



25 a 28
setembro
2024
Campus Central UEPG
Ponta Grossa | PR

Explorando as Interseções das Inteligências
Artificiais na Sociedade Atual

Realização:



Apoio:



COMTURPG



APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA FÁBRICA DE ARTEFATOS DE CONCRETO

APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN A CONCRETE ARTIFACTS FACTORY

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO DE OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

David Cristiano Turra, UTFPR-MD, Brasil, utfprborges@gmail.com

Jorge Furtado Ferreira, UTFPR-MD, Brasil, jorgeferreira@alunos.utfpr.edu.br

Reginaldo Borges, UTFPR-MD, Brasil, rborges@utfpr.edu.br

Reinalda Blanco Pereira, UTFPR-MD, Brasil, reinaldab@utfpr.edu.br

Cidmar Ortiz dos Santos, UTFPR-MD, Brasil, cidmar@utfpr.edu.br

Resumo

A qualidade é crucial para as empresas, pois está diretamente ligada com a satisfação dos clientes e a reputação da marca. Todo investimento voltado para a melhoria da qualidade busca uma redução do custo por meio do aumento da eficiência da produção. O presente trabalho teve como objetivo aplicar ferramentas da qualidade para melhoria do processo produtivo de uma fábrica de artefatos de concreto. A pesquisa tem caráter prático com uso de ferramentas da qualidade para a melhoria do desempenho das atividades de produção de artefatos de concreto, foram aplicadas as ferramentas: Gráfico de Pareto, Fluxograma, Diagrama de Ishikawa e 5S. Complementando a aplicação das ferramentas da qualidade, foi elaborado um Procedimento Operacional Padrão POP para o desenvolvimento das atividades relacionadas a fabricação dos produtos considerados mais críticos. Os resultados apontaram que o Paver e o Bloco de Concreto são os produtos de maior importância, sendo que para cada um, foi desenvolvido um fluxo do processo. A aplicação do diagrama de Ishikawa demonstrou que os problemas estavam relacionados ao tempo de batida da massa. O POP desenvolvido estabeleceu um padrão a ser seguido pelos operadores e a aplicação da ferramenta 5S permitiu uma melhor organização do trabalho e ações que contribuem para o aumento da vida útil dos equipamentos.

Palavras-chave: ferramentas da qualidade; desempenho; artefatos de concreto

Abstract

Quality is crucial for companies, as it is directly linked to customer satisfaction and brand reputation. Any investment to improve quality seeks to reduce costs by increasing production efficiency. This study aimed to apply quality tools to improve the production process of a concrete artifact factory. The research has a practical nature with the use of quality tools to improve the performance of concrete artifact production activities. The following tools were applied: Pareto Chart, Flowchart, Ishikawa Diagram, and 5S. Complementing the application of quality tools, a Standard Operating Procedure (SOP) was developed to develop activities related to manufacturing the most critical products. The results indicated that Pavers and Concrete Blocks are the most important products, and a process flow was developed for each. The application of the Ishikawa diagram demonstrated that the problems were related to the mixing time of the mass. The developed POP established a standard to be followed by operators

and the application of the 5S tool allowed for better organization of work and actions that contribute to increasing the useful life of equipment.

Keywords: *quality tools; performance; concrete artifacts*

1. INTRODUÇÃO

Depois da 2ª Guerra Mundial houve um salto na adoção de medidas de qualidade, iniciado pelo Japão e inserido em empresas até os dias atuais, por meio da gestão de qualidade, aplicação de metodologias e ferramentas que resultam na entrega de produtos e serviços que satisfazem os clientes (CAMPOS, 2014).

Dentre as ferramentas da qualidade, destaca-se o programa 5s, de origem japonesa, criado pelo Dr. Karou Ishikawa, baseado em cinco princípios: *Seiri* (utilização), *Seiton* (organização), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização) e *Shitsuke* (disciplina). Essa ferramenta não possibilita somente qualidade e organização, vai além disso, promove conceitos de atitudes, disciplina, socialização e ambiente harmônico com os colaboradores, fatores essenciais para melhoria da produtividade e rentabilidade das organizações (CAMPOS, 2014).

