

PROPOSTA PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PRODUTOS NÃO CONFORMES EM UMA INDÚSTRIA DE MÁRMORES E GRANITOS

Bacharelado em Engenharia de Produção
Período: 5º

Orientadora
Professora Me. Rosilda do Rocio do Vale

Autores
Oséias Vieira dos Anjos
Vinícios Wilian da Silva dos Anjos
Wesley Viana Trindade Pinto

RESUMO

O presente trabalho é uma pesquisa de campo realizado em uma indústria de mármores e granitos. A empresa é tradicional na extração e beneficiamento de mármores e granitos, atendendo várias obras de empresas deste segmento, porém vem apresentando uma queda de produção na linha de resinagem e telagem. A equipe de pesquisa realizou uma visita na empresa no dia 24 de setembro de 2021, para analisar como funciona o processo produtivo, em conversa com o diretor industrial e o coordenador foi possível entender a metodologia de trabalho e sua finalidade. Sendo identificado o problema que é o alto índice de produtos não conformes que ocorre na etapa de beneficiamento de chapas. Definindo-se como objetivo geral apresentar uma proposta para reduzir o alto índice de produtos não conformes na empresa, e como objetivos específicos identificar as causas do problema, buscar alternativas de soluções para as causas priorizadas e elaborar um plano de ação para solucionar o problema. Os quais foram atingidos pois foi possível encontrar 10 causas, sendo 3 priorizadas para as quais foram buscadas alternativas de solução e elaborado plano de ação. As principais ações apresentadas são, trocar as correntes do robô por cintas emborrachadas e padronizar a fixação das chapas conforme cada medida de chapa, criar um setor para trabalhar com chapas não conformes, determinar um colaborador específico para realizar a seleção dos blocos a serem produzidos.

Palavras-chave: 1 – Qualidade. 2 - Não conformidade. 3 - Produção.

1. INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade é um instrumento que procura padronização a melhoria de seus processos, reduzindo desperdícios e custos, buscando a maior satisfação dos clientes internos e externos e, portanto, no aumento de sua durabilidade a partir do crescimento de sua competitividade (LOBO, 2010).

Dante da alta competitividade atual, as empresas vêm buscando um crescimento maior no mercado, almejando assim uma melhor produtividade, porém muitas das vezes não se atentam ao controle da qualidade dos produtos oferecidos (CARVALHO E PALADINI, 2013).

A qualidade encontra-se diretamente relacionada ao produto ou ao serviço prestado, sem dar a devida atenção ao processo produtivo, as questões socioambientais e aos aspectos organizacionais e demais fatores que estejam relacionados ao produto ou serviço prestado (CONSUL, 2015).

Porém, Carvalho e Paladini (2013) dizem que a gestão da qualidade tornou-se essencial para toda organização, passou a ser parte de todo o processo como um todo, e não apenas um dos requisitos do produto, ou serviço.

Em vista disso, o presente trabalho busca relacionar a teoria com a prática, objetivando apresentar um plano de ação para reduzir o índice de não conformidade na empresa em estudo. Segundo Paladini e Carvalho (2005) a gestão da qualidade no meio industrial foca o processo produtivo por meio de onde possa gerar um produto de qualidade e adequado ao uso, alcançando esse objetivo por meio dos processos necessários para sua concretização.

2. MÃO NA MASSA

Nesta etapa do trabalho é apresentado o contexto da situação na empresa, os objetivos, a metodologia e a fundamentação teórica.

2.1 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

As informações relatadas a seguir foram coletadas com base no site da empresa e a partir de entrevista informal realizada durante a visita acadêmica que ocorreu presencialmente no dia 24 de setembro de 2021.

A empresa é detentora de jazidas de pedras e de granitos tais como Branco Paraná, Crema Paraná, Café imperial, Verde Tunas e Sea Foam Green. Na figura 1 pode-se observar uma jazida de mármore e os blocos.

FIGURA 1 – FOTO DE UMA JAZIDA DE MÁRMORE DA EMPRESA



FONTE: ARQUIVOS INTERNOS DA EMPRESA (2021)

Atualmente a empresa apresenta três unidades no Brasil nos seguintes estados: Espírito Santo, Minas Gerais e Paraná, conta também com uma unidade na Flórida, Estados Unidos. A unidade na qual foi realizada a pesquisa de campo bem como a coleta de informações está localizada no Paraná, no município de Colombo. No total o grupo conta 270 colaboradores.

A empresa é especializada em extração, beneficiamento e venda de pedras ornamentais, mármores e granitos para acabamentos na construção civil. Seu principal objetivo comercial é atender grandes empresas do ramo da construção civil juntamente com a venda direta para marmorarias. A figura 2, mostra foto com a pedra instalada em uma cozinha, a imagem é de um catálogo fornecido por um cliente.

FIGURA 2 – PEDRA DE MÁRMORE INSTALADA NO CLIENTE



FONTE: CEDIDA PELO CLIENTE (2021)

A figura 2 apresenta o produto entregue por um dos clientes da empresa, O cliente em questão faz toda a parte de montagem e acabamento para entrega do produto final.

Na tabela 1 observa-se os principais produtos que a empresa comercializa e sua representatividade em porcentagem de demanda.

TABELA 1 – TIPOS DE MÁRMORES COMERCIALIZADOS

Tipo de Mármore	Demanda Mensal
Monte Cristo	58%
Machia Oro	19%
Monte Vita	8%
Machia Vecchia	3%
Perlato	2%
Lótus	2%
Nácar	2%
Nimbus	2%
Venato	2%
Calacata	2%
Total	100%

FONTE: AUTORES (2021)

Conforme observa-se na tabela 1 que 85% da demanda concentra-se em três tipos de mármores mais vendidos, sendo: Monte Cristo, Machia Oro e Monte Vita. Na figura 3 observa-se o mármore Monte Cristo, que corresponde a 58% das vendas, sendo este o mais vendido.

FIGURA 3 – MÁRMORE MONTE CRISTO



FONTE: AUTORES (2021)

Na figura 4 observa-se o mármore Machia Oro, que é responsável por 19% das vendas, sendo ele o segundo mais vendido.

FIGURA 4 – MÁRMORE MACHIA ORO



FONTE: AUTORES (2021)

Na figura 5 observa-se o mármore Monte Vita, o qual é responsável por 8% das vendas, sendo ele o terceiro mais vendido.

