



RELISE

## PROPOSTA DE CONTROLE DE QUALIDADE NAS FASES DE VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS SOB A ÓTICA DA ISO 9001<sup>1</sup>

*Marcia Regina Moraes<sup>2</sup>*

*Cilione Gracieli Santor<sup>3</sup>*

*Jocias Maier Zanatta<sup>4</sup>*

*Jessica Casali Turcato<sup>5</sup>*

### RESUMO

Esta pesquisa buscou elaborar uma proposta de controle de qualidade nas fases de verificação e validação da gestão de projetos atendendo aos requisitos da Norma ISO 9001 em uma empresa do setor metalmeccânico situada na cidade de Condor no Rio Grande do Sul. Para levantamento dos dados usou-se o método qualitativo de pesquisa através de entrevistas semi-estruturadas e análises documentais. Com a análise dos dados observou-se que a empresa não possui uma ferramenta de controle formal de sua qualidade e nem cronograma do processo de desenvolvimento de projetos. As ferramentas propostas para o controle do desenvolvimento de projetos foram o Cronograma de projeto e o Gráfico de Gantt, os quais apresentam as principais fases de um projeto e seus respectivos tempos de duração. Para uma melhor eficácia do controle da qualidade sugeriu-se ainda o uso do Diagrama de Causa e Efeito e um *Check list* para análise de falhas. Juntas essas ferramentas oferecem à empresa um maior controle tanto das operações envolvidas no projeto quanto dos recursos necessários para a execução do mesmo.

**Palavras-chave:** Qualidade; Desenvolvimento de projeto; Cronograma de projeto.

### ABSTRACT

<sup>1</sup> Recebido em 09/01/2019.

<sup>2</sup> Universidade de Cruz Alta. marciamoraes15@hotmail.com.br

<sup>3</sup> Universidade de Cruz Alta. cilione@unicruz.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Maria. josk85@hotmail.com

<sup>5</sup> Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. jehurcato@hotmail.com

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 4, n. 6, p. 78-109, nov-dez, 2019

ISSN: 2448-2889



RELISE

79

This research sought to elaborate a proposal of quality control in the verification and validation phases of the project management meeting the requirements of Norma ISO 9001 in a company of the metalworking sector located in the city of Condor in Rio Grande do Sul. For data collection we used the qualitative research method through semi-structured interviews and documentary analyzes. With data analysis it was observed that the company does not have a formal control tool for its quality and nor a schedule of the project development process. The proposed tools for project development control were the Project Timeline and the Gantt Chart, which present the main phases of a project and their respective times of duration. For a better effectiveness of the quality control it was also suggested the use of the Cause and Effect Diagram and a Check List for the analysis of failures. Together these tools give the company greater control over the operations involved in the project and the resources required for the execution of the same.

**Keywords:** Quality; Project development; Project schedule.

## INTRODUÇÃO

Desenvolver produtos de qualidade que estejam voltados para as exigências do mercado tornou-se indispensável para empresas de diversos segmentos industriais (VASCONCELOS *et al.*, 2009). A qualidade torna-se um fator vital para o sucesso de um negócio. Manter uma alta qualidade técnica ligada ao desenvolvimento de produtos pode garantir uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

A uma crescente preocupação no que envolve a qualidade de bens e serviços oferecidos no mercado, a principal preocupação das empresas está em compreender e atender as necessidades de seus clientes. Fazer com que as pessoas sintam-se satisfeitas e percebam valor ao adquirir seus produtos tornou-se o foco das organizações.

O setor metalmeccânico é um exemplo onde a qualidade no processo de desenvolvimento de produtos tornou-se fundamental. Os produtos são demandados para atender necessidades específicas de diversos compradores, novas tecnologias devem ser aplicadas, padrões legais de qualidade devem ser atingidos para que o produto seja validado. Inserir a qualidade no início do



RELISE

80

processo de desenvolvimento de produto, e verificar se a mesma está sendo atingida durante as várias fases de execução é de suma importância para garantir que o produto final seja validado e aprovado pelos consumidores.

A adoção de um sistema de qualidade, por meio da certificação ISO 9001, é o meio mais utilizado na busca por aumento da qualidade no desenvolvimento de produtos. As motivações para sua implantação estão ligadas principalmente a redução de custos, a geração de eficiência dos processos, melhoria da reputação da empresa e criação de valor para os clientes (ROLDAN e FERRAZ, 2017).

Empresas do setor metalmeccânico vêm buscando adequar-se à norma ISO 9001 para melhor atender aos requisitos de seus clientes e garantir um maior controle na gestão dos projetos que são executados. Ter uma ferramenta que permita o monitoramento do projeto durante as fases de desenvolvimento oferece um maior controle dos processos, evitando assim erros e desperdícios com matéria prima no momento da execução e conseqüentemente oferecendo uma maior qualidade ao produto final.

Diante do exposto, o problema que norteia este trabalho é: Como o controle da qualidade nos processos de verificação e validação, pode auxiliar na redução de falhas durante o desenvolvimento do projeto? Sendo assim, o objetivo deste trabalho é elaborar uma proposta de controle de qualidade nas fases de verificação e validação da gestão de projetos atendendo aos requisitos da Norma ISO 9001 em uma empresa do setor metalmeccânico situada na cidade de Condor no Rio Grande do Sul.

Para atingir o proposto objetivo geral foram seguidos os seguintes objetivos específicos: Propor a verificação e validação do projeto conforme requisitos da Norma ISO 9001; Desenvolver *check list* de análise de falhas do projeto; Sugerir uma ferramenta para o controle do desenvolvimento do projeto.



RELISE

81

Sendo assim, o estudo justifica-se no momento em que a aplicação do controle de qualidade poderá trazer à empresa vantagem competitiva, melhor desempenho, e economia financeira através da otimização das operações. Além de buscar aumentar a satisfação do cliente poderá ainda atrair investimentos removendo barreiras comerciais devido à melhor reputação.

## QUALIDADE

Para os consumidores a qualidade é a parte mais visível do que foi feito em uma operação produtiva. O consumidor a considera mais fácil de julgar, pois buscará que o produto ou serviço atenda suas expectativas.

Segundo Stevenson (2001, pg.315), “qualidade refere-se à capacidade que tem um produto ou serviço de atender, consistentemente, às expectativas do cliente, ou de superá-las. A qualidade significa obter aquilo pelo qual você pagou”.

Lacombe (2009) coloca qualidade como sendo todas as propriedades ou características de um produto ou serviço relacionado à sua capacidade de satisfazer às necessidades explícitas ou implícitas dos que o utilizam, sem prejudicar os que são afetados pelo uso do produto ou serviço.

### *Dimensões da qualidade*

Ao adquirir um determinado produto ou serviço, os clientes buscarão que os mesmos possuam alguns aspectos básicos. As dimensões da qualidade descrevem alguns desses aspectos que os clientes levam em consideração na hora de avaliar a qualidade de determinado produto ou serviço.