Vale destacar que além do programa 5S, outras ferramentas complementam ainda mais os indicadores de qualidade, como os diagramas. O fluxograma se dá por um diagrama que consegue detalhar e expressar o fluxo de trabalho de um sistema produtivo de forma sequencial, facilitando o entendimento das etapas que compõem um processo.

O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta que permite de forma hierarquizada identificar as causas de um problema ou oportunidade de melhoria. Para auxílio na tomada de decisões, em possíveis priorizações devido a muitos problemas, se tem o Diagrama de Pareto, que é uma ferramenta estatística (PALADINI, 2019).

O objetivo deste trabalho é otimizar o processo de fabricação de artefatos de concreto em uma empresa localizada leste-sul mato-grossense, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade. Estas ações de melhorias buscam estabelecer padrões de produção para elevar a qualidade produtiva do processo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito da qualidade

A implementação de ferramentas da qualidade foi marcada no Japão no pós-guerra, pois o país teve que lidar com adversidades, como escassez de recursos, enfrentava barreiras industriais, o comércio com outros países estava limitado devido a qualidade de seus produtos comparados aos maiores exportadores do mundo e a saída desse cenário se deu pelo investimento em programas de qualidade (CAMPOS, 2005).

Os mais renomados nomes da qualidade surgiram após a 2ª Guerra Mundial, onde os pensadores resolveram implementar a qualidade na gestão das empresas através de conceitos, ferramentas e estratégias. Os nomes mais comuns e conhecidos são Juran, Deming, Ishikawa, Feigenbaum, Crosby, Taguchi e Shingo (PACHECO, 2018).

Para Crosby (1979), qualidade está relacionada com o padrão do produto e suas especificações, auxiliando por meio de mecanismos diversos a evitar os erros que o produto possa apresentar, o autor ainda afirma que a prevenção contra os possíveis erros tem custo menor que o de corrigir ou refazer o produto ou trabalho. Enquanto para Taguchi a qualidade tem uma aplicação voltada para as perdas mensuráveis e imensuráveis, que um produto impõe a sociedade logo após sua inserção no mercado, expurgando dados das perdas causadas por sua função intrínseca (PACHECO, 2018).

Juran (1992) define qualidade como adequação ao uso, ou seja, uma escala mensurável de satisfação as necessidades que os clientes apresentam nos requisitos do produto. A qualidade tem dois pontos importantes, uma relacionada a resultados, ou seja, o desempenho que o

produto proporciona, na qual a qualidade consiste em suas características, elas representam a peça-chave de satisfação, enquanto a segunda está em evitar falhas e deficiências. Assim, a qualidade tem uma ligação sólida com as características do produto, as quais vão de encontro com as necessidades dos clientes, ligando o desejo do cliente ao produto, conseqüentemente obtemos a satisfação do mesmo (JURAN, 1992).

Joseph Moses Juran conquistou o título de “pai” da qualidade, pois foi um dos primeiros nomes a adotar a qualidade nas estratégias empresariais, mudando o que todos faziam que era apenas usar Controle Total da Qualidade (PACHECO, 2018). Armand Vallin Feigenbaum, outro autor renomado no quesito qualidade, fala que a qualidade está diretamente ligada ao que o cliente espera do produto, mas o processo de busca por uma qualidade ideal deve se dar por encerrado somente quando o cliente estiver satisfeito.

Qualidade para Crosby (1994) se baseia na qualidade como conformidade com requisitos, ou seja, única análise de qualidade é a feita no produto, ou seja, se houver uma prévia de especificações definidas. Segundo Deming (1993) a qualidade só deve ser estipulada com a exigência do consumidor, e com isso os parâmetros de qualidade podem mudar ao longo do tempo, assim as empresas devem se adaptar ao consumidor.

Kaoru Ishikawa, um dos maiores nomes da qualidade, foi o responsável pela criação de ferramentas da qualidade suas técnicas são usadas até os dias atuais e já se provaram através do tempo que são eficientes, uma das mais conhecidas é o diagrama de causa e efeito (CAMPOS, 1999).