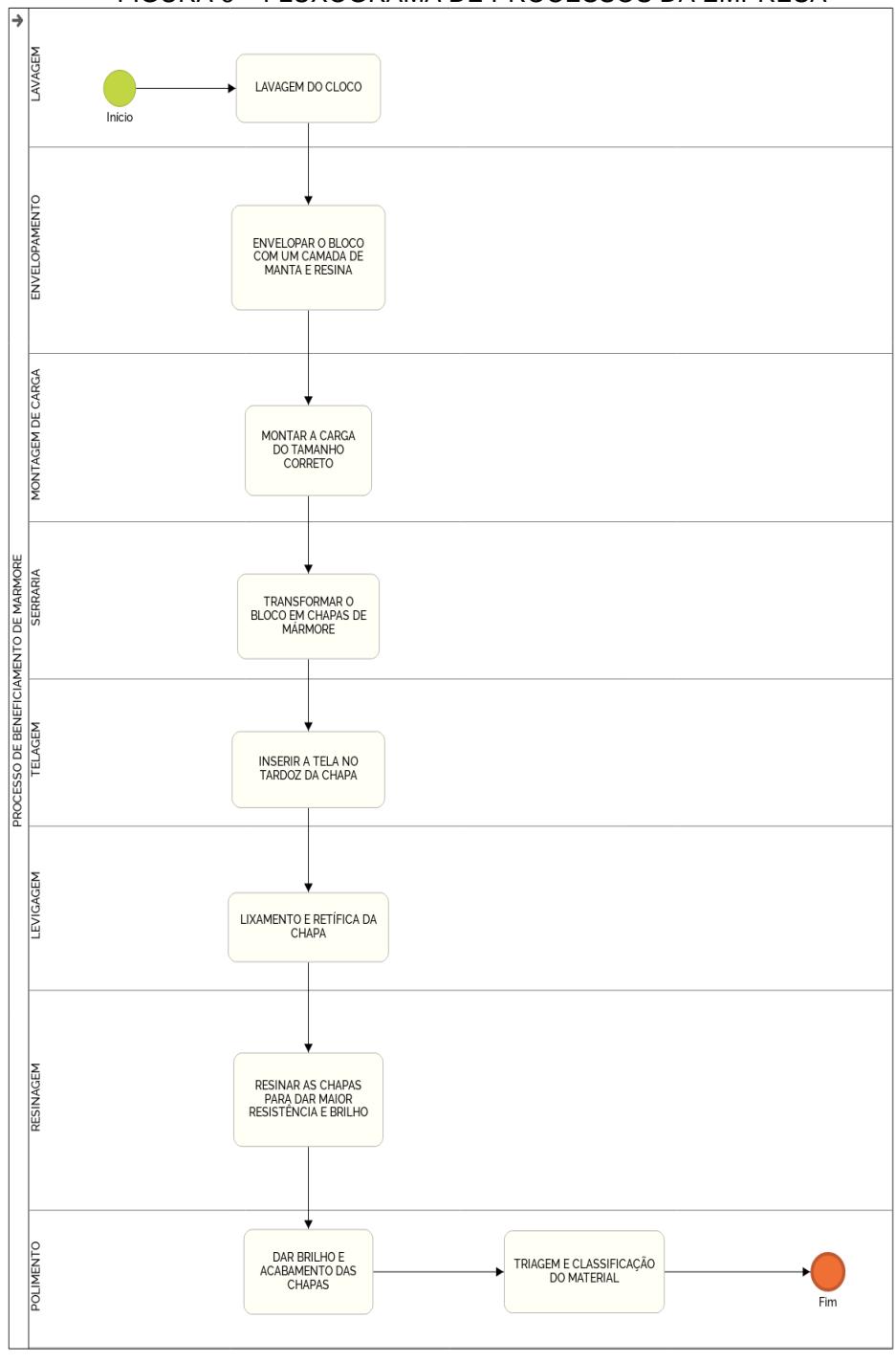
FIGURA 5 – MÁRMORE MONTE VITA



FONTE: AUTORES (2021)

No que refere se ao setor de produção, o fluxograma a seguir mostra todas as etapas dos processos depois que o bloco chega da mina, iniciando-se pela lavagem do bloco até o polimento, conforme observa-se na figura 6.

FIGURA 6 – FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DA EMPRESA



FONTE: AUTORES (2021)

Após a chegada do bloco no pátio da empresa é feita a separação e lavagem, sendo utilizado um tipo de ácido específico para limpeza de pisos e pedras. A figura 7 apresenta foto de blocos de mármore na jazida da empresa.

FIGURA 7 – FOTO DE BLOCO DE MÁRMORE NA JAZIDA DA EMPRESA



496

FONTE: AUTORES (2021)

A segunda etapa é o envelopamento, que consiste em estruturar o bloco com uma camada de manta e resinas para evitar a quebra das chapas. Depois o bloco é colocado no carrinho para transporte e é verificado se os blocos formam uma carga completa.

A terceira etapa do processo é a serragem, que consiste em transformar o bloco maciço em chapas, com o equipamento e multifios (vários fios diamantados). A figura 8 mostra um bloco em processo de corte.

FIGURA 8 – FOTO DE BLOCO DE MÁRMORE EM PROCESSO DE CORTE



FONTE: AUTORES (2021)

A quarta etapa é o processo de telagem, onde é inserido uma tela de tardox sobre a chapa. Em seguida é realizado a dosagem de resina sobre a chapa distribuída por toda a chapa.

A quinta etapa é a de aquecimento no forno, onde é feita a secagem da resina aplicada sobre a chapa, logo após o processo de aquecimento a chapa deverá permanecer esfriando por 24 horas em temperatura ambiente.

O sexto processo é o de levigagem, que consiste em remover as marcas da serragem, com o lixamento e retífica das chapas. Após isso as chapas permanecem por 14 minutos dentro do túnel do equipamento de Metafil Levigadora.

O sétimo processo é o de resinagem, onde é realizado o fechamento de todos os poros e fissuras das chapas, para dar maior resistência e brilho quando forem polidas. Após as chapas esfriarem por mais 24 horas é realizado então o oitavo processo de beneficiamento, onde é feito o acabamento e brilho, com o auxílio do equipamento chamada de Politriz. Logo após oitavo processo, é realizada a classificação e medições das chapas. Já com o material classificado é realizado a identificação com etiqueta contendo as especificações dimensionais de cada chapa.

Através de uma entrevista não-estruturada com o Sr. Oseias Vieira dos Anjos, coordenador de produção e integrante da equipe de pesquisa, foram coletados dados e informações sobre a empresa. Com essas informações, foi possível identificar o problema que é o alto índice de produtos não conformes que ocorre na etapa de beneficiamento de chapas.

2.2 OBJETIVOS

Para este trabalho, foram definidos um objetivo geral e três específicos.

2.2.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta para reduzir o alto índice de produtos não conformes na empresa.

2.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar as causas do problema.
- b) Buscar alternativas de soluções para as causas priorizadas.
- c) Elaborar um plano de ação para solucionar o problema.

2.3 METODOLOGIA

Para Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa de campo tem como objetivo conseguir informação acerca de um problema no qual se deseja uma resposta. Consiste na observação

espontânea de fatos, sendo assim mais que uma coleta de dados pois tem os seus objetivos preestabelecidos mensurando os dados coletados.

Reis (2009) diz que é, pesquisa de campo onde encontra-se a fonte de dados no local onde ocorrem os fenômenos. Portanto, caracteriza-se pela ida do pesquisador ao campo, coletando dados, com objetivo de compreender os acontecimentos pela análise e interpretação deles. Neste trabalho, a pesquisa de campo foi realizada presencialmente no dia 24 de setembro de 2021, durante uma visita à empresa situada no município de Colombo, no Paraná. A figura 9 mostra os integrantes da equipe de pesquisa em visita a empresa.

FIGURA 9 – INTEGRANTES DA EQUIPE EM VISITA A EMPRESA



FONTE: AUTORES (2021)

A pesquisa de bibliográfica para Mascarenhas (2012) é um tipo de investigação centralizada em livros, artigos, dicionários e enciclopédias com um alto e variado volume de informações. Para Gil (2010) a importância da pesquisa bibliográfica está relacionada em permitir ao investigador acesso ao conhecimento amplo sobre diversos assuntos e fenômenos, muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de acesso a livros e sites que permitiram compreender os conceitos abordados na fundamentação teórica.

Mascarenhas (2012) estabelece que a pesquisa documental visa investigar e analisar informações documentadas, como relatórios, publicações de órgãos públicos e privados, indicadores e estatísticas. Dessa maneira, elas ainda são fontes primárias pois não passaram por estudo de um pesquisador.

Para Keegan (2005) a pesquisa documental possibilita uma vasta quantidade de informações documentais disponíveis, porém gera um desafio em encontrar as informações exatas e necessárias em que se deseja, devendo-se ter atenção para a coleta, análise e organização dos dados. Neste trabalho, a pesquisa documental foi realizada por meio de acesso

ao site da empresa bem como a relatórios que abordaram dados da área produtiva e o atendimento ao cliente.

A pesquisa de internet de acordo com Martino (2018) tem como principal objetivo oferecer auxílio no recurso para pesquisas sobre tópicos atuais que seriam difíceis ou impossíveis de encontrar em bibliotecas físicas, porém de extrema importância a verificação de suas fontes. Para Keegan (2005), a pesquisa de internet oferece uma amplitude e profundidade das informações disponíveis na rede de forma atualizada.

Neste trabalho, a pesquisa à internet foi utilizada para obter informações institucionais sobre a empresa, fundamentações de conceitos aplicados no trabalho, livros da biblioteca virtual e artigos científicos.

Entrevista não estruturada, de acordo com Mascarenhas (2012), se trata de uma conversa informal, com perguntas elaboradas apenas no momento da entrevista, sem um roteiro prévio. De acordo com Barros e Lehfeld (2007), nas entrevistas não estruturadas, o pesquisador tem como objetivo obter dados que possam ser utilizados em análise qualitativa ou com maior relevância ao problema da pesquisa, através de uma conversação.

A entrevista não estruturada foi realizada presencialmente, no dia 24 de setembro 2021, com o Sr. Oseias Vieira dos Anjos, funcionário da empresa e participante da equipe deste trabalho.

Segundo Gray (2012) a observação participativa possibilita obter uma ampla visão e melhor compreensão em relação ao material e ambiente a serem estudados. De acordo com Gil (2010) a observação participativa é a real participação do pesquisador nas atividades da organização. Neste trabalho, a observação participativa ocorreu já que um dos membros da equipe o Oseias Vieira dos Anjos trabalha na empresa pesquisada.

Segundo Osborn (1987) brainstorming é uma técnica utilizada com o intuito de criar o maior número de ideias possíveis sobre um determinado assunto ou tema. Consiste em reunir um grupo de pessoas para criar uma tempestade de sugestões e ideias que, preferencialmente sejam de áreas e experiências distintas.