Segundo Gaither e Frazier (2002), as dimensões utilizadas para avaliar a qualidade são as seguintes:

- **Desempenho:** Quão bem o produto ou serviço desempenha o uso esperado pelo cliente, principais características.



RELISE

82

- **Características:** As características adicionais, especiais que atraem os clientes.
- **Confiabilidade:** Consistência de desempenho. A probabilidade de não ocorrer quebra, mau funcionamento ou a necessidade de conserto.
- **Utilidade:** Grau de adequação às expectativas do cliente.
- **Durabilidade:** Vida útil, tempo de uso de produto ou serviço.
- **Aparência:** Os efeitos nos sentidos humanos – visão, tato, paladar, olfato e audição.
- **Atendimento ao Cliente:** Como os clientes são tratados antes, durante e depois da venda.
- **Segurança:** Quanto o produto ou serviço protege os usuários antes, durante e depois do uso.

Atender a essas especificações de maneira eficaz e sem perder qualidade geram custos à empresa que devem ser levados em consideração durante o desenvolvimento dos processos. Para Martins e Laugení (2005, p. 501-502), os custos da qualidade podem ser classificados em quatro categorias a seguir:

- a) **Custos de Prevenção:** estão relacionados às atividades desenvolvidas para manter em níveis mínimos os custos de falhas e avaliações.
- b) **Custos de Avaliação:** relativos às atividades desenvolvidas para avaliar a qualidade, associadas com a medição, avaliação e auditoria dos produtos e serviços para garantir que os mesmos atendam aos requisitos especificados.
- c) **Custos de Falhas Internas:** resultantes das falhas, defeitos ou falta de conformidade às especificações de um produto e serviço antes da entrega.
- d) **Custos de Falhas Externas:** resultantes de falhas, defeitos ou falta de conformidade com as especificações de um produto e serviço após a entrega.

O aumento de custos com prevenção e avaliação podem gerar um efeito positivo de modo a diminuir os custos com falhas internas e externas, uma vez que ao ser realizadas avaliações e inspeções no desenvolvimento de



RELISE

produtos e serviços a possibilidade de ocorrer falhas diminui. Evitando assim, custos internos maiores como retrabalho, refugo, métodos e processamentos incorretos, perda de rendimento e desvalorização além de menores custos com falhas externas decorrentes da substituição de produtos defeituosos, assistência técnica, garantias e indenizações a clientes.

Para um melhor controle nos processos, e melhoramento da qualidade de produtos e serviços as empresas podem utilizar-se de algumas ferramentas. As ferramentas mais utilizadas são apresentadas no quadro 1.

A aplicação destas ferramentas possibilita a otimização dos processos e ajuda na identificação e solução de problemas (SILVA e FLORES, 2011). A utilização das ferramentas visa ainda melhorar o desempenho da empresa em relação à qualidade e produtividade, e por consequência o aumento da lucratividade.

FERRAMENTAS	DEFINIÇÕES DAS FERRAMENTAS
Fluxograma	É a representação visual de um processo. São listadas as etapas do processo e classificadas cada etapa como um procedimento ou ponto de decisão. Um fluxograma pode ajudar a identificar pontos em um processo onde problemas tendem a ocorrer.
Folha de Verificação	As folhas de verificação devem conter, de forma simples, objetiva e clara, o procedimento correto a ser seguido e as verificações que deverão ser feitas no processo para evitar a recorrência de problema.
Diagrama de Pareto	Os diagramas de Pareto são gráficos de barras especializados. A frequência da ocorrência de itens é organizada em ordem decrescente e, geralmente, adiciona-se uma linha de percentual acumulado, a fim de



RELISE

84

	facilitar a determinação de como as categorias se acumulam. Os diagramas podem auxiliar no estabelecimento de prioridades, focando atenção nas categorias de variáveis que ocorrem com maior frequência e que podem gerar problemas.
Diagrama de Causa e Efeito	Os diagramas de causa e efeito ou diagramas de <i>Ishikawa</i> têm por objetivo apoiar o processo de identificação das possíveis causas-raízes de um problema. A descrição do problema é colocada no lugar onde ficaria a cabeça do peixe. A partir daquilo que seria a espinha dorsal são acrescentadas ramificações onde são colocadas as causas possíveis para o problema, partindo das mais gerais e ramificando para as causas das causas, até que se chegue às possíveis causas-raízes do problema.
<i>Check list</i>	É utilizado para colher dados baseados em observações amostrais com o objetivo de verificar com que frequência ocorre um evento ao longo de um período de tempo determinado.

**Quadro 1.Ferramentas da qualidade**

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Na busca por um maior atendimento aos requisitos do cliente sobre a qualidade de determinado produto ou serviço além das ferramentas da qualidade, existem também algumas normas reconhecidas internacionalmente, dentre elas a norma ISO 9000 que constitui o trabalho do Comitê de Administração da Qualidade e de Garantia da Qualidade.

A norma ISO série 9000 é um conjunto de padrões internacionais acerca da administração da qualidade e garantia da qualidade. Existem cinco normas ISO da série 9000, cada norma apresenta diferentes essências e padrões voltados à qualidade. A seguir apresentam-se as normas e sua aplicação conforme Stevenson (2001):

- **ISO 9000** – Ajuda as empresas a determinar qual das normas da série ISO 9000 ( a 9001, a 9002 ou 9003) se aplica.
- **ISO 9001** – Fornece diretrizes para as empresas envolvidas no projeto, no desenvolvimento, na produção, na instalação e na execução de serviços voltados para produtos ou serviços.
- **ISO 9002** – Semelhante à norma ISO 9001, mas exclui as empresas envolvidas em projetos e desenvolvimento.
- **ISO 9003** – Abrange as empresas envolvidas em inspeção final e testes.



RELISE

85

- **ISO 9004** – Diretrizes para aplicar os elementos do Sistema de Gestão da Qualidade.

### *Norma ISO 9001*

A Norma ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, onde uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam os requisitos do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis, e objetiva aumentar a satisfação do cliente (DANIEL e MURBACK, 2014).

A Norma ISO 9001<sup>6</sup> estabelece os requisitos que devem ser aplicados pela organização para que a mesma possa atender às exigências de qualidade, com o propósito de garantir que seus produtos e serviços estejam em conformidade com a demanda dos clientes (MIRANDA, 2014). Segundo a Norma ISO 9001:2015, os benefícios para uma organização que implanta um sistema de gestão de qualidade baseado na Norma são:

- a) Capacidade de prover produtos e serviços que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis;
- b) Facilitar oportunidades para aumentar a satisfação do cliente
- c) Abordar riscos e oportunidades associadas em seu contexto e objetivos;
- d) A capacidade de demonstrar conformidade com requisitos especificados de sistemas de gestão da qualidade.