2.2 Ferramentas da qualidade

Com uma taxa cada vez mais crescente as ferramentas da qualidade estão conquistando espaço no cotidiano pois dão suporte para o desenvolvimento da qualidade. As ferramentas servem como base para determinar e atacar eventuais problemas indo muito além disso, atacando pontos como diminuição de custo, redução de perdas e otimização geral (FURTINI; AREU, 2006).

Diferencias como uma empresa ser Seis Sigma, está se tornando objetivo de pequenas empresas. Uma empresa Seis Sigma reflete uma alta eficácia de produção, pois uma empresa com essa característica tem a capacidade de ter uma margem de poucos problemas a cada um milhão de produtos produzidos. Ferramentas como *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAC), *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) auxiliam no controle do processo, dentro dessas ferramentas são utilizadas outras inúmeras (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001).

A demanda por qualidade só vem crescendo, o mundo criou essa demanda de qualidade sobre os produtos e com isso gerou uma maior competitividade, pois disputa de qualidade gera aumento na concorrência, assim, grandes empresas de todos os ramos buscam tanto diferencias de fabricação quanto de produtos (SILVA, 2019).

As ferramentas da qualidade podem ser utilizadas em quais quer que sejam os pontos de melhoria, tanto em pontos quantitativos quanto em qualitativos. O Procedimento operacional padrão (POP) e a lição ponto a ponto (LPP) tem como função um padrão operacional que permite executar o processo de forma mais adequada e sem falhas, falando de métodos quantitativos temos uma das ferramentas de identificação mais precisa de todas que é o Gráfico de Pareto (FERRAZ JÚNIOR, 2015).

2.3 Metodologia 5S

A metodologia 5S (*SEIRI* (arrumação), *SEITON* (ordenação), *SEISO* (limpeza), *SEIKETSU* (padronização), *SHITSUKE* (autodisciplina), surgiu também no Japão em meados do século XX, tem como base filosófica a organização do seu local de trabalho (ANJOS, 2018).

O 5S é uma ferramenta que pode ser aplicada não apenas em locais de trabalho, mas também no cotidiano, como é uma metodologia que muitas vezes otimiza o *layout*, as tarefas podem ser

otimizadas da mesma forma, mas sendo uma mudança de hábito muitas vezes pessoal, é necessário quebrar muitas barreiras para se ter um bom ambiente de trabalho (CAMPOS, 2005).

O mundo caminha para uma maior demanda de qualidade e otimização de seus processos e produtos, ainda, muitas empresas demandam de pessoas para efetuar boa parte do processo de produção. Onde não há pessoas capacitadas e treinadas acaba-se tendo muitas perdas, e são nessas falhas que o a metodologia do 5S entra. Organizando o ambiente e os recursos, reduzindo o preço do produto e, conseqüentemente, aumentando os lucros, no mundo todo é indispensável à implementação do programa de qualidade para que torne seus processos produtivos cada vez mais confiáveis e seguros (ABIA, 2021).

Apesar de ter sido criado em 1950 por Kaoru Ishikawa e sua equipe, o método 5S está sendo aperfeiçoado por outras ferramentas, e apesar de já ter se provado pelo tempo como uma metodologia eficaz, está sendo implementado por muitas empresas atualmente. Isso se deu pela mudança de filosofia empresarial, algumas empresas pioneiras nunca se voltaram para essa área de organização, mas como a ferramenta se prova eficaz na redução de custo, aperfeiçoamento dos processos e proporciona uma melhoria contínua (ANJOS; DE OLIVEIRA, 2018).

2.4 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta de identificação de possíveis causas de um problema. Apesar de um nome complexo, que leva o sobrenome do seu criador Kaoru Ishikawa, é conhecido também por diagrama Espinha de Peixe ou diagrama causa e efeito. Sendo um esquema que possui um problema central e cria ramificações com suas possíveis causas, além disso Ishikawa também criou o círculo de controle da qualidade. O que faz a total diferença são as adaptações dos especialistas da atualidade, que vêm implementando novos conceitos as ferramentas., hoje, a visão da qualidade é a mais dominante do mercado, se tornando um caráter estratégico fundamental para qualquer processo de melhoria nas empresas (OLIVEIRA,2020).

