produtivo, como também o estoque da empresa, são importantes para o decorrer do desenvolvimento deste estudo de caso. Como o produto final é bem específico e personalizado o cliente faz a solicitação do adesivo em papel adequado para aplicação do produto. O pedido vem em bobinas que tem em média de 1.000 a 1.500 metros lineares com a espessura dimensionada para cada produto variando de 10 a 110 milímetros. Vale destacar que este é constituído por um *Liner*, ou seja, um material plástico com cola adesiva que varia de 15g até 30g por metro quadrado.

Portanto, a faca que vai dentro de cada máquina de impressão e corte é importante para este processo. Estas facas são cilindros de metal de formas variadas que atendem especificamente cada produto (Figura 5). As facas são consideradas o coração das máquinas de impressão e de corte. Elas devem apresentar uma boa afiação devido à precisão e sensibilidade do material que é trabalhado. As facas demoram de 4 a 5 dias para afiar devido este serviço ser realizado por uma empresa contratada. Exatamente por isso, e como a empresa possui muitas facas, demanda um motorista que leva e busca as facas diariamente na empresa que realiza a afiação.

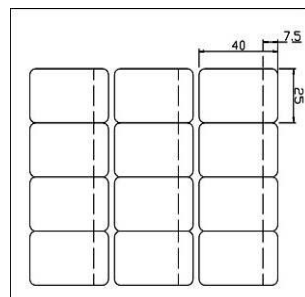


Figura 5: Molde do recorte realizado por uma faca

Fonte: dos autores

No início do trabalho a fábrica não tinha nenhum processo de inspeção da matéria prima que entrava e também não era realizado também nenhum teste do produto acabado. Existia uma maneira de trabalho bem engessada que era herança de quando a fábrica era o

dobro do tamanho e de funcionários. Não existia nenhum controle em relação às facas, eram apenas identificadas quanto ao seu tamanho sem informação sobre última afiação ou última utilização. Portanto, existia uma demora para identificação e controle desta peça fundamental para as impressoras.

O cuidado com a organização operacional estava começando apresentar problemas na qualidade do produto. Estava começando a existir reclamações sobre etiquetas com marcas de dedos ou amassadas devido aos problemas. O descarte de material não utilizado e dos restos do material produtivo não tinha controle e sem perspectiva em relação à diminuição ou controle dela.

O gargalo encontrado no processo produtivo foram nas máquinas de 2 cores, que possuem uma alta variedade de facas e muitos *setups* de preparação, substituição das facas frequentemente. Muitas vezes não são de processos de impressão e sim de corte no modelo de transtérmico. O operador da máquina ao fazer o *setup* e montar e alinhar o papel com a faca percebia que a faca não estava afiada suficiente e então ocorria muitas paradas de máquinas. O tempo para mandar afiar a faca demora de 4 a 5 dias. Isso atrasava demais o processo produtivo e era o maior ponto de atenção e problemas da fábrica.

O *liner* do papel não desprende direito, ou em muitos momentos a etiqueta sai junto com o *liner* e não vai para o rolo. Caso a pressão da faca sobre o papel for muito forte pode ocasionar no corte da etiqueta. Portanto, quando está trabalhando com uma faca não afiada corretamente à pressão colocada na matriz onde passa o papel tem de ser bem controlada e devagar com rotação baixa. Um pedido que poderia ser realizado em 30 minutos, demora 1 hora 30 minutos.

Existe uma média de 200 facas na fábrica com todos os tamanhos que não tinham uma boa identificação do seu tamanho e não tinham controle de sua última afiação. Com isso foi iniciado o processo de aferição de todas as facas. Primeiro foram classificados os tamanhos e os cortes mais recorrentes e com isso foi iniciada a verificação. O custo médio de uma faca é de R\$500,00. Bem armazenada, uma faca dura até 10 anos, mas as afiações precisam ser sempre constantes. Como não é possível parar uma das máquinas para realizar esse processo, foi então que a rebobinadeira que não estava sendo tão utilizada tomou uma outra função a verificação e classificação da qualidade das facas. A rebobinadeira como não tem função de corte nem de impressão não é possível colocar as bobinas inteiras, porém para par aos testes das facas era perfeita.