A abordagem da Norma ISO 9001:2015 deixa claro a importância de atender aos requisitos e necessidades do cliente, o desafio das organizações é identificar essas necessidades e fornecer os recursos necessários para que o

---

<sup>6</sup> O tópico Norma ISO 9001 foi desenvolvido com base na Norma ISO 9001:2015. ABNT, Associação Brasileira de Norma Técnicas. ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. ABNT NBR ISO 9001:2015.



RELISE

86

produto seja executado e entregue para o cliente, além de buscar sempre verificar a sua satisfação.

No que se refere aos princípios de gestão da qualidade da ISO 9001:2015, Guevara (2016) destaca que a Norma baseia-se nos princípios de gestão de qualidade descritos na ABNT NBR ISO 9000. Estes princípios são:

1. Foco no cliente: superar as necessidades e expectativas dos clientes, buscando manter sua confiança.
2. Liderança: ter uma direção unificada com missão definida, para garantir que todos na organização entendam quais os objetivos que se busca alcançar.
3. Engajamento das pessoas: colaboradores qualificados e comprometidos com a empresa.
4. Abordagem de processo: entender as atividades que estão inter-relacionadas como um sistema contribui para empresa atingir os resultados pretendidos.
5. Melhoria: promover a melhoria contínua, reagindo às mudanças internas e externas.
6. Tomada de decisão baseada em evidência: utilizar-se da análise e avaliação de dados concretos para tomada de decisão.
7. Gestão de relacionamento: estabelecer um plano de gestão que mantenha o bom relacionamento com clientes e fornecedores.

Para o projeto e desenvolvimento de produtos e serviços a organização deve estabelecer um processo que seja apropriado para garantir o subsequente fornecimento de produtos e serviços (ABNT NBR ISO 9001:2015). O planejamento do projeto e de seu desenvolvimento deve conter a natureza do projeto, os recursos necessários, os requisitos, a duração das atividades, informações documentadas, as atividades de verificação e validação, dentre outras informações que a organização tenha implementado ao projeto.



RELISE

Definido o planejamento a organização deve determinar os requisitos de entrada essenciais para os produtos e serviços a serem projetados. São considerados os requisitos funcionais e de desempenho, ou seja, o que o serviço proporciona ao cliente, as características físicas ou ainda dimensões subjetivas e como cumprem esses requisitos funcionais em termos de custo, benefício e continuidade (APCER, 2015). A determinação dos requisitos essenciais deve assegurar que as entradas são adequadas, claras e não contraditórias, para o desenvolvimento do projeto. As informações geradas nesta etapa devem ser retidas pela organização, para revisão, verificação e validação.

Assim, após a realização das etapas de planejamento e entradas do projeto, torna-se necessário a realização de controles para o projeto e desenvolvimento para garantir que o mesmo esteja de acordo com os requisitos. A verificação e validação são maneiras de controlar e avaliar se os requisitos estão sendo atingidos.

Com o estabelecimento da nova Norma ISO 9001:2015 verificação e validação integram o mesmo item destinado ao controle de projeto e desenvolvimento. O Controle de Projeto e Desenvolvimento passa a utilizar os seguintes passos conforme a Norma ISO 9001 (ABNT NBR ISO 9001:2015). A organização deve aplicar controle para o processo de projeto e desenvolvimento para assegurar que:

- a) Os resultados a serem alcançados estejam definidos;
- b) Análises críticas sejam conduzidas para avaliar a capacidade de os resultados de projeto e desenvolvimento atenderem a requisitos;
- c) Atividades de verificação sejam conduzidas para assegurar que as saídas de projeto e desenvolvimento atendam aos requisitos de entrada;



RELISE

88

d) Atividades de validação sejam conduzidas para assegurar que os produtos e serviços resultantes atendam aos requisitos para a aplicação especificada ou uso pretendido;

e) Quaisquer ações necessárias sejam tomadas sobre os problemas determinados durante as análises críticas ou atividades de verificação e validação;

f) Informação documentada sobre essas atividades sejam retiradas.

As análises críticas, verificação e validação têm propósitos distintos. Podendo ser realizadas separadamente ou combinadas, como for mais adequado para produtos e serviços da organização.

Na sequência destas atividades, desde o planejamento até a validação, serão produzidas as saídas do projeto e desenvolvimento. Estas saídas devem demonstrar a conformidade e satisfação aos requisitos de entrada (APCER, 2015). As características dos produtos e serviços que são essenciais para o propósito pretendido devem estar especificadas na saída do projeto e desenvolvimento.

O projeto de desenvolvimento abordado pela norma tem como principal benefício a garantia de que todas as etapas do projeto, inclusive os testes de verificação e validação estejam inseridos no processo a fim de oferecer um produto ou serviço conforme requisitos do cliente (TEMPLUM, 2016). Esta etapa busca tornar todas as etapas de um projeto claras e simples.

Realizar esses processos exige também um controle documental das informações. A informação documentada requerida pela norma deve ser controlada para assegurar que as informações estejam disponíveis e adequadas ao uso, onde e quando forem necessárias, e que esteja protegida suficientemente (ABNT NBR ISO 9001:2015).

### *Gestão de projetos*



## RELISE

89

A gestão de projeto é responsável pelo planejamento de projetos e sua execução de acordo com um processo sistemático. Um projeto pode ser definido como um conjunto único e finito de atividades inter-relacionadas, pensadas para produzir um resultado definido, dentro de um prazo determinado, com alocação específica de recursos (CORRÊA e CORRÊA, 2013).

Para Maximiano (2004), projetos são atividades ou empreendimentos que têm um começo e fim programados, e que devem oferecer um produto final singular. O produto do projeto é definido em função de um problema, oportunidade ou interesse de uma pessoa ou organização, que é o cliente do projeto. O grau de sucesso do projeto depende do interesse do cliente ser atendido. Não fornecer o produto, não realizá-lo no prazo, ou consumir recursos além do orçamento, significa comprometer dimensões do desempenho esperado.

Todos os projetos têm um ciclo de vida, ou seja uma sequência de fases desde seu início até sua conclusão. A maioria dos ciclos de vida de projetos apresentam ao menos cinco fases principais, descritas a seguir conforme Maximiano (2004, p.382-383):

- I- Inspiração: é a descoberta da ideia ou visão do produto, surge uma ideia de projeto;
- II- Concepção: a ideia transforma-se em um modelo mental ou representação do produto que deverá ser fornecido ao final do projeto;
- III- Desenho (ou projeto do produto): o modelo mental transforma-se em um desenho detalhado do produto;
- IV- Desenvolvimento: o produto é gradativamente elaborado;
- V- Entrega: no final do projeto, o produto é apresentado ao cliente.

Essas fases correspondem a um ciclo de vida genérico com seus principais pontos, mas cada tipo de projeto tem um ciclo de vida específico e o número de fases pode aumentar ou diminuir de acordo com o resultado que se busca.