Segundo Ribeiro (2022), o diagrama de Ishikawa tem uma fixa relação com o significado, tem-se uma análise de seus efeitos e possíveis causas desses efeitos. Muitas vezes usado para simplificar grandes problemas em focos diretos, usado como mapa de localização, ou foco de problemas em potencial.

Uma das referências ao diagrama de Ishikawa é os 6Ms, cada “M” tem um papel fundamental na estruturação da ferramenta. Como uma formulação para identificação de problemas os 6Ms são divididos em: máquinas, medidas, meio ambiente matéria-prima, mão de obra e métodos (RIBEIRO, 2022).

Ao aplicar o Ishikawa nem todos os 6M serão usados, tudo dependerá do caso, porém, são o padrão pela maneira que viabilizam a análise da estrutura dos processos industriais. A maneira mais adequada de tratar um problema identificado no diagrama é implementar imediatamente ações corretivas, possibilitando contenção do problema atual e barreira para a criação de novos problemas, pois, na maioria dos casos, os problemas maiores se ramificam de problemas menores (SILVA, 2022).

2.5 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto se resume a um gráfico que separa os dados analisados em barras, sua abrangência e utilidade se dão pela aplicação em áreas como custo por produto, análise de satisfação entre outras coisas. Tudo que for possível de padronizar e mensurar pode entrar para análise de forma prática por planilhas e serem convertidas em gráficos. Sua divisão pode ser explicada de tal forma, onde o eixo vertical esquerdo representa a frequência absoluta das ocorrências coletadas, já o vertical direito é denominado pelas frequências acumuladas (PALADINI, 2005).

Para Carvalho et. al. (2019), o Gráfico de Pareto foi desenvolvido para a área da qualidade da indústria, que permite a identificação e escalar a importância pertinente dentre os problemas

analisados. Trata-se de uma ferramenta tanto gráfica quanto estatística que tem como base identificar e organizar os dados dando prioridade aos mais expressivos.

O conceito de Pareto está relacionado a uma regra que tem como base “80/20”, onde 80% de todos os defeitos analisados decorrem de 20% das causas analisadas (BANS, 2017). O Gráfico de Pareto, tem como função apresentar com que frequência determinado indicativo aparece, normalmente usados para avaliar problemas que mais estão acontecendo, com o auxílio de uma curva como indicador porcentagem de acúmulo (MARTINS, 2002). O Gráfico de Pareto auxilia na análise de seus dados pela sua facilidade de identificação visual, não é um gráfico com poluição visual, é uma ferramenta direta e objetiva que visa ordenar dados (SILVA, 2022).

Segundo SILVA (2022), o Diagrama de Pareto é um aparato gráfico cuja função é estabelecer um padrão ou ordenação nas causas de perdas que devem ser contidas ou diminuídas. A qualidade do produto está ligada com a forma das perdas, ou seja, produtos com defeito e sem custo ou valor agregado, esses defeitos podem estar relacionados a poucas causas. É nesse mapeamento que a ferramenta Gráfico de Pareto entra, para identificar causas importantes e causas triviais, com isso se pode isolar os problemas e resolver o que de fato está gerando muitos problemas.

2.6 Procedimento operacional padrão (POP)

Uma ferramenta da qualidade que tem como finalidade o controle do processo que padroniza o procedimento é o procedimento operacional padronizado (POP), que auxilia como ferramenta de controle, pois é elaborado com foco em descrever minuciosamente como deve ser efetuado processos de produção, ou de qualquer atividade que possa ter um padrão (FACÓ, 2021).

O POP, mesmo sendo aplicado em diversas áreas do processo, não apenas industrial, mas também em atividades que possam ser padronizadas. Este padrão garante uma atividade realizada sempre da mesma forma, trazendo segurança para o processo e diminuindo os riscos e erros que poderiam eventualmente acontecer, para que isso siga um curso contínuo e sem problemas, quanto mais bem detalhado e objetivo for o POP, mais eficiente ele se torna (FACÓ, 2021).