Foi determinado que cada funcionário realizasse o teste de 3 facas por dia. Como tem 5 operadores cada um realizava os testes um dia da semana. Desta forma em 3 meses realizou-

se a classificação e qualidade das facas em um total de 180 facas. Após a organização é possível ver na figura (figura 6) abaixo como ficou com boa visualização para todos.



Figura 6: Prateleiras de facas organizadas e com identificação

Fonte: Dos autores

Ter a relação das facas ajudou a fazer orçamentos de vendas, a facilidade de visualização de uma nova e ter a certeza que a faca está em boa condição, ajudou a conquistar novos clientes com o envio de amostras. Como não existia esse controle evitou desperdício fazendo novas facas, viabilizou o uso das medidas disponíveis.

Primeiramente foi feito um trabalho com os operadores da fábrica com apresentação do trabalho que seria feito para auxiliar nas mudanças e diminuir os produtos não conforme que foram devolvidos, que geraram retrabalho e custo dobrado. Não tinha um chefe de produção e não tinha um planejador. Durante dois meses em reuniões de 10 minutos nas segundas feiras foram apresentadas as ferramentas da qualidade e a importância de gráficos de controle e do Diagrama de Ishikawa. Essas ferramentas serviram tanto para mudar alguns comportamentos que estavam incoerentes como para servir de conhecimento para solução de problemas.

Ao notar que muitos rolos estavam com marcas de dedos devido ao trabalho com o maquinário e também com manuseio do papel. Foi reforçado a importância de fazer uma higienização tanto das ferramentas como da higiene pessoal no momento do manuseio e empacotamento dos rolos. Deste modo, os vendedores retornaram informando que os clientes perceberam uma melhora no nível de qualidade do produto recebido.

Ao analisar a maioria das não conformidades da empresa foi determinado que seria uma saída o início de testes de qualidade do fornecedor de Papel afim de identificar os possíveis não conformes no início do processo produtivo. O processo de inspeção da matéria prima consiste em separar uma amostra de 10 metros da bobina inserir na máquina de teste verificar o corte da faca do pedido. Uma melhoria que não existia e começou a fazer parte foi retirar uma amostra do produto acabado e arquivar junto com a ordem de produção.

Portanto, após o processo de inspeção da matéria prima houve um aumento considerável de bobinas que não estavam de acordo com a qualidade necessária para realizar

uma boa impressão. Com isso essas bobinas foram devolvidas para os fornecedores de papel. Essas medidas da qualidade do papel foram fundamentais para diminuição de futuras devoluções de rolos.

Antes o processo operacional da empresa Gama estava na 1ª era da qualidade ainda, pois somente agia para melhorar a qualidade de um produto após reclamações, portanto, o único controle de qualidade era reativo. Após as melhorias, passou a agir antes dos problemas acontecerem, por exemplo, realizando inspeções nos papéis e facas antes de alimentar as máquinas. Ou seja, a empresa Gama passou a agir de forma preventiva perante os problemas encontrados, evitando que produtos defeituosos cheguem nos clientes, evitando que os mesmos problemas voltem a aparecer novamente por meio de identificação de causas raízes

Os primeiros controles estatísticos de planejamento, produção e qualidade permitem concluir que a empresa Gama atualmente está na 2ª era da qualidade e busca melhorar para se equiparar as demais empresas. Após o controle e afiação das facas ficou nítida a eficiência das máquinas de corte e impressão trabalhando com rotações mais adequadas com o desempenho esperado e trazendo uma confiabilidade maior. O controle da entrada de matéria prima garantiu uma segurança nos processos internos não gerando um desconforto interno com a identificação da não conformidade nos rolos enviados para o cliente.

Desde o primeiro momento foi compartilhado com eles como nunca tinha sido feito o gráfico de controle de produção mostrando o número de ordens de produção atualizada mensalmente. O gráfico (figura 7) de controle trouxe maior interação dos operadores dando uma maior confiabilidade nas ações da qualidade que seriam implementadas.