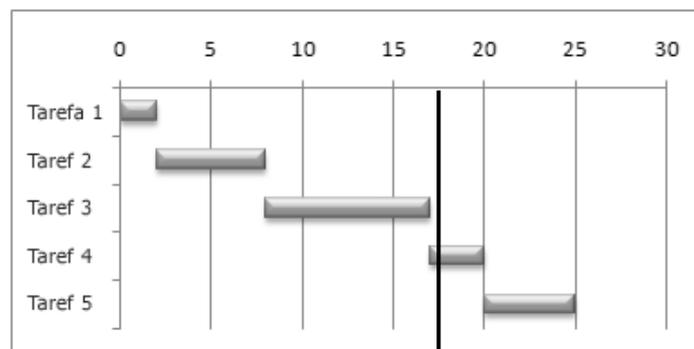
RELISE

90

### Gráfico de Gantt

Um método de controle muito utilizado na gestão de projetos é o gráfico de Gantt. O gráfico de Gantt é uma ferramenta simples inventada por Henry L. Gantt em 1917 usada para ilustrar os diferentes avanços das etapas de um projeto, representando o tempo através de barras num gráfico.

O tempo para início e fim de cada fase é representado por barras horizontais. Ele indica quando cada trabalho está programado para começar e terminar, assim como seu grau de acabamento. Também é indicado no gráfico por uma barra vertical o momento atual onde a operação está (SLACK *et al.*, 2012). A figura 1 ilustra um exemplo de um gráfico de Gantt:



**Figura 1. Gráfico de gantt**

Fonte: Adaptado de Slack et al., (2012).

O gráfico permite que o projeto seja desmembrado em cada pequena tarefa que será executada, o que permite visualizar o que deve ser feito, quando deve ser feito e por quem deve ser feito para que a outra tarefa possa ser iniciada. Sua vantagem é que ele mostra de forma simples o que a operação deveria realizar e o que de fato está sendo realizado.

### Falhas

Ao fabricar produtos ou prestar serviços há a possibilidade de ocorrer algum tipo de falha. As falhas na produção podem ocorrer por diversas razões.

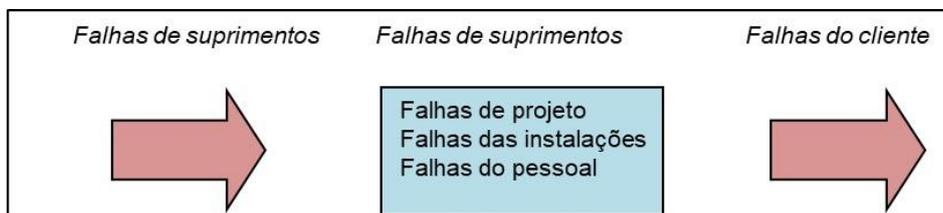


RELISE

91

Clientes podem fazer pedidos inesperados que a produção não consegue atender, materiais de fornecedores podem conter defeitos, uma máquina pode quebrar, colaboradores podem cometer erros em seu trabalho.

A figura 2 mostra os tipos de falhas que podem ocorrer na produção segundo Slack *et al.*, (2012):



**Figura 2. Tipos de falhas que podem ocorrer na produção**

Fonte: Slack et al., (2012).

Falhas de projeto: Durante a etapa do projeto, a produção é bem definida no papel, porém ao lidar com circunstâncias reais as inadequações tornam-se evidentes. Podem ocorrer quando uma característica de demanda não foi bem observada ou mal calculada, ou as instalações não suportam a demanda de produção. O projeto foi mal especificado.

Falhas de instalações: Ocorrem quando máquinas, equipamentos, edifícios e acessórios utilizados na produção têm probabilidade de quebrar.

Falhas do pessoal: Ocorrem devido a erros cometidos pelos funcionários.

Falhas de fornecedores: Falhas no prazo de entrega ou a má qualidade da matéria-prima fornecida.

Falhas de clientes: Mal uso de produtos ou serviços pelos clientes.

### *Detecção e análise de falhas*

Dado a ocorrência de falhas, gerentes de produção podem contar com mecanismos que possibilitam a rápida percepção de que uma falha ocorreu. Alguns mecanismos para detectar a falha podem ser citados como: Constatar se o serviço está sendo executado conforme o esperado (funcionário



RELISE

consultando os clientes a respeito); Efetuar diagnósticos em máquinas; Efetuar método de fichas/questionários de reclamação para fazer com que os clientes expressem seu ponto de vista sobre o produto ou serviço da empresa (CAITANO, 2009).

Após detectada a falha é realizada uma análise de falhas para entender por que a mesma ocorreu. Investigar o acidente trata-se de fazer recomendações para minimizar ou até mesmo eliminar a probabilidade de que falhas ocorram novamente.

Para Martins e Laugeni (2005), a análise de de falhas é utilizada para prevenir ou para analisar a não conformidade em projeto, processos e produtos. Essa análise obedece a sete fases a seguir:

- **Fase 1:** a especificação do problema é realizada respondendo-se às perguntas: o que falhou?; qual é a falha?; onde ocorreu a falha?; como ocorreu a falha?; qual é a magnitude da falha?; o que é e o que não é característico da falha?
- **Fase 2:** especificado o problema, devem ser geradas hipóteses de causa;
- **Fase 3:** as hipótese devem ser verificadas com relação ao problema, inicia-se a investigação da causa pela hipótese que mais se aproxima do problema;
- **Fase 4:** analisar os controles existentes para impedir as falhas;
- **Fase 5:** avaliação dos índices de ocorrência, severidade, detecção e risco para as falhas;
- **Fase 6:** desenvolvimento de ações preventivas e corretivas.
- **Fase 7:** acompanhamento das ações, todas as ações especificadas devem ser monitoradas.

Essa análise permite que a empresa identifique quais as principais falhas que ocorrem em seus processos produtivos, e onde ela ocorre



RELISE

93

possibilitando assim a identificação correta do que realmente está falhando, facilitando a realização de ações corretivas do problema, e ainda a aplicação de ações preventivas nas causas de falhas para que as mesmas não ocorram novamente.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar o objetivo de propor o controle de qualidade nas fases de verificação e validação da gestão de projetos a presente pesquisa é classificada como qualitativa, exploratória e um estudo de caso.

Quanto à forma de abordagem a pesquisa é qualitativa, que segundo Minayo (2010), busca trabalhar os significados, os motivos as intenções e atitudes, com foco em situações particulares em que as informações sejam importantes, mas não podem ser quantificáveis. Ainda pode-se dizer qualitativa, pois se trata de uma coleta documental interna da empresa.

De acordo com os objetivos, é também caracterizada como exploratória. Conforme Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, buscando torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Segundo Yin (2005, p.32), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

A empresa estudada está situada na cidade de Condor no Rio Grande do Sul, e é especializada na fabricação, assistência técnica e montagem de equipamentos de transporte, secagem e armazenamento de grãos. A empresa



RELISE

94

conta com três unidades fabris destinadas à realização de suas operações. Sua produção é baseada em projetos.

A escolha da empresa deu-se pelo fato da mesma ser a maior empresa do setor metalmeccânico da cidade. Para tanto a mesma demanda que seus processos sejam acompanhados e controlados de forma a garantir que a qualidade esteja presente em seus produtos com o menor índice de falhas possíveis.