Quando se padroniza as atividades de uma unidade, não é correto relacionar que não irá mais ocorrer problemas, mas que os POPs estabelecidos em cada ponto do processo devem ser constantemente avaliados para que possam atingir 100% de sua eficácia, a qual diminui erros, estando diretamente ligada com a qualidade, caso se padronize apenas algumas subdivisões do processo a chance de um processo adjunto ao projeto geral ocorrer de forma errada e causar danos ao processo pode ser elevado, já, se for aplicado em todo o processo as chances caem drasticamente (FACÓ, 2021).

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

Pesquisa de gênero aplicada que tem interesse prático para que tenha resultados aplicados ou utilizados na solução de problemas que ocorrem na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2017). Também é classificada como pesquisa descritiva, já que nesse tipo de pesquisa, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem interferência do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Quanto aos objetivos a pesquisa sendo descritiva também se insere nos objetivos exploratórios, pois há familiaridade com o problema a ser resolvido e posteriormente se tem a construção de hipóteses que englobam todo contexto analisado. Esse tipo de objetivação é usual quando tem finalidade de proporcionar maiores informações sobre o assunto que é investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento (PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. 2013).

A abordagem é considerada quali-quantitativa, segundo Knechtel (2014) tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa têm por preocupação o ponto de vista do indivíduo. A primeira considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio da entrevista; na segunda, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos. Deste modo, a pesquisa atual é quantitativa pois trabalhou com a análise, levantamento e mensuração de dados fornecidos pela empresa.

A partir da obtenção de dados foi possível obter parâmetros atuais que serviram de objeto de comparação entre antes e após aplicação das ferramentas. Além disso, os dados compuseram compor o Diagrama de Pareto, obtendo-se a frequência de ocorrência de problemas.

Ao discutir as características da pesquisa qualitativa, Creswel (2007, p. 186) chama atenção para o fato de que na perspectiva qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador, o principal instrumento, sendo que os dados coletados são predominantemente descritivos. O pesquisador também destaca que a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, ou seja, o interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar "como" ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas. Sendo assim também classificada como qualitativa pois se trata da aplicação de ferramentas que tencionam melhorias no campo da qualidade a partir da preocupação com o processo.

3.2 Coleta e análise dos dados

Os instrumentos utilizados para a captação de informações foram: questionários, dados fornecidos pela empresa, observações e notas de campo para a partir daí iniciar um estudo sobre o levantamento.

Os questionários foram elaborados mediante o surgimento de dúvidas e com intuito de coletar dados do meio de produção, preços, vendas, opiniões de gestores e colaboradores, faturamento, número de funcionários, além de outros fatores levados em conta para elaboração deste.

A obtenção das informações quantitativas foi obtida através de questionários voltados para o setor administrativo, gestores e colaboradores responsáveis pela produção. Gerando informações que resultaram em planilhas baseadas nas respostas dos mesmos e utilizando a estatística descritiva (Quantidade de Variabilidade, Descrição, Organização), para auxiliar na elaboração do diagrama de Pareto.

A aplicação destes questionários direcionados para operadores sobre a linha de produção e gestores sobre administração em conjunto com as notas de campo que resultaram das imersões in loco formaram os dados qualitativos.

Estes dados foram relevantes para a aplicabilidade da ferramenta 5s e encontrar uma forma que a execução fosse aceita e resultasse em eficiência, além das causas de falhas e seus efeitos do diagrama de Ishikawa.

3.2.1 Análise dos dados quantitativos

Segundo Knechtel (2014), a pesquisa quantitativa é uma modalidade de pesquisa que atua sobre um problema humano ou social, é baseada no teste de uma teoria é composta por variáveis quantificadas em números. As quais são analisadas de modo estatístico, com o objetivo de determinar se as generalizações previstas na teoria se sustentam ou não.

Deste modo os dados quantitativos, foram analisados para se ter parâmetros para mensurar o cenário atual. Em relação a faturamento, analisando a constância, frequência de reprocesso, peças mais vendidas, desperdícios, entre outros parâmetros a serem considerados mediante ao fornecimento e coleta de dados.