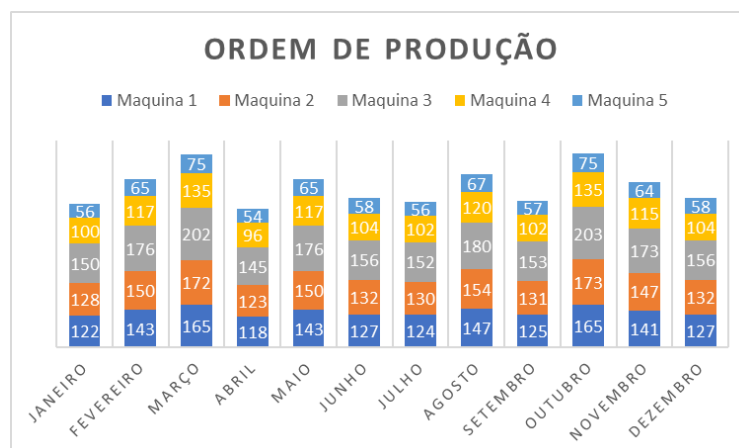


Figura 7: Quantidade de ordens de produção por mês e por máquina

Fonte: do Autor

A melhoria mais significativa foi a motivação e a determinação dos funcionários em querer aprender e se desenvolver tanto nas melhorias como na solução de problemas. Uma iniciativa que veio por parte dos operadores foi a revenda dos *pallets*. Os *pallets* vêm junto

com as bobinas de papéis especiais e no passado ele era descartado. Houve então uma organização do espaço interno afim de estocar os pallets para uma revenda deles tendo um retorno financeiro destinado aos operadores de máquina.

5. CONCLUSÃO

Após analisar os resultados obtidos é possível concluir que o objetivo de apresentar as ferramentas da qualidade em uma empresa gráfica de pequeno porte foi alcançado com sucesso, visto que a empresa Gama obteve um salto de qualidade em seus processos perceptível por seus clientes. Tanto que, foi possível constatar que a empresa evoluiu da 1ª era da qualidade para a 2ª era sem grandes investimentos e de uma maneira que os próprios funcionários reconheceram a importância da gestão da qualidade nas rotinas operacionais.

O ganho obtido com aferição das facas e organização por classe e tamanho conquistados pela empresa Gama é importante pois apresentam aos funcionários de gráficas a importância de manter as facas afiadas periodicamente e organizadas para conhecer as facas existentes, bem como não causar danos devido armazenagem incorretas. Deste modo, estes ganhos mitigam os riscos de que novas facas sejam feitas, sendo que já existem no estoque. Além é claro do ganho significativo da produtividade visto que uma máquina com as facas bem afiadas produz até 3 vezes mais que uma faca desalinhada.

O ganho com o treinamento e apresentação das ferramentas da qualidade e também com a divulgação dos gráficos de controle que a empresa Gama alcançou trouxe uma importante contribuição para os funcionários, pois eles foram treinados na prática como manter e melhorar o próprio serviço. Os funcionários operacionais atualmente são os multiplicadores dos conhecimentos sobre qualidade de processos e melhorias já realizadas. Este é o principal legado que a empresa Gama conquistou, visto que possibilita que os ganhos conquistados perdurem e sejam melhorados continuamente. Pode-se concluir, portanto, que a empresa Gama está trilhando a trajetória da melhoria contínua por meio da criação da cultura da qualidade.

No entanto este trabalho apresenta limitações, visto que foi um estudo de caso em uma gráfica de pequeno porte. Ou seja, a sua replicação é difícil de ser feita por quem se interessar por estes ganhos e contribuições. Portanto, este trabalho pode servir de inspiração para que novos trabalhos sejam feitos em gráficas para melhorar seus processos produtivos, ou mesmo em setores similares.

REFERÊNCIAS

AKKARI, A. C. S. **Desenvolvimento de produto**. Londrina: Editora e distribuidora educacional S/A, 2019.