A coleta de dados foi feita de forma documental e entrevistas semi-estruturadas, com o gestor de projetos da empresa, onde buscou-se identificar como é realizado o processo de controle da gestão de projetos, e das fases de verificação e validação. Bem como os procedimentos voltados para a qualidade. As principais questões levantadas foram em relação aos métodos de controle de qualidade que a empresa possui no desenvolvimento de seus projetos, e suas ações voltadas à ocorrência de falhas.

A análise dos dados foi feita através de análise de conteúdo baseada em documentos internos da empresa e fala do gestor. O próprio gestor destaca que a empresa é bem estruturada em relação à execução de seus projetos, mas evidencia que seus processos não possuem um controle formal e documental o que dificulta a tomada de ações preventivas para que as falhas que possam vir a ocorrer sejam evitadas nos próximos projetos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta seção são apresentados a caracterização da empresa objeto do estudo, desenvolvimento de projetos, proposta de controle de projeto, diagrama de causa e efeito e, *check list* para análise de falhas.

### *Caso Joscil*



RELISE

95

Localizada na cidade de Condor região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a Joscil Equipamentos para Cereais Ltda é uma empresa brasileira fundada no ano de 1982, especializada inicialmente em assistência técnica e montagem de equipamentos de transporte, secagem e armazenagem de grãos.

Nos anos seguintes à sua fundação houve uma crescente modernização e ampliação dos negócios da empresa, com investimentos em infra-estrutura, treinamento e qualificação de seus colaboradores e implantação da Gestão da Qualidade, a empresa se consolidou no mercado nacional. No ano de 2006 a empresa conquista a certificação ISO 9001:2000. E segue ampliando sua área de atuação, agregando a sua produção a linha de hidráulicos de movimentação de cargas.

Atualmente a empresa conta com três unidades fabris, e um quadro de aproximadamente 80 funcionários, atuando nos segmentos do agronegócio, caldeiraria e energia, além de outros projetos especiais, conforme necessidade dos clientes.

Para o segmento do Agronegócio fornece todos os equipamentos, desde o recebimento, armazenagem, movimentação de cereais e tombadores. No segmento de Energia fornece hidromecânicos, para Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas (PCH's). A mesma área deste segmento fabrica peças de caldeiraria pesada e média, para várias indústrias (condutos, tanques de mistura para concretos, tambores, tanques, silos especiais, entre outros).

#### *Desenvolvimento de projetos*

A partir da análise do processo produtivo da empresa foi possível identificar que a mesma não possui uma produção seriada, seus produtos são desenvolvidos através de projetos conforme demanda e especificações dos clientes.



RELISE

96

Conforme informações do gestor de projetos todo processo de desenvolvimento e execução dos projetos é seguido conforme fluxograma de projetos interno elaborado pela própria empresa e envolve os seguintes setores: Comercial, Engenharia, Planejamento e Controle da Produção (PCP), Pós Vendas e Logística.

Segundo o gestor, cada setor é responsável por uma parte específica da execução do projeto, contudo as mesmas interagem entre si e algumas atividades só podem ser desenvolvidas após a execução de atividades precedentes da qual outro setor é responsável. A seguir encontram-se os principais setores envolvidos no projeto e suas respectivas atividades.

Comercial: responsável pelas atividades de vendas dos produtos, e contato com os clientes.

Engenharia: responsável pela determinação dos fatores necessários à produção como, materiais, máquinas, pessoas e informações. Distribuição das tarefas e alocação da mão de obra para cada processo dentro da operação produtiva.

PCP: responsável pelo gerenciamento dos recursos operacionais da empresa, determina quais produtos serão produzidos e quando, os recursos que serão utilizados durante todo o processo de produção, e monitora o andamento das operações observando se a mesma segue os requisitos do projeto, fazendo correções se necessário.

Pós Vendas: visitas às obras para gerenciar as datas de entrega do produto, e negociação de prazos com cliente em caso de atrasos.

Logística: distribuição da matéria prima para os setores e transporte do produto para o cliente dentro do prazo estipulado.

As etapas do processo são apresentadas na figura 3 e descritas na sequência, conforme o fluxograma de projetos da empresa.



RELISE

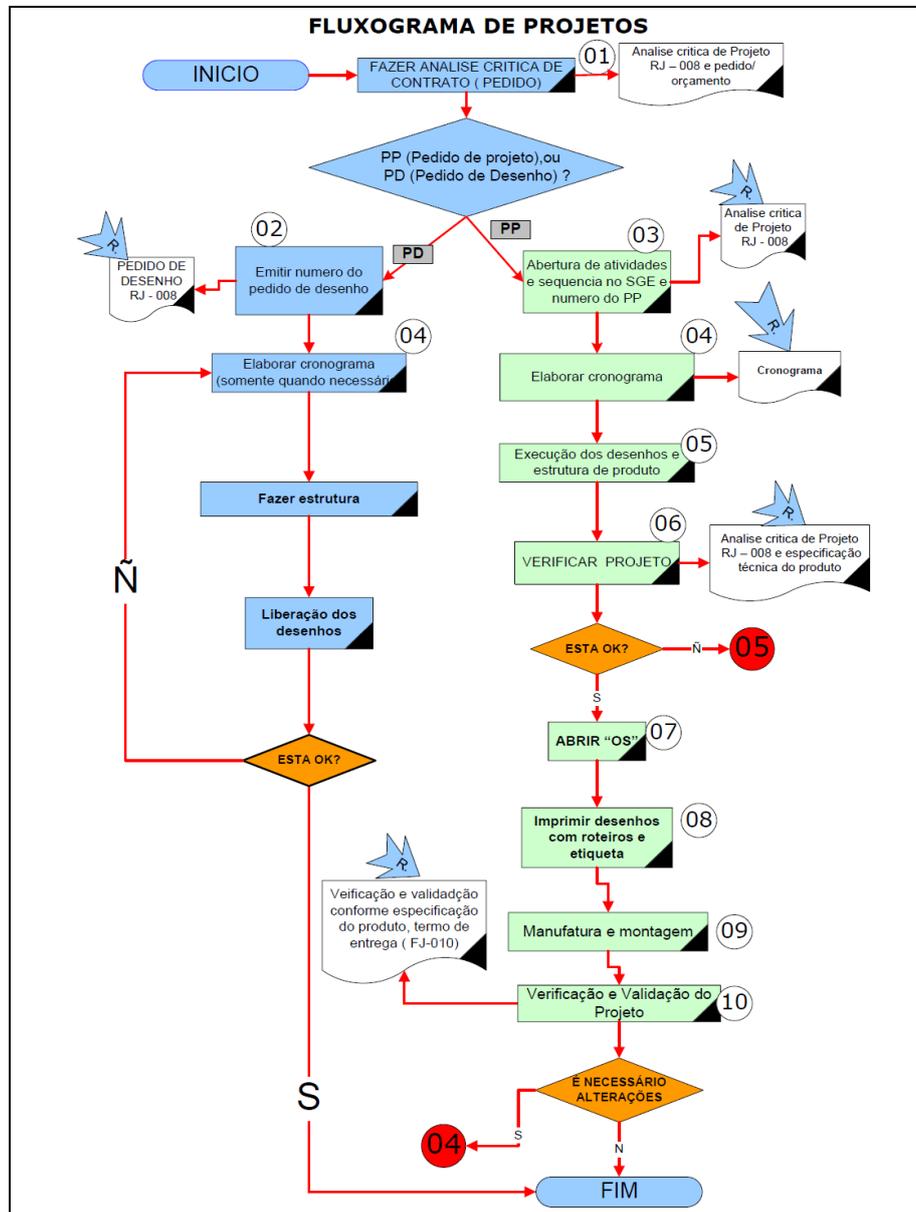


Figura 3. Fluxograma de projetos  
Fonte: Joscil (2011).