Chiavenato (2014) define o brainstorming como uma técnica que apresenta soluções para determinadas situações. É também muito utilizada para fomentar ideias criativas que possam ajudar a resolver problemas dentro das organizações. Neste trabalho, o brainstorming foi realizado pela equipe com o objetivo de identificar as causas do problema da empresa, realizado no dia 24 de setembro de 2021, em uma visita à empresa sendo acompanhada pelo Oseias Vieira dos Anjos, coordenador de produção e os integrantes da equipe de pesquisa.

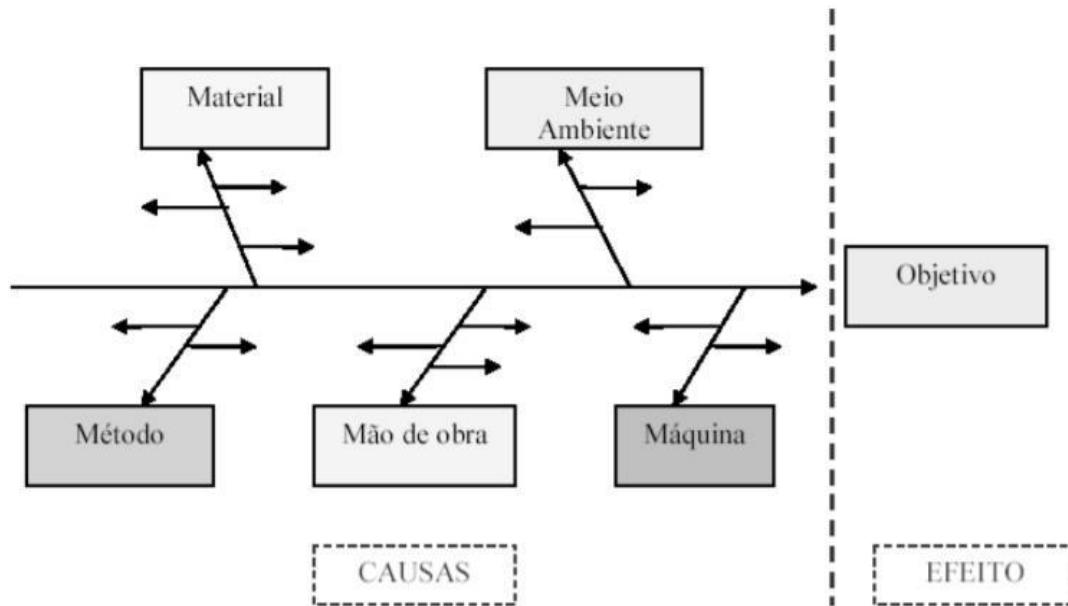
De acordo com Custodio (2015) o diagrama de Ishikawa é uma ferramenta utilizada para apontar e identificar as causas de um problema. Utiliza-se um gráfico chamado espinha de peixe,

em que se observa e escreve-se às causas de partes específicas de um problema. Essas partes dividem-se em 6Ms: Mão de obra, Materiais, Máquinas, Métodos, Meio Ambiente e Medição.

Para Neumann (2013) o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito. Tais causas são classificadas de acordo com suas categorias.

Neste trabalho, o diagrama de Ishikawa foi utilizado com o objetivo de categorizar as causas do problema que foram identificadas de acordo com os 6Ms. A figura 10, mostra um exemplo do Diagrama de Ishikawa.

FIGURA 10 – EXEMPLO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA



FONTE: BEZERRA (2010)

De acordo com Custodio (2015), matriz GUT é uma forma de pontuar todos os problemas, priorizando às ações mais importantes para análise. A figura 11 mostra o exemplo de Matriz GUT.

FIGURA 11 – EXEMPLO DE MATRIZ GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência (se nada for feito...)
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	... Irá piorar rapidamente
4	Muito grave	É urgente	... Irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais rápido possível	... Irá piorar
2	Pouco grave	Pouco urgente	... Irá piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	... Não irá mudar

FONTE: PERIARD (2011)

Para Seleme e Stadler (2010) gravidade diz respeito a importância do problema examinado em relação a outros apresentados, a urgência implica a ideia de quão importante é a ação temporal enquanto a tendência indica o sentido da gravidade do problema, se ele tende a crescer

ou diminuir com a ação do tempo. Neste trabalho, a matriz GUT foi utilizada para priorizar as causas do problema evidenciado pela empresa, de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência.

De acordo com Albertin e Pontes (2016) o benchmarking é um processo comparativo para avaliar processos, trabalhos e melhores práticas de outras empresas com o objetivo de melhorar seu desempenho em relação as suas condições atuais, aumentando assim sua competitividade no mercado.

Para Neumann (2013) *benchmarking* é destacado como um processo proativo com resultados positivos em que a organização observa como outra realiza uma determinada função ou processo, com o intuito de melhorar a realização da mesma função ou similar. Neste trabalho, o *benchmarking* será utilizado para comparar outros planos de ação já aplicados em outras empresas para solucionar o problema semelhante ao evidenciado.

Custodio (2015) fala que a ferramenta 5W2H consiste em um plano de ação organizado e simples, que encaminha a solução dos problemas, ordenando de forma prática à tomada de ações para sanar a limitação identificada, mapeando os elementos onde ficará estabelecido o que será feito.

Para Barros e Bonafini (2014) o 5W2H é considerada uma das ferramentas mais utilizadas para o planejamento de ações corretivas de processos com problemas. Este plano de ação viabiliza a execução das ações planejadas, facilitando sua implementação de forma organizada. Cada ação deve ser enquadrada conforme a especificação desta ferramenta. A Figura 12 apresenta um exemplo da ferramenta 5W2H.

FIGURA 12 – EXEMPLO DA FERRAMENTA 5W2H

5 W	<i>What?</i>	O que?	O que deve ser feito? (etapas)
	<i>Who?</i>	Quem?	Quem são os responsáveis pela execução?
	<i>Where?</i>	Onde?	Setor/local em que deve ser executado?
	<i>When?</i>	Quando?	Ocasião em que deve ser executado?
	<i>Why?</i>	Por quê?	Por que deve ser executado? (justificativa)
2 H	<i>How?</i>	Como?	De que maneira deve ser executada? Qual o método?
	<i>How much?</i>	Quando custa?	Quanto custa para executar a ação?

FONTE: ADAPTADO PELOS AUTORES, SEGUNDO MEIRA (2003)

Um planejamento deve ser traçado ao passo que houver a chance de melhorias de um processo ou de um serviço, no qual as ideias devem ser dispostas em ordem pré-determinadas, com o intuito de alcançar uma meta ou a eliminação de um problema. Para que se obtenha êxito neste plano de ação, deve-se ter o envolvimento de pessoas que conheçam o processo e sabem, por experiência, quais as deficiências críticas. Com o detalhamento do problema, as opiniões

tenderão ser mais claras e concisas, aumentando o sucesso na conclusão do plano (SCARTEZINI, 2009 apud SILVA; FARIA; SILVA; NASCIMENTO, 2019). O 5W2H será utilizado para planejamento de um plano de ação para a solução do problema apresentado.

Para Vergara (2007) o cronograma constrói o conceito de pesquisa-ação como tipo particular de pesquisa participante e aplicada, supondo intervenção participativa na realidade social, sendo, portanto, intervencionista. Embora não se tenha uma forma totalmente predefinida, Martins e Theóphilo (2007) preconizam a existência de quatro grandes fases na condução de um projeto de pesquisa-ação. De acordo com o relato técnico evidenciado as fases foram assim retratadas:

- a) Fase exploratória: o problema foi identificado e o projeto analisado apresenta uma intensa restrição de tempo ao seu desenvolvimento;
- b) Fase da pesquisa aprofundada: a questão central de pesquisa foi definida, servindo para nortear a definição do referencial teórico que versa sobre métodos de elaboração de cronogramas. As simulações de execução foram realizadas tanto para o método do caminho crítico quanto para o método da corrente crítica. As vantagens e desvantagens foram identificadas, concluindo-se ser o método da corrente crítica o mais adequado para o problema apresentado;
- c) Fase de ação: os resultados apontaram para a adoção do método da corrente crítica como o mais adequado para o problema apresentado, possibilitando a geração das conclusões do relato técnico e a difusão dos resultados;
- d) Fase de avaliação: as limitações apontadas pelo estudo indicam a necessidade de mais investigações em organizações e projetos diferentes para se validarem os resultados.