- ATUAL CARD. 5 de janeiro: dia da primeira tipografia criada no Brasil. Disponível em: <https://blog.atualcard.com.br/5-de-janeiro-dia-da-primeira-tipografia-criada-no-brasil/>. Acessado em: 15 de maio de 2024. Escrito em: 05 de janeiro de 2012.
- BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M. **A dimensão estratégica das redes horizontais de PMEs: teorizações e evidências**. Revista de Administração Contemporânea, v. 8, p. 203-227, 2004.
- BANCO DO BRASIL. **História do Banco do Brasil AS**. Disponível em: <https://www.bb.com.br/portallbb/page22,8477,8477,22,0,1,8.bb?&codigoNoticia=32315#:~:text=%5Bbb.com.br%5D&text=O%20Banco%20do%20Brasil%20foi,maior%20institui%C3%A7%C3%A3o%20financeira%20do%20Brasil>. Acessado em: 15 de maio de 2024.
- BARBOSA, F. M. **Liderança e Gestão da Qualidade - Um estudo de correlação entre estilos de liderança e princípios de gestão da qualidade**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2015. Dissertação - Engenharia de Produção.
- BELTRAME, T. F. **Análise da cultura voltada à inovação em Organizações rumo à excelência na região de Santa Maria - RS**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Dissertação - Engenharia de Produção.
- CAMARGO, W. **Controle de qualidade total**. Curitiba: Instituto Federal Paraná, 2011.
- CARDOSO, F. E. **Fundamentos da qualidade**. Indaial: UNIASSELVI, 2017.
- CAUCHICK, P.; MORABITO, R.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Elsevier Brasil, 2011.
- COLLETTE, P. H. **Proposta de um conjunto de indicadores para medir o desempenho de um sistema de gestão da qualidade**. São Carlos: Universidade Federal de São, 2019. Dissertação - Engenharia de Produção.
- CORRÊA, F. R. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2019.
- COSTA, I. C. **Sistema de Gestão da Qualidade: Impulsionando a melhoria nos processos de uma indústria gráfica**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção.
- FERREIRA, L. **Gestão da Produção**. Londrina: Editora e distribuidora educacional S/A, 2016.
- GILSA, D. V. **Gestão da qualidade de produtos e processos**. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2012.
- LEITE, R. R. **Mecanismo para superação das barreiras na implantação da produção mais limpa em pequenas e médias empresas: estudo de múltiplos casos no setor metalúrgico**. 2014.
- LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Editora Érica, 2010.
- LOPES, C. S. D. et al. **Os riscos em gráficas brasileiras de pequeno porte: um estudo de caso**. Territorium, n. 23, p. 125-136, 2016.
- MERLOTTI, D. B. **Sistema de gestão da qualidade aplicado em uma empresa de equipamentos para serviços de limpeza**. Marília: UNIVEM, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção.
- NUNES, L. **Mapa mostra empresas mais antigas de cada país; a do Brasil é de 1694 - Giz Modo, Universo Online (UOL)**. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/mapa-mostra-empresas-mais-antigas-de-cada-pais-a-do-brasil-e-de-1694/#:~:text=No%20Brasil%2C%20a%20empresa%20mais,328%20anos%20e%20segu%20ativa>. Acessado em: 15 de maio de 2024. Escrito em: 18 de março de 2022.
- POLLI, M. F. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Editora Universidade Estácio de Sá, 2014.
- SELEME, R. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Curitiba: Ibpex, 2012.
- SLACK, N.; JONES, A. B.; JHONSTON, R. **Administração da produção**. 8ª. ed. Barueri: Atlas, 2018.
- SOUSA, L. G. D. S. **Metodologia 5S: Uma aplicação na oficina de manutenção de uma empresa de fertilizantes localizada em Goiás**. SIMEP, Campina Grande, 2023.
- VAZ, S. D. S. **Gestão da Qualidade: O Uso de Ferramentas Gerenciais em uma empresa de confecção na região Sul**. Bagé: Universidade Federal do Pampa, 2014. Monografia - Curso de Engenharia de Produção.
- VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.
- ZORZENON, R. **Práticas de gestão da qualidade na relação cliente-fornecedor em produtos eletrônicos**. São Carlos: Universidade Federal de São, 2019. Dissertação - Engenharia de Produção.