A descrição de cada etapa se encontra a seguir, conforme informações fornecidas pela empresa.

01 – Fazer análise crítica de contato (pedido): fazer a análise crítica de contrato conforme pedido e orçamento antes da assinatura de contrato com o cliente.



RELISE

98

02 – Emitir número do pedido de desenho: Para produtos que já se obteve aprovação/validação.

03 – Abertura de atividades e sequencia no SGE e numero do PP: verificar dados do pedido com, data, prazo de entrega, descrição do projeto e especificações técnicas do produto. Fazer análise critica de entrada, designar pessoas, planejar o desenvolvimento do projeto, necessidades e recursos disponíveis.

04 – Elaborar cronograma: somente para obras com vários equipamentos, deve conter os estágios do projeto como entrega de desenhos, expedição montagem de equipamentos e entrega final da obra.

05 – Execução dos desenhos e estrutura do produto: execução do projeto conforme especificações técnicas, orçamento, pedido, análise critica.

06 – Verificação do projeto: analisar se o projeto atende os requisitos estipulados na especificação tecnica do produto.

07 – Abir OS (Ordem de Serviço): é aberto ordem de serviço (OS) para manufatura do projeto.

08 – Imprimir desenhos com roteiros e etiqueta: imprimir desenhos com roteiros e etiquetas e encaminhar para manufatura.

09 – Manufatura e montagem: interpretar desenhos e confeccionar as peças de acordo com o processo.

10 – Validação do projeto: é feita por pedido conforme dados da especificação técnica do produto analisando o fluxo do processo. Na aprovação do ultimo equipamento, por fluxo, considera-se aprovado os demais listados no pedido.

Além do fluxograma de projetos a empresa utiliza-se também de um *check list* para a realização da análise crítica do projeto. Juntamente com o *check list* é efetuada uma breve verificação do projeto e de seus requisitos. O *check list* utilizado pela empresa é apresentado na figura 4.



RELISE

Check List para Análise Crítica		Sim	Não
1-Requisitos estatúrios ou legais estão definidos?			
2-Há recursos para confecção do projeto?			
3-Requisitos do produto estão definidos?			
4- Os critérios para aprovação do produto estão definidos?			
5-Há requisitos adicionais defidos pela organização?			
6-O prazo é possível de ser atendido?			
7-			
8-			
9-			
10-			

Cliente \_\_\_\_\_ Orçamento num. \_\_\_\_\_

Participantantes da Análise Crítica:

1-	4-	7-
2-	5-	8-
3-	6-	9-

Comentários, observações e cuidados adicionais:

Pedido:

Negócio:

Código do equipamento: \_\_\_\_\_ Projeto novo ( ) Sim ( ) Não

Descrição do equipamento:

Pedido de desenho  Pedido de projeto Número: \_\_\_\_\_

Informações após aprovação conforme SGE:

Verificação do projeto (usado somente para pedido de projeto)	Sim	Não
1-Os desenhos atendem conforme especificação técnica do produto		
2-Os desenhos estão de acordo com o pedido		
3- Os meios de produção atendem a necessidade incluindo terceiros		
4- Foi avaliado projetos similares anteriores ( se aplicável)		
5-		
6-		

Figura 4. *Check list* para Análise Crítica.

Fonte: Joscil (2011).

Após a montagem do equipamento é realizada a verificação e validação do produto, o mesmo estando dentro das especificações estabelecidas dá-se o projeto como finalizado. Caso ocorra alguma falha e o produto não atenda aos requisitos do cliente é iniciada a elaboração de um novo cronograma pra que sejam feitas as alterações necessárias.

O objetivo do fluxograma e *check list* de projeto é tornar o processo mais claro e simples. Para tanto além destes métodos sugeriu-se a aplicação do Cronograma de projeto e o Gráfico de Gantt para controle da qualidade e verificação e validação do projeto conforme requisito da Norma ISO 9001.



RELISE

100

Com a coleta dos dados através da pesquisa documental, observou-se que apesar de possuir um fluxograma de projetos bem estruturado, e com descrição detalhada de cada etapa, a mesma não possui um cronograma formal de suas atividades e que apresente o tempo de duração de cada processo necessário para a execução de um projeto.

### Proposta de Controle de Projeto

Através das informações fornecidas pela empresa foi possível elaborar um cronograma de projeto como forma de controle das atividades que serão desenvolvidas durante sua execução. O Quadro 2 apresenta o cronograma de projeto com a sequência das atividades desenvolvidas e seus respectivos tempos de duração.

Atividade	Descrição de Atividade	Predecessoras	Duração (semanas)	Início	Término
-	Novo projeto	-	22	0	22
1	Fechamento de negócio	-	1	0	1
2	Reunião análise crítica	1	1	0	1
3	Elaboração cronograma	2	1	0	1
4	Elaboração projeto	3	2	1	3
5	Compra de material	4	2	3	5
6	Produção das peças	4	6	3	9
7	Gerenciamento datas de entrega	3;6	6	3	9
8	Montagem	6;7	9	9	18
9	Teste de funcionalidade	8	3	18	21
10	Assinatura de entrega da obra	9	1	21	22

**Quadro 2. Cronograma de projeto**

Fonte: Dados da pesquisa.

Os projetos são executados pela empresa na sequência apresentada no Quadro 2 com seus respectivos prazos médios:

**1-** Fechamento do negócio: realizado pela área comercial, onde aguarda-se até o sinal de entrada que oficializa a venda. Esta atividade ocorre dentro da primeira semana da execução do projeto.



RELISE

101

**2-** Reunião de análise crítica: é realizada por uma equipe multifuncional (Comercial, Engenharia, PCP, Pós Vendas, Logística) onde é feita uma análise crítica da obra. Essa reunião também ocorre durante a primeira semana do projeto, com duração média de duas horas.

**3-** Elaboração do cronograma: elaboração do cronograma do projeto, onde serão definidas as atividades que serão executadas e seus respectivos tempos de duração. Ocorre dentro da primeira semana após reunião de análise crítica.