Neste trabalho, o cronograma foi utilizado para direcionar a equipe no planejamento da execução das atividades propostas, abordando principalmente a sequência com que elas serão executadas e o período para tal.

2.4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta etapa do trabalho foram realizadas pesquisas que estão relacionadas ao tema do trabalho que é qualidade.

2.4.1 QUALIDADE

Para Barros e Bonafini (2014) a função do controle da qualidade no conjunto do controle da qualidade total, é monitorar os requisitos do produto, obtendo como objetivo primordial garantir a

qualidade do produto seja ele qual for. A prática consciente do controle de qualidade por todos os colaboradores da empresa é a base do controle total da qualidade.

Feigenbaum e Feigenbaum (1999) defendem que a qualidade é um dos mais poderosos geradores de crescimento nas vendas e receitas das empresas, e um fator de sustentação da expansão dos negócios. Porém, embora os programas, sistemas e modelos da qualidade já estejam bastante difundidos e, apesar de sua popularidade, há pouca convergência a respeito de sua definição.

2.4.2 GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade Total pode ser definida como uma opção para a reorientação gerencial das organizações, e tem como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe permeando toda a organização; decisões baseadas em fatos e dados; e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Para Kotler (2000) a Gestão da Qualidade Total (TQM – Total Quality Management) é uma abordagem para a organização que busca a melhoria contínua de todos os seus processos, produtos e serviços. Favoron (2012) diz que a TQM se torna possível a partir do estabelecimento dos elementos do programa de gestão da qualidade, que são Liderança, Envolvimento dos funcionários (Empowerment), excelência do produto e ou processo e o foco no cliente.

A ISO (International Standard Organization) 9001 é uma organização fundada em 1946, que tem como propósito desenvolver e promover normas que possam ser utilizadas em todos os países do mundo, cerca de 111 países integram na organização internacional que é especializada em padronização, no Brasil a norma é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A norma tem uma referência internacional para a certificação de sistemas de gestão da qualidade e se destaca na capacidade de satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes, aumentando a sua satisfação e melhorando o desempenho da organização, possui uma família de normas e nessa família está a ISO 9001 que trata dos requisitos do sistema de gestão da qualidade. Genérico significa que a mesma norma pode ser aplicada a qualquer tipo de organização, grande ou pequena, seja qual for seu produto. (MELLO et al, 2009, p.1).

2.4.2.1 CONTROLE DA QUALIDADE

O controle da qualidade é um sistema complexo e com muita dinâmica, pois envolve, direta e indiretamente, todos os setores da empresa, com o intuito de melhorar e assegurar economicamente a qualidade do produto. Porém não se restringe apenas ao monitoramento do

sistema, ele é um modelo em constante evolução, sempre com uma nova postura ou noção ao que já se sabia e praticava (PALADINI, 1999).

Segundo Lima et al. (2006), o controle de qualidade pode ser feito na análise dos gráficos de controle, pois fica claro a detecção de possíveis desvios no processo de produção. Possibilita na detecção de problemas e defeitos em tempo real durante a coleta de dados. É possível então reduzir drasticamente produtos fora de especificação quase que instantaneamente.

504

2.4.2.2 CONTROLE DE PROCESSOS

Segundo Oliveira (2005) o controle de processos são atividades de levantamento de informações sobre o desempenho de cada processo, que comparando os resultados planejados com os resultados atingidos, de modo que fique claro as informações para a tomada de decisões sobre possíveis erros ou problemas detectados. Nesse sentido, dentre as finalidades do controle e da avaliação para a gestão de processos, Oliveira (2005) diz que pode-se elencar:

- a) Identificar problemas, falhas e erros, oportunamente;
- b) Obter informações sobre o processo, de modo que haja rápida intervenção no seu desempenho;
- c) Corrigir ou reforçar o desempenho do processo detectado;
- d) Identificar se os planos de ação estão sendo executados de acordo com o estabelecido em seu conteúdo.

Bandeira (2008) afirma que, os indicadores de desempenho e monitoramento para o controle de processos além de servirem para a análises do amadurecimento do sistema de qualidade, servem também como principal fonte de informações para realizar possíveis melhorias dentro de cada processo.

De acordo com Paladini (2012) as folhas de verificação são “representações gráficas que avaliam atividades planejadas, em andamento ou em vias de ser executadas no sentido de, quanto maior, mais organizados forem os dados que suportam.”

2.4.3 GESTÃO DA PRODUÇÃO

De acordo com Slack (2010) a gestão da produção refere-se da forma que a empresa irá produzir seus bens e serviços, como o conjunto de atividades que levam a transformação através da manufatura, utilizando da melhor forma de seus recursos disponíveis para obter eficiência e lucratividade.

Para Laugeni e Martins (2015) a gestão da produção está relacionada com a procura por melhores métodos de trabalho e processo de produção, com o objetivo de melhorar sua produtividade, reduzir seus custos e melhorar sua qualidade através de técnicas e ferramentas aplicadas em seus processos.

É possível dizer que a gestão da produção é, basicamente, um assunto prático que trata de problemas reais, pois tudo que vestimos, comemos e utilizamos passe de alguma forma por um processo produtivo (SLACK 2010).

2.4.3.1 CUSTOS DE PRODUÇÃO

De acordo com Callado, Miranda e Callado (2003) um gerenciamento eficaz dos custos é fundamental para as empresas obterem vantagem competitiva, já que a contabilidade de custos apoia as decisões visando determinar o custo dos produtos como critério de fixação de preços, como forma de analisar a rentabilidade dos produtos e dos clientes, como meio de fazer comparações com a concorrência, além de poder definir o melhor emprego dos recursos e apontar os melhores resultados destes. Diante disso, fica evidente que a utilização do gerenciamento de custos como ferramenta de gestão empresarial pode proporcionar melhores decisões (CALLADO, MIRANDA e CALLADO, 2003).

O impacto advindo da alta competição existente no ambiente empresarial, vem mudando a forma como a contabilidade de custos está sendo encarada, passando de um simples instrumento auxiliar, para um sistema de apoio à tomada de decisão com influência nos processos de planejamento e controle, voltada aos operadores, gerentes e executivos dentro das organizações (CALLADO; PINHO, 2015).

2.4.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO - PCP

Para Tubino (2009) o PCP é responsável pela programação e implementação dos recursos produtivos, que tem por finalidade atender os objetivos estabelecidos nos níveis estratégicos, táticos e operacionais. A programação da produção é a primeira etapa dentro do nível operacional a curto prazo, responsável por definir quanto e quando produzir cada item, para suprir a demanda do cliente.

Moreira (2012) especifica que o PCP é o setor de transformação de informações, sendo responsável em atender os níveis de produção desejados, alcançar a qualidade especificada, reduzir os estoques e custos operacionais, com seu foco em distribuição de carga produtiva e sequenciamento das tarefas no processo produtivo.

2.4.4.1 INPUT E OUTPUT

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009) inputs são os recursos que são tratados, transformados ou convertidos de alguma forma, desta forma, input (entrada) refere-se a todo tipo de recurso que vai entrar por um determinado processo com finalidade de produzir algo novo. Seguindo este mesmo raciocínio os autores completam que todas as operações produzem produtos e serviços através da transformação de inputs (entradas) em outputs (saídas), o que é chamado de processo de transformação, onde é fundamental que o controle no input ocorra de modo preciso, pois todas as atividades de produção a vir subsequente dependem destas informações. Harding (1981) completa a teoria definindo um sistema de produção como um conjunto de partes inter-relacionadas que, quando ligadas, atuam de acordo com padrões estabelecidos sobre inputs (entradas) no sentido de produzir outputs (saídas), seguindo esse raciocínio, sistema é a ferramenta que faz a transformação produtiva da matéria prima em produto acabado, é a via intermediária entre o fornecedor, produção e cliente final. Para finalizar e completar essa teoria, Oliveira (2005) demonstra que o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas.

2.4.5 MRP - MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

Bezerra (2013) define que para o mais próximo ao nível operacional, desenvolve-se uma lista de materiais para elaboração de um MRP. Assim, pode-se perceber que o objetivo desse procedimento é detectar o momento mais adequado para solicitar matéria-prima aos fornecedores, de maneira a trabalhar com quantidade exata de tais recursos.

De acordo com Lelis (2018) o planejamento de necessidade de materiais, ou MRP (Material Requirements Planning) é uma parte fundamental do planejamento de recursos. Trata-se de um sistema computadorizado de informações criado para ajudar os fabricantes a gerenciar os estoques de demanda dependente e programar pedidos de reposição.