3.2.2 Análise dos dados qualitativos

Os dados qualitativos favorecem uma análise do conteúdo em geral, já que é importante que os dados qualitativos forneçam a dimensão da situação do controle de qualidade atual. A imersão

in loco possibilitou, a partir da observação, confecção de notas, análises detalhadas do sistema de produção e identificação de suas falhas.

Na visão de Denzin e Lincoln (2006), a palavra qualitativa implica uma ênfase sobre as qualidades das entidades e sobre os processos que não podem ser examinados ou medidos experimentalmente em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência.

A análise de destes dados foram realizadas a partir de estudos comparativos entre os resultados encontrados e os objetivos com ênfase na obtenção de cenários de qualidade de todos os produtos fabricados.

4. RESULTADOS

Com base nos dados de vendas da empresa, foi analisado um período de três meses, inicialmente os dados foram separados por produtos, vendas e unidade das vendas. Na Figura 1 consta os produtos que empresa produz sendo que dois deles (Bloco de Concreto e Paver) se destacam representando os itens mais importantes para empresa.

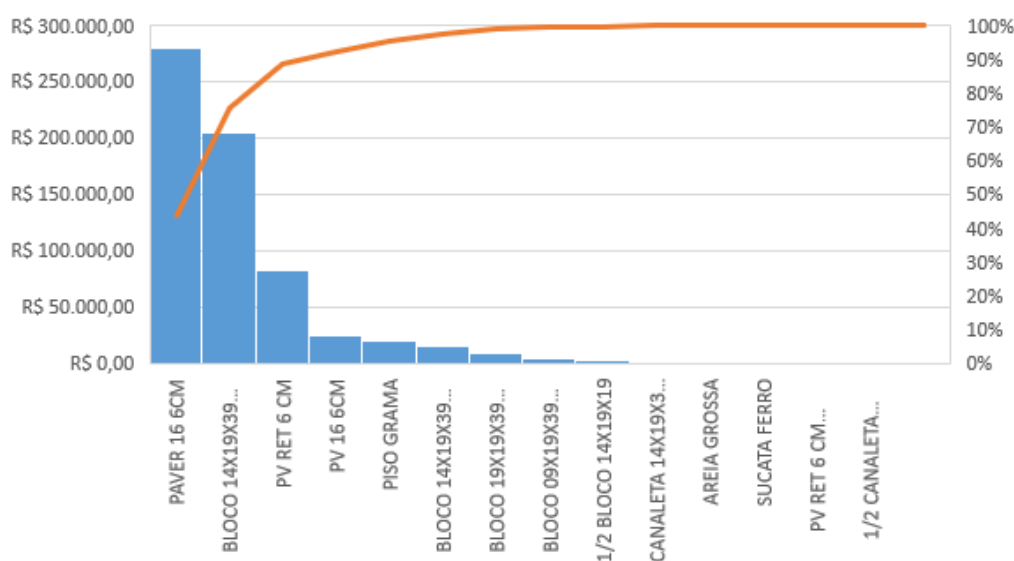


Figura 1 – Produtos de maior produção

Com produtos já pré-definidos, foi analisado as linhas de produção e para isso foram feitas algumas visitas *in loco*, visando fazer o levantamento de possíveis gargalos.

4.1 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, ou mais conhecido como diagrama de causa e efeito, consiste em ter um problema e mapear as causas que geram esse efeito e foi exatamente o que foi aplicado. Para isso foi usado a base de análise dos 6M, que consiste em avaliar quais causas dentro de cada “M” podem estar ligadas com o problema principal. Os 6M’s são: mão de obra, meio ambiente, máquinas, material, medições e métodos.

Na Figura 2 estão relacionadas todas as causas identificadas, os problemas encontrados associados a mão de obra, estão ligados a uma mão de obra desqualificada ou sem conhecimento, uma falta de interesse em se especializar na área além de uma considerável rotatividade de funcionários. Já no meio ambiente, uma das causas é um fator incontrolável, mas que tem impacto na produtividade que é a chuva, podendo danificar o produto já finalizado, gerando assim resíduos.

Um dos fatores que mais podem afetar uma linha de produção é a máquina ou conjunto de máquinas responsável pela produção, nesse caso observa-se um problema de manutenção. Foi avaliado que a máquina só