**4-** Elaboração dos projetos: elaboração do projeto, onde serão estabelecidos os requisitos e especificações do projeto. Essa elaboração leva cerca de duas semanas.

**5-** Compra de material: compra de matéria-prima que será utilizada na fabricação dos equipamentos. Duração de 2 semanas.

**6-** Produção das peças: fabricação dos materiais que irão para obra. A fabricação de um equipamento leva em média 6 semanas.

**7-** Gerenciamento das datas de entrega: é realizada pelo pós vendas onde deve ser considerada a grande possibilidade de atraso na obra, o cliente pode não aceitar as peças em obra sem ter um área disponível para alocar os equipamentos. Esse gerenciamento dura em torno de 6 semanas.

**8-** Montagem: deve ser seguida conforme cronograma, e fazer acompanhamento da entrega de todo o material. o tempo médio de montagem em campo dos equipamentos no cliente é de 9 semanas.

**9-** Teste de Funcionalidade: São feitos testes para verificar se o projeto está dentro dos requisitos e especificações. Às vezes são necessárias pequenas alterações. Duração de 3 semanas, neste instante o cliente recebe um formulário de entrega técnica e se tiver algum ajuste, mesmo de acabamento o cliente não assina e deve-se realizar a alteração.



RELISE

**10-** Assinatura de entrega da obra: a assinatura do cliente finaliza o processo. Ocorre na última semana após os testes de funcionalidade.

A partir dos dados do cronograma de projetos elaborou-se o Gráfico de Gantt que apresenta o andamento do projeto em partes, assim é possível observar em qual fase o mesmo se encontra, as atividades que devem ser executadas antes da inicialização de uma nova etapa, o tempo de duração das atividades e sua real execução, onde o projeto esteja de fato ocorrendo. O Gráfico de Gantt é apresentado na figura 5.



**Figura 5. Gráfico de gantt**  
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Figura 5, o projeto leva cerca de 22 semanas para ser finalizado. Alguns projetos passam por um longo período de negociação comercial antes de ser autorizado de fato e liberado para a inicialização das atividades. Em alguns casos esta negociação pode levar mais de um ano, devido a um financiamento que não sai, atraso de liberação do banco, ou cliente com alguma restrição financeira. Este período de negociação não é incluso no cronograma, o qual foi iniciado apenas após o fechamento do negócio.

*Diagrama de causa e efeito*



RELISE

103

Com o Diagrama de Causa e Efeito buscou-se identificar os principais fatores responsáveis por possíveis atrasos no projeto. A figura 6 apresenta o Diagrama de Causa e Efeito com as categorias e suas causas potenciais para a ocorrência de atrasos.

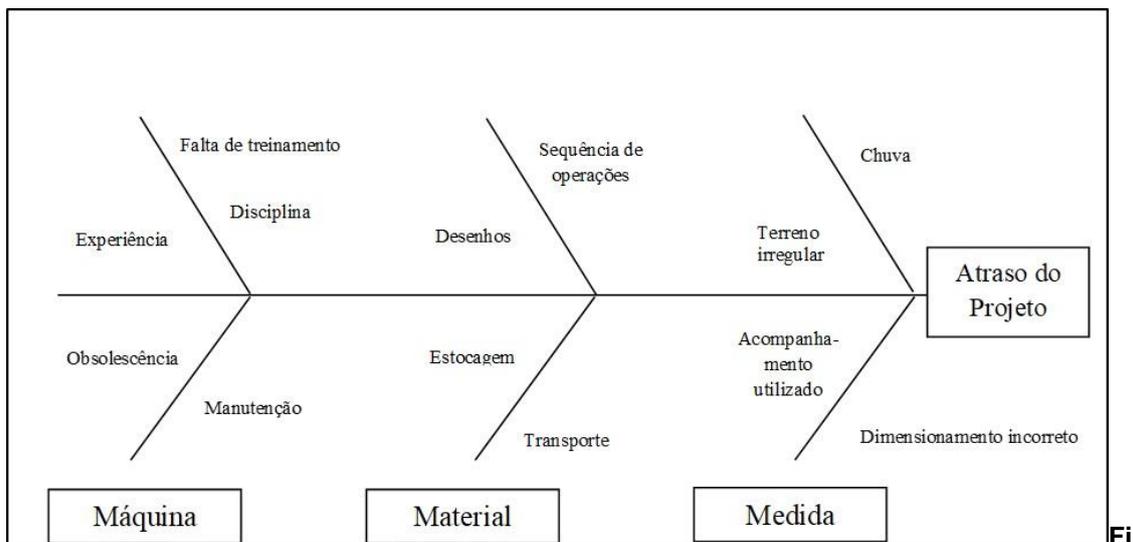


Figura 6. Diagrama de Causa e Efeito.

Fonte: Dados da pesquisa.

As causas potenciais para ocorrência de atrasos no projeto estão relacionadas à mão de obra, seja pela falta de treinamento, experiência ou falta de disciplina dos funcionários. Relacionado ao método, as principais causas se encontram na sequência das operações que em alguns casos não são seguidas conforme planejado, ou ainda por desenhos não especificados corretamente. No que diz respeito ao meio ambiente, as causas de atrasos ocorrem principalmente devido a área de montagem do projeto apresentar um terreno irregular sendo necessário o ajuste do mesmo para que possa ser executada a obra, e as condições climáticas como a chuva que não permite a continuação da montagem externa.

As máquinas utilizadas no processo também são fatores que ocasionam atraso, devido a uma manutenção que não tenha sido executada corretamente ou preventivamente e que acaba tornando-se necessária durante



RELISE

104

execução do projeto, a obsolescência das máquinas também influencia o processo.

Em relação ao material as causas mais recorrentes estão relacionadas à estocagem, em alguns casos o cliente não recebe os materiais devido o fato de não possuir no local de montagem um espaço adequado para acomodar as peças que serão utilizadas, o transporte destas peças também é fator de atraso, seja pelo local de difícil acesso, pela dificuldade de transportabilidade de alguns materiais, ou até mesmo pela falta de veículos adequados. Na categoria medida, as causas principais de atrasos encontram-se no dimensionamento incorreto feito na elaboração do projeto, e na forma de acompanhamento do projeto, principalmente pelo fato da empresa não possuir um cronograma ou forma de controle dos tempos de execução das etapas do projeto.

#### Check list para análise de falhas

Em relação a ações voltadas à prevenção das falhas a empresa não apresenta nenhuma forma de controle ou método para realizar a identificação da ocorrência das falhas. Foi proposto para a empresa a aplicação de um *Check List* para a Análise de Falhas. A Figura 7 apresenta o *Check List* para Análise de Falhas proposto.