Para Vieira (2009) o MRP utiliza uma filosofia de planejamento que permite que as empresas calculem os materiais que são necessários e o momento que serão necessários, garantindo que sejam providenciados a tempo para que possam executar os processos de produção. O MRP utiliza como dados de entrada os pedidos em carteira e a previsão de vendas que é passada pela parte comercial da empresa, ou seja, uma prévia do consumo de materiais.

2.4.6 ANÁLISE DE CAPACIDADE

Segundo Slack (2010) planejamento e controle da capacidade, visa organizar as operações de acordo com o nível da atividade e o valor que elas podem alcançar em condições normais de produção em um determinado período, também é assegurar que os recursos produtivos estejam disponíveis no momento certo, na qualidade adequada e na quantidade necessária.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2011) em última análise o atendimento adequado a sua demanda compete ao gestor de operações para garantir que a capacidade seja eficiente para o atendimento de uma demanda em específico, pois sua capacidade define potencialmente a execução de atividades produtivas.

Ritzman e Krajewski (2004) dizem que o planejamento da capacidade a longo prazo requer previsões de demanda para um período prolongado. Infelizmente, a precisão da previsão diminui à medida que aumenta o horizonte da previsão. Além disso, prever aquilo que os concorrentes farão aumenta a incerteza de demanda.

2.4.7 MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Para realizar os ensaios de caracterização e especificação tecnológica de cada rocha ornamental, são realizadas algumas análises.

Segundo Wernick (2011) a análise petrográfica permite a definição da natureza da rocha, identificação dos minerais existentes, seu fraturamento, seus graus de alteração e granulação textura ou trama e estrutura. Comercialmente chamada de desenho ou movimentação da rocha (WERNICK, 2011).

Para Sossai (2006) a textura da rocha, nomeadamente as proporções dos diferentes minerais constituintes, assim como a sua natureza, origem, dimensões dos grãos e características dos materiais cimentais.

A cor da pedra é determinada pela coloração predominante de seus minerais e pode ser afetada pela presença de constituintes mineralógicas friáveis, alterados e alteráveis ou solúveis, que comprometem o lustro e o desempenho das rochas. A durabilidade da cor é influenciada pela presença de minerais que se decompõe facilmente liberando substâncias que mancham as rochas, comprometendo não só esteticamente como também sua durabilidade (WERNICK, 2011).

O indicie físico permite analisar a qualificação das rochas ornamentais, a densidade, ou massa específica, a porosidade e a absorção d'água. A maior densidade de uma rocha revela uma maior resistência dela, por outro lado, representa inconvenientes para sua utilização, pois refletirá em maior peso morto, requerendo-se cuidados adicionais no dimensionamento das placas para compatibilizar com a resistência dos dispositivos de ancoragem (WERNICK, 2011).

De acordo com Wernick (2011) a porosidade é o volume de espaços “vazios” (poros) de uma rocha, e está relacionada ao tipo de rocha e seu grau de alterabilidade da rocha.

A deterioração, numa definição simples, é o conjunto de mudanças nas propriedades dos materiais de construção no decorrer do tempo, quando em contato com o ambiente natural e implica na degradação da resistência e aparência estética (Frascá, 2001).

Resistencia ao desgaste abrasivo, é possível realizar essa análise pois elas sofrem um desgaste nas placas pétreas sofrem e está intimamente relacionada à composição mineralógica da rocha (WERNICK, 2011).

Rochas ricas em quartzo como os granitos apresentam menos desgaste abrasivo devido à dureza desse mineral (WERNICK, 2011).

Para Becerra, Calixto, Costa, Campello e Maciel (2002) a análise com base petrográfica pode-se afirmar que os granitos comerciais, além de apresentarem granulação variada, não necessariamente correspondem aos denominados granitos verdadeiros

De acordo com Wernick (2011) o Mármore Branco Paraná, material extraído na Região de Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná, embora sejam caracterizados como mármore, também possuem um grande percentual de quartzo, sendo assim considerado o mármore com dureza de granito.

Resistencia ao impacto, nos permite analisar a maior ou menor capacidade de uma rocha suportar ação mecânica instantânea (golpe ou impacto) denomina-se tenacidade, que por sua depende dos minerais formadores das rochas, bem como da trama (estrutura e textura) rochosa (WERNICK, 2011).

A resistência a flexão de um corpo exprime a sua resistência quando submetido simultaneamente a compressão e tração resultante de aplicação de uma carga em sua superfície. Em outras palavras, exprime a sua capacidade de “vergar-se” antes de sua ruptura (WERNICK, 2011).

2.4 VIVENCIANDO A INDUSTRIA

Esta etapa do trabalho apresenta dados reais da empresa que justificam a existência do problema e também são identificadas e priorizadas as causas.

2.5.1 Justificativa

No dia 24 de setembro de 2021, durante a visita realizada presencialmente na empresa e por meio de uma entrevista informal com o gestor de produção foi possível obter informações e dados sobre os materiais não conformes na linha de produção, setor de resinagem e telagem.

Observou-se que em ambos os setores o índice de chapas não conformes é alto, chegando em alguns meses passar de 50% da sua produção mensal, nos meses de julho, agosto e setembro foram produzidas um total de 24.310 chapas, tendo um total 9.732 chapas não conformes, e uma perda total de 853 chapas. A tabela 2 apresenta o índice de conformidades de chapas produzidas.

TABELA 2 – PRODUÇÃO MENSAL X NÃO CONFORMIDADES DE CHAPAS X PERDAS

Mês	Setor	Total de Chapas	Quantidade de Chapas Conformes	Quantidade de Chapas Não conformes	Sucata	% de Chapas Conformes	% de Chapas Não conformes	% de Sucatas
Abril	Telagem	1.619	1.133	486	8	70%	30%	0,50%
	Resinagem	2.171	1.303	868	0	60%	40%	0
Maio	Telagem	1.172	879	293	0	75%	25%	0
	Resinagem	1.598	1.007	591	11	63%	37%	0,70%
Junho	Telagem	1.170	842	328	16	72%	28%	1,40%
	Resinagem	2.680	1.501	1.152	27	56%	43%	1%
Julho	Telagem	1.575	606	945	24	38,50%	60%	1,50%
	Resinagem	3.037	1.716	1.306	15	55%	43%	0,50%
Agosto	Telagem	1.447	550	868	29	38%	60%	2%
	Resinagem	2.869	1.965	861	43	68,50%	30%	1,50%
Setembro	Telagem	1421	881	526	14	62%	37%	1%
	Resinagem	3073	1.752	1.260	61	57%	41%	2%
Outubro	Telagem	1873	1.011	843	19	54%	45%	1%
	Resinagem	3861	2.124	1.660	77	55%	43%	2%
Total de chapas telagem		10.277	5.902	4.289	110	57,22%	41,70%	1,08%
Total em chapas resinagem		19.289	11.368	7.698	234	58,88%	39,91%	1,21%

FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2021).

Conforme observa-se na tabela 2 em ambos os meses e setores o índice de não conformidade ficou acima de 25%, sendo que nos meses de julho e agosto foram os meses que tiveram os maiores índices, que corresponde a 60% de não conformidades no setor de telagem. Já no mês de abril foi o que teve o maior índice de chapas conformes em ambos os setores tendo sua produção atingindo acima de 60% de chapas conformes. Bem como observa-se que o índice de perdas variou entre 0% e 1,5%, sendo que o mês de agosto foi o que apresentou o maior índice que foi de 1,5%.

Analizando a média de não conformidades do período, observa-se que o setor de Telagem apresentou o maior índice sendo responsável por 49,7%, enquanto que no setor de Resinagem foi de 39,91%. Porém, no período em estudo, o setor de resinagem gerou o maior índice de sucatas que foi de 1,21%, enquanto as sucatas geradas no setor de telagem foram de 1,08%.

As figuras a seguir mostram exemplos de materiais conforme e não conformes. Na figura 13 pode-se observar uma chapa sem avarias, pronto para ser entregue ao cliente, ou seja, uma peça de acordo com o padrão de qualidade.

FIGURA 13 – FOTO DE CHAPA SEM AVARIAS



510

FONTE: AUTORES (2021).

A figura 13 apresenta uma chapa padrão, ou seja, sem nenhuma não conformidade, chamada de R.T. ou Extra, durante o processo de uma peça conforme, não é necessária nenhuma parada de máquina e nenhum retrabalho, pode seguir para a estação de trabalho seguinte dando continuidade na produção, o tempo de produção média de chapas conformes é de 25 chapas por hora. A figura 14 mostra um material que é necessário retrabalho, pois a mesma está avariada.

FIGURA 14 – FOTO DE CHAPA AVARIADA



FONTE: AUTORES (2021).

O material apresentado na figura 14 é uma chapa M.O. que é chamada de comercial e, portanto, é de qualidade inferior. Sendo que para retrabalhar uma chapa como esta, demanda aproximadamente o dobro de tempo que o necessário quando se trabalha com uma chapa R.T. que é chamada de extra, a qual apresenta qualidade padrão, ou seja, sem nenhuma não conformidade.

Para trabalhar uma não conformidades como esta apresentada na figura 14 é necessário que a chapa seja remontada e calçada para que possa ser aplicada a resina fixando os pedaços

que quebraram, todo esse trabalho é feito manualmente por um colaborador, produzindo em média 13 chapas por hora e utilizando uma quantidade excessiva de resina para o reparo da chapa. Isso faz com que atrasse o processo de produção não sendo possível produzir a quantidade programada, não cumprindo a meta mensal, além de aumentar os custos. A figura 15 mostra a foto de uma chapa que deu perda total.

FIGURA 15 – FOTO DE CHAPA COM PERDA TOTAL



511

FONTE: AUTORES (2021).

A figura 15 mostra uma chapa que deu perda total durante a locomoção da mesma dentro do processo de produção, ou seja, virou sucata. Alguns dos pedaços da chapa podem ser armazenados até chegar em uma grande quantidade para serem vendidas com o propósito de fazer mosaicos e demais produtos artesanais, como também podem ser vendidas para produção de pedriscos, porém o preço de venda é irrisório.

A tabela 3 mostra a quantidade programada e a quantidade produzida mensalmente, no período de abril a outubro de 2021.

TABELA 3 – PROGRAMADO X PRODUZIDO X EFICIÊNCIA

Mês	Setor	Programado	Produzido	Eficiência%
-----	-------	------------	-----------	-------------

Abril	Telagem	2132	1619	76%
	Resinagem	2341	2171	93%
Maio	Telagem	1563	1172	75%
	Resinagem	1852	1598	86%
Junho	Telagem	1448	1170	81%
	Resinagem	2881	2680	93%
Julho	Telagem	2309	1575	68%
	Resinagem	3314	3037	92%
Agosto	Telagem	2200	1447	66%
	Resinagem	3740	2869	77%
Setembro	Telagem	1800	1421	79%
	Resinagem	3600	3073	85%
Outubro	Telagem	2561	1873	73%
	Resinagem	4472	3861	86%

FONTE: AUTORES (2021).

512

Conforme mostra a tabela 3, pode-se observar que o número de chapas produzidas nem sempre atingem a quantidade programada, desta forma a empresa acaba perdendo sua eficiência em entregas, a empresa busca atingir a eficiência acima de 90%, porém em alguns meses como nos meses de abril, junho e julho, que a empresa conseguiu atingir o índice esperado.

2.5.2 Causas do Problema

Para identificar as causas do problema foi utilizado o brainstorming, realizado pela equipe no dia 29 de setembro de 2021, junto com o coordenador de produção Oseias Vieira dos Anjos. Com base nas informações coletadas foi elaborado o diagrama de Ishikawa com as causas do problema que é o elevado índice de produtos não conforme. Conforme mostra a figura 16 o diagrama de Ishikawa.

FIGURA 16 – CAUSAS DO PROBLEMA



FONTE: AUTORES (2021).

2.5.3 Causas Priorizadas

Por meio da ferramenta matriz GUT, a tabela 4 demonstra como pontuou-se todas as causas encontradas e analisadas através das informações relacionados ao alto índice de produtos não conformes, priorizando as ações de acordo com a gravidade, urgência e tendência para apresentar propostas de ação com objetivo de sanar o problema, sendo definido do primeiro ao terceiro item da tabela os quais demandam maior importância. A tabela 4 apresenta a Matriz GUT com as causas priorizadas.

TABELA 4 – CAUSAS PRIORIZADAS - MATRIZ GUT

Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade	Ranking
Falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação.	5	4	4	80	1
Máquina não se adequa a chapa na sucção para transporte até a linha de produção.	5	5	3	75	2
Falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira.	3	3	5	45	3
Falta de manutenção de maquinário de transporte de chapas.	3	3	3	27	4
Falha na padronização dos registros.	2	3	1	6	5
Falta de instruções de trabalho para as atividades de resinagem e telagem	2	3	1	6	6
Falha na mensuração de materiais não conformes.	3	2	1	6	7
Blocos com trincas internas naturais.	4	1	1	4	8
Blocos com furos causados por brocas.	4	1	1	4	9
Falta de controle de qualidade no recebimento.	3	1	1	3	10

FONTE: AUTORES (2021)

Após a priorização das causas foi definido que o ponto de corte é de 30 pontos, sendo assim foram classificadas três causas principais, sendo considerado sua gravidade, urgência e tendência tendo que a **falta de atenção na fixação de chapas no robô de movimentação** como a causa de maior importância com a prioridade de 80, Já a causa da **máquina não se adequa a**

chapa durante a sucção para transporte até a linha de produção, teve a prioridade de 75, a **falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira**, teve a prioridade de 45, após essa classificação pode-se obter as principais causas do problema encontrado. As quais são descritas a seguir.

A causa **falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação**, ocorre durante a fixação da chapa no robô que transporta as chapas dentro da produção, na movimentação as chapas são suspensas por correntes presas ao robô de transporte, se o operador não estiver atento na realização dessa atividade e posicionar as correntes de forma que a chapa não fique totalmente equilibrada, a mesma pode perder o equilíbrio e se soltar, causando a quebra da chapa, podendo gerar retrabalho ou até a perda total do material.

Com relação a causa **máquina não se adequa a chapa na sucção para transporte até a linha de produção**, ocorre quando a máquina que retira a chapa após o processo de corte do bloco para transformação em chapas tem que realizar a sua retirada para levar até o próximo processo de produção, para este processo a máquina utiliza ventosas que fazem a sucção das chapas, se a chapa estiver com alguma trinca ou fissura a máquina não consegue aplicar toda sua sucção para suportar o peso da chapa, ocorrendo a queda da chapa durante esse transporte, gerando retrabalho e perdas.

No que se refere-se a causa **falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira**, ela ocorre pois o responsável pela classificação dos blocos na pedreira não tem a atenção necessárias, visto que o operador deve analisar todos os lados visíveis do bloco buscando por trincas ou fissuras que possam atrasar o processo produtivo da empresa, tendo em vista que os blocos são de origem natural e algumas fissuras internas são inevitáveis,

2.5 TROCANDO IDEIAS

Nesta etapa do trabalho são buscadas as alternativas de solução para as causas priorizadas e elaborado o plano de ação.

2.6.1 Alternativas de Solução

Para a solução das três principais causas, foi realizado o brainstorming, juntamente com o coordenador de produção Oseias Vieira dos Anjos e com o diretor de produção Celso Gomes, buscando soluções viáveis e de baixo custo para a empresa, visando o crescimento na produção e reduzindo o alto índice de chapas não conformes. O quadro 1 apresenta as três causas priorizadas com suas alternativas de solução.

QUADRO 1 – ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES

Principais causas	Propostas de soluções
Falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação	Trocar as correntes por cintas emborrachadas. Padronizar a fixação das chapas conforme cada medida de chapa. Realizar manutenções no Robô.
Máquina não se adequa a chapa na sucção para transporte até a linha de produção	Criar um novo setor para trabalhar com chapas não conformes. Contratar um colaborador para trabalhar no novo setor. Adquirir uma máquina ventosa. Instalar a máquina nova.
Falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira	Determinar um colaborador específico para realizar a seleção dos blocos a serem produzidos. Realizar um treinamento teórico e prático sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.

FONTE: AUTORES (2021).

Com a primeira proposta de solução apresentada no quadro 1, solucionará a causa a **falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação**, sugere-se a troca das correntes do robô de movimentação por cintas emborrachadas que darão mais aderência durante o transporte, também sugere-se padronizar a fixação das chapas levando em consideração o tamanho de cada chapa produzida, bem como sugere-se realizar manutenções no robô.

Para solucionar a causa **máquina não se adequa a chapa na sucção para transporte até a linha de produção**, sugere-se a criação de um novo setor para realizar o retrabalho de materiais não conformes. Este setor específico será somente para realizar o retrabalho de produtos não conformes, assim todos os materiais com não conformidades passarão primeiro nesse setor. Desta forma não impactará no tempo de produção da linha principal e no não cumprimento das metas de produção. Porém, será necessário também contratar um colaborador para trabalhar no novo setor, adquirir uma máquina ventosa e instalar a máquina nova.