RELISE

105

 <p><b>JOSCIL®</b></p> <p><b>CHECK LIST PARA ANÁLISE DE FALHAS</b></p>	
SETOR:	NOME/Nº DO PROJETO OU PEÇA:
1. O que falha?	
2. Qual é a falha?	
3. Onde está ocorrendo a falha?	
4. Quando ocorre a falha?	
5. Como a falha está ocorrendo?	
6. Qual a magnitude da falha?	
7. O que há de diferente na peça que falhou e a que não falhou?	
8. Quais as causas prováveis para a ocorrência da falha?	
9. Realização de teste(s) – tipo(s)/resultado(s):	
10. Ações preventivas/prazo:	
11. Ações corretivas/prazo:	
Feito por:  ____/____/____	Responsável:  ____/____/____

**Figura 7. Check List para Análise de Falhas**  
 Fonte: Adaptado de Martins; Laugeni, (2005).

A empresa não apresenta informações documentadas das falhas que ocorrem nos projetos, caso aconteça são realizadas apenas algumas reuniões para discussão do problema, porém a mesma não é registrada. Não há registro de ações corretivas e não são realizadas ações preventivas. As falhas são identificadas principalmente na hora da montagem dos equipamentos, ou no final da obra quando são realizados os testes de funcionalidade.

A utilização desta análise possibilitará à empresa uma identificação mais rápida e precisa das causas e respectivos pontos de ocorrência das falhas. Podendo ser realizada em cada setor da empresa antes das peças irem a campo para montagem, reduzindo custos e perda de tempo com transporte de peças que não poderão ser utilizadas. Quando identificada a falha, a mesma poderá realizar as ações corretivas necessárias na causa real do problema, e



RELISE

implantar ainda as ações preventivas para evitar que ocorra a mesma falha e no mesmo local.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após levantamento e análise dos dados conclui-se que a empresa é bem estruturada em relação aos fluxos produtivos, porém seus métodos de controle não estão bem definidos e em alguns casos este controle não se mostra eficiente. Com a elaboração do cronograma de projetos, espera-se que a empresa adote um controle formal do desenvolvimento de projetos, podendo assim, identificar o tempo real de duração de cada etapa de sua execução, para tanto o uso do Gráfico de Gantt facilitará a observação e acompanhamento do tempo de execução real do projeto que foram estabelecidos no cronograma.

Para que o controle dos projetos ocorra de forma eficiente sugeriu-se a aplicação de mais duas ferramentas de qualidade, sendo uma delas o diagrama de causa e efeito que possibilitará a empresa uma visualização das principais causas de atrasos em seus projetos.

Como forma de apoio ao diagrama de causa e efeito na identificação de causas de atrasos, apresentou-se ainda o *check list* para análise de falhas. Este trará à empresa a identificação de falhas tanto do projeto finalizado quanto dos setores envolvidos durante sua execução. Ao identificar as possíveis causas de atrasos, a empresa realiza um *check list* no setor, peça ou equipamento envolvido no projeto. Este *check list* lhe mostrará onde a falha ocorre, podendo assim ser realizadas as ações corretivas e preventivas na raiz do problema evitando que a falha torne a acontecer.

O controle da qualidade auxiliará a empresa no decorrer dos processos produtivos para que a mesma consiga fornecer produtos e serviços de acordo com os requisitos do cliente. Este controle fará com que os níveis de



RELISE

107

produtividade sejam elevados, aumentando a eficiência das operações, reduzindo falhas, evitando retrabalho e desperdícios de materiais. Assim há economia tanto de tempo nos processos, como também menores custos com insumos, e conseqüentemente uma maior conformidade e qualidade ao produto final.

Sendo assim conclui-se que o objetivo de elaborar uma proposta de controle de qualidade foi atingido. Porém salienta-se que a utilização do controle elaborado aplica-se especificamente à empresa pesquisada considerando que a análise e levantamento dos dados foram feitas com base em documentos e informações internas da empresa.

Por fim fica como sugestão de pesquisas futuras um replanejamento para que a empresa possa recuperar a certificação ISO 9001, de forma que a empresa aplique o controle de qualidade de forma mais ampla, inserindo a gestão da qualidade em todos os setores e processos da empresa.

## REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Norma Técnicas. **ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.** ABNT NBR ISO 9001:2015 – 3 ed. Rio de Janeiro : 2015.

APCER. **Guia do Utilizador: ISO 9001:2015** – Dezembro de 2015

CAITANO, Déris I.M. de O.; AZEVEDO, Beatriz M. de.; NUNES, Thiago S.; TRIERWEILLER, Andréa C. **Gestão de falhas na produção: diferencial competitivo das organizações.** – XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Salvador, BA, 2009.

CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica** – 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2013.

DANIEL, Érika Albina; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento Bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade.** – Gestão e Conhecimento: Revista do Curso de Administração/ PUC Minas – Edição 2014.

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 4, n. 6, p.78-109, nov-dez, 2019  
ISSN: 2448-2889



RELISE

108

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações** – 8. ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2002.

GUEVARA, S. P.; KOVALESKI, J. L.; CANTERI, M. H.; FONSECA, M. H. da. – **Normas ISO 9001: âmbito das mudanças da nova ISO 9001:2015.** – VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. – Ponta Grossa, PR, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. – São Paulo: Atlas, 2002

LACOMBE, Francisco José Masset. **Teoria geral da administração.** – São Paulo : Saraiva, 2009.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção** – 2. ed. rev., aum. e atual – São Paulo: Sraiva, 2005.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à Administração.** – 6. ed. rev. e ampl. – São Paulo: Atlas, 2004.

MINAYO, Maria Cecilia de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade.** – 29. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

MIRANDA, F. J. de. **O impacto da implantação da norma ISO 9001:2008 na gestão de empresas do setor de prestação de serviços.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Pedro Leopoldo.- Pedro Leopoldo, 2014.

**Processo de implementação ISO 9001.** Disponível em: [http://www.templum.com.br/wpcontent/uploads/2016/09/Infografico\\_Processo\\_9001.pdf](http://www.templum.com.br/wpcontent/uploads/2016/09/Infografico_Processo_9001.pdf)

ROLDAN, V. P. S; FERRAZ, S. F. S. **Práticas de gestão da qualidade, estratégias competitivas e desempenho inovador na indústria de transformação brasileira.** Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE Vol. 16, N. 1. Janeiro/Março. 2017.

SILVA, L. S.; FLORES, D. **Gestão da qualidade em arquivos: ferramentas, programas e métodos.** – III SBA – Simpósio Baiano de Arquivologia 26 a 28 de outubro de 2011 – Salvador – Bahia



RELISE

109

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Chistine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. – 1. ed. – São Paulo : Atlas, 2012.

STEVENSON, William J. **Administração das Operações de Produção** – 6. ed. – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2001.

VASCONCELOS, Diogo S. C. de; SOUTO, Maria do S. M. L; GOMES, Maria de L. B; MESQUITA, Adolo M. **A utilização das ferramentas da qualidade como suporte a melhoria do processo de produção - estudo de caso na indústria têxtil**. - XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Salvador, BA: Outubro de 2009.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.