Já para solucionar a causa **falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira** sugere-se a realocação de um colaborador específico para inspeção dos blocos, para o qual deverá ser realizado um treinamento teórico e prático sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.

2.6.2 Plano de Ação

Neste tópico são realizados e apresentados os planos de ação para as três principais causas priorizadas na matriz GUT. A ferramenta 5W2H foi a ferramenta utilizada para definir um planejamento, execução ou monitoramento do projeto. Através desta ferramenta foi elaborado o plano de ação com propostas para solucionar cada uma das causas priorizadas.

O plano de ação para solucionar a causa **falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação** é descrito no quadro 2.

QUADRO 2 – PLANO DE AÇÃO PARA SOLUCIONAR A FALTA DE ATENÇÃO NA FIXAÇÃO DAS CHAPAS NO ROBÔ DE MOVIMENTAÇÃO

What? O que?	Why? Por que?	Where? Aonde?	Who? Quem?	When? Quando?	How? Como?	How Much? Quanto?
Trocá as correntes do robô por cintas embrorrhachadas.	Para reduzir não conformidades.	No setor de movimentação	Diretor Celso Pontes	01/02/2022	Trocando as correntes do Robô por cintas embrorrhachadas	R\$ 1.200,00
Padronizar a fixação das chapas conforme cada medida de chapa.	Para evitar que as chapas percam o equilíbrio durante a movimentação	No setor de movimentação	Coordenador de produção Oséias	07/02/22 08/02/22	Realizando novo padrão de movimentação, levando em consideração o tamanho de cada chapa produzida.	08 horas para cada dia do coordenador de produção.
Realizar manutenções no Robô	Para evitar parada de máquina	No setor de movimentação	Responsável Manutenção Marcelo Oliveira	Periodicamente após a substituição das correntes.	Revisando toda a parte mecânica e vistoriando as cintas.	2 horas do responsável pela manutenção.

FONTE: AUTORES (2021)

O plano de ação para solucionar a causa **Máquina não se adequa a chapa na sucção para o transporte até a linha de produção** é descrito no quadro 3.

QUADRO 3 – PLANO DE AÇÃO PARA SOLUCIONAR MÁQUINA NÃO SE ADEQUA A CHAPA NA SUCCÃO PARA O TRANSPORTE ATÉ A LINHA DE PRODUÇÃO

What? O que?	Why? Por que?	Where? Aonde?	Who? Quem?	When? Quando?	How? Como?	How Much? Quanto?
Criar um setor para trabalhar com chapas não conformes.	Para evitar parada na linha de produção devido ao retrabalho.	No setor de Telagem e resinação.	Coordenador de produção Oséias	01/02/2022	Comprando um novo equipamento maior para realização da movimentação das chapas.	5 dias de trabalho do responsável pela manutenção.
Contratar um colaborador para trabalhar no novo setor.	Para suprir a necessidade do setor novo.		Diretor Celso Pontes			
Adquirir uma máquina ventosa.	Para operar no novo setor.		Responsável Manutenção Marcelo Oliveira			
Instalar a máquina nova.	Para iniciar as atividades do novo setor.	No setor para trabalho em chapas não conformes.	Gerente de RH e Coordenador de Produção Oséias	07/02/2022	Realizando uma pré-seleção de currículos, e entrevistas.	R\$ 1.600,00 Mensais
			Diretor Celso Pontes		Solicitando orçamentos em empresas que fabricam a máquina e comprar pelo melhor preço.	R\$ 11.700,00
			Responsável Manutenção Juarez			
		No setor para trabalho em chapas não conformes.	Empresa que realizara a venda da máquina	21/02/2022	Realizando a instalação e ajustes necessários para operação da máquina.	Custo incluso no valor da máquina adquirida.

FONTE: AUTORES (2021)

Será criado um setor exclusivo para materiais não conformes onde será contratado um colaborador específico para realização das atividades de retrabalho, bem como será realizada a compra de um novo equipamento maior para realização da movimentação das chapas, onde o mesmo reduzirá os problemas da queda de chapas do robô. Pois essa fixação será feita de maneira manual onde o colaborador será obrigado a realizar todas as devidas conferências antes da movimentação.

O custo total de investimento será de R\$11.700,00 para a compra da máquina e R\$1.600,00 mensais para pagamento do operador para implantação do plano de ação.

Para solucionar a causa **falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos**, o treinamento deverá ser realizado pelo diretor Celso de Pontes com duração de 20

horas para elaboração e realização do treinamento e 4 horas diárias do colaborador durante 5 dias. Conforme descrito no quadro 4

QUADRO 4 – PLANO E AÇÃO PARA SOLUCIONAR A FALTA DE ATENÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO DOS BLOCOS

What? O que?	Why? Por que?	Where? Aonde?	Who? Quem?	When? Quando?	How? Como?	How Much? Quanto?
Determinar um colaborador específico para realizar a seleção dos blocos a serem produzidos.	Para evitar que blocos com defeitos sejam enviados para a fábrica	Na pedreira	Diretor: Celso Pontes	24/01/2022	Transferindo um colaborador específico da fábrica para a pedreira	R\$500,00 de aumento salarial
Realizar um treinamento teórico e prático sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.			Gerente do RH			
	Para realizar a separação e classificação correta dos blocos	Na pedreira	Diretor: Celso Pontes	25/01/2022	Apresentando as principais características de um bloco conforme e não conforme	20 horas do diretor / 4 horas diárias do colaborador por 5 dias
		na produção	Gerente do RH			

FONTE: AUTORES (2021)

Será determinado um colaborador o qual receberá treinamento teórico e prático sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.

O treinamento deverá ser realizado pelo diretor Celso de Pontes com duração de 20 horas para elaboração e realização do treinamento e 4 horas diárias do colaborador durante 5 dias. Com o colaborador treinado para realizar a classificação correta, a indústria terá um índice menor de blocos não conformes, pois com a matéria prima classificada corretamente os materiais com não conformidades irão direto para o setor de retrabalho e os materiais conformes irão direto para a linha de produção, reduzindo então o índice de materiais não conformes, bem como, a indústria conseguirá alcançar as metas programadas.

Com esse plano de ação implantado, também serão sanadas outras 3 causas: **falta de controle de qualidade no recebimento, blocos com trincas e blocos com furos de broca.**

2.6.3 Cronograma para Execução do Plano de Ação

Através da ferramenta cronograma demonstrada no quadro 6 foi possível planejar as atividades que devem ser realizadas para que o objetivo descrito no plano de ação para cada causa seja atingido sem atrasos.

QUADRO 5 – CRONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

ATIVIDADE A SER EXECUTADA	jan/22	fev/22
falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação	23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	
Trocar as correntes por cintas emborrachadas		
Padronizar a fixação das chapas conforme cada medida de chapa		
Realizar manutenções no Robô	■	
Máquina não se adequa a chapa na sucção para transporte até a linha de produção		
Criar um novo setor para trabalhar com chapas não conformes		
Contratar um colaborador para trabalhar no novo setor		
Adquirir uma máquina ventosa		
Instalar a máquina nova		■
Falta de atenção do responsável pela classificação dos blocos na pedreira		
Determinar um colaborador específico para realizar a seleção dos blocos a serem produzidos	■	
Realizar um treinamento teórico e prático sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.	■ ■ ■ ■	

FONTE: AUTORES (2021)

Com a utilização do cronograma é possível melhor visualizar o planejamento para execução de cada ação referente as 3 principais causas do problema apresentado as quais foram priorizadas e foi elaborado o plano de ação, desta forma foi possível identificar de maneira clara quando ocorrerá cada ação.

Sendo que para:

- ✓ Falta de atenção na fixação das chapas no robô de movimentação, foi definido em 01 de fevereiro de 2022;
- ✓ A troca das correntes por cintas emborrachadas, nos dias 07 e 08 de fevereiro;
- ✓ Padronização de fixação das chapas conforme cada medida de chapa, de 2,20x1,15 m até 3,15x1,95 m.
- ✓ Manutenções periódicas no robô de movimentação, acontecerá sempre no final de cada mês, iniciando em 24 de janeiro de 2022.
- ✓ A partir do dia 01 até o dia 07 de fevereiro de 2022 será realizado a criação de um novo setor para trabalhar especificamente com as chapas não conformes.
- ✓ Dia 07 De fevereiro será contratado um colaborador para trabalhar no setor.
- ✓ Máquina para o novo setor será adquirida no dia 01 de fevereiro tendo sua instalação concluída até o dia 21.
- ✓ Determinar um colaborador específico para realizar a seleção dos blocos a serem produzidos, isso deverá ocorrer no dia 24 de janeiro de 2022.
- ✓ A partir do dia 25 até o dia 29 de janeiro será realizado o treinamento teórico e prático para o colaborador sobre as principais características dos blocos conformes, não conformidades e sua demarcação.

De acordo com o cronograma apresentado no quadro 6 a execução das ações terá início 24 de janeiro de 2022 e finalizarão em dia 21 de fevereiro de 2022.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi realizada na empresa, localizada na Região Metropolitana de Curitiba, teve como objetivo apresentar uma proposta para reduzir o alto índice de produtos não conformes. O mesmo foi atingido visto que foram identificadas as causas, buscadas as alternativas de solução e elaborado o plano de ação, que se aplicadas as ações reduziram o problema.

Em conformidade com a pesquisa bibliográfica foi possível obter fundamentos para práticas de melhorar o processo produtivo e reduzir os índices de materiais não conformes encontrados.

Ficou em destaque, que no processo produtivo havia um tempo alto perdido em chapas com não conformidades, devido ao colaborador ter que realizar todo o processo manualmente, dessa forma atrasando o prazo de entrega dos demais materiais em linha, e muitas vezes não sendo possível aproveitar a chapa retrabalhada.

Dessa forma também foi buscado forma de melhorar o transporte das chapas até a linha de produção, pois além das ocorrências naturais de chapas não conformes era realizado retrabalhos em chapas que sofreram quedas ou avarias no transporte, as propostas apresentadas poderão sanar essas causas evitando os retrabalhos e os índices de materiais não conformes.

Os métodos utilizados foram satisfatórios para aplicação das teorias e fundamentações de conceitos referentes à gestão da qualidade, e suas ferramentas para que se possa observar o problema identificando suas causas e sugerindo soluções aplicáveis.

Pôde-se observar a relação da teoria com a prática a partir da visita realizada na empresa e informações coletadas através da entrevista informal e observação participativa, onde pode-se verificar os métodos e técnicas utilizados no setor de resinagem e telagem da empresa podendo associar aos conceitos fundamentados no trabalho.

Com o desenvolvimento do trabalho podemos desenvolver um senso mais crítico referente a qualidade, de forma com que tomamos decisões e o melhor caminho a ser seguido.

Como dificuldades não pessoais, houve o desafio em desenvolver este trabalho durante a pandemia tomando todos os cuidados necessários para evitar a exposição e contaminação de todos os membros da equipe e pessoas envolvidas na visita por ter restrições.

4. REFERÊNCIAS

ALBERTIN, M. R.; PONTES H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta.** Curitiba: Intersaber, 2016.

BARROS, E; BONAFINI, F. **Ferramentas da qualidade.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

BARRETO, M. G. P. **Controladoria na gestão:** a relevância dos custos de qualidade. São Paulo: Saraiva, 2008.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica.** 3.ed. Pearson Prentice Hall. São Paulo, 2007.

BEZERRA C. A. **Técnicas de planejamento, programação e controle da produção: aplicações em planilhas eletrônicas.** 1°. Ed. Editora Intersaber, Curitiba 2013.

BEZERRA, Luiz. **Diagrama de Ishikawa.** 2010. Disponível em. Acesso em: 13 set. 2021.

BECERRA, Javier; CALIXTO, Cristina; COSTA, Antônio; CAMPELLO, Marcos; MACIEL, Stael. **Rochas Ornamentais e de Revestimento: Proposta de Classificação com Base na Caracterização Tecnológica.** – Belo Horizonte - MG, 2002.

CARVALHO, Marly; PALADINI, Edson. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Elsevier Brasil, 2013

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da produção: uma abordagem introdutória.** 3.ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços, uma abordagem estratégica.** 2º Edição – São Paulo. Atlas, 2011.

CUSTODIO, Marcos F. **Gestão da qualidade e produtividade.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

CARVALHO, MARLY M.; PALADINI, EDSON P. **Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade.** Rio de Janeiro, 2005.

CALLADO, A. L. C.; MIRANDA, L. C.; CALLADO, A. A. C. Fatores associados à gestão de custos: um estudo nas micro e pequenas empresas do setor de confecções. **Revista Produção**, v. 13, n. 1, p. 64-75, 2003.

CALLADO, A. A. C.; PINHO, M. A. B. Evidências de isomorfismo mimético sobre práticas de gestão de custos entre micro e pequenas empresas de diferentes setores de atividade. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 25, n. 2, p. 119-137, 2015.

DIEHL, Astor A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas.** 2007, São Paulo. Prentice Hall.

FAVARON, FABIO L. L. **Desempenho financeiro das empresas do setor de energia elétrica:** um estudo com as empresas participantes do prêmio nacional de qualidade. 2012. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) – Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012

FEIGENBAUM, A.V.; FEIGENBAUM, D.S. (1999) - **New quality for the 21st century. Quality Progress**, v.32, n.12, p.27-31.

FERREIRA V.; CABRAL E. L; PEDROSA F.; CASTRO W.; SOUZA R. P. **Pesquisa Aplicada: Aplicação da carta de controle I-AM para estudo de capacidade em uma organização do setor de catering aéreo.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2018, São Carlos. Anais eletrônicos... Maceió – AL, 2018.

FRASCÁ, Maria. **Classificação de Rochas Ornamentais e para Revestimento de Edificações: Caracterização Tecnologia e Ensaios de Alterabilidade.** Salvador - BA, 2001.

GIL, A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRAY, David E. **Pesquisa no mundo real.** 2ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HARDING, H. A. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1981.

- KEEGAN, W.J. **Marketing Global**. 7º ed. Pearson Education do Brasil Ltda - São Paulo, 2005.
- KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**: A edição do novo milênio. Edição: 10º edição. Editora Prentice Hall. São Paulo. 2000.
- LAUGENI, Fernando P.; MARTINS, Petrônio G. **Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- LELIS E. C. **Administração de produção**. 2º ed. Pearson Education do Brasil – SP, 2018.
- LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da Qualidade**. 1. ed., São Paulo: Érica, 2010
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, G.; THEÓPHILO, C. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MARTINO, L. M. S. **Métodos de Pesquisa em Comunicação: Projetos, ideias, práticas**. Rio de Janeiro: Vozes, 2018.
- MASCARENHAS, S. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson, 2012.
- MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira; SILVA, Carlos Eduardo Sanches; TURRIONI, João Batista; SOUZA, Luiz Gonzaga Mariano. **ISO 9001:2008: Sistemas de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas S.A, 2009.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo, Editora Saraiva, 2012.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- OSBORN, Alex Faickney. **O poder criador da mente: princípios e processos o pensamento criador e do “brainstorming”**. Traduzido por E. Jacy Monteiro. São Paulo: Ibrasa editora, 1987.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **SISTEMAS, ORGANIZAÇÃO E MÉTODOS - 15ª edição** – São Paulo: Atlas, 2005.
- OLIVEIRA, D.; SANTOS, A. J. **Custo de qualidade em indústria de transformação de produtos siderúrgicos**. Produção em Foco, Santa Catarina, v. 8, n. 4, p. 708-729, 2018.
- PALADINI, Edson Pacheco; CARVALHO, Marly Monteiro de. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. São Paulo: Campus, 2005.
- PERIARD, Gustavo. **Matriz Gut - Guia Completo**. Disponível: Acesso em 13 set. 2021.
- REIS, Marilia, Freitas de Campo Tozoni. **Metodologia da Pesquisa**. Editora IESDE, 2º Edição, Curitiba, 2009.

RITZMAN L. P.; KRAJEWSKI L. J. **Administração da Produção e Operações.** Pearson Education do Brasil - SP, 2004.

PALADINI, Edson Pacheco. **Controle de qualidade: uma abordagem abrangente.** São Paulo: Atlas, 1990.

SILVA, Maria; FARIA, Thiago; SILVA, João; NASCIMENTO, Carlos. **GESTÃO DE ESTOQUES: implementação da ferramenta 5W2H para o controle de estoque das matérias-primas** – Três passos, MG, 2019.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção.** 1º Edição – 12º reimpressão – São Paulo. Atlas, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da Produção.** 2º Edição – São Paulo. Atlas, 2009.

SOSSAI, Fabiano. **Características Tecnológicas de Rochas Ornamentais.** Viçosa – Minas Gerais, 2006.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERGARA, S. **Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 2007.

WERNICK, Eberhard. **Manual de Rochas Ornamentais para Arquitetos.** São Paulo. 2011. Disponível em: <<https://bv.fapesp.br/pt/bolsas/89475/manual-de-rochas-ornamentais-para-arquitetos/>>. Acesso em: 25 de set. de 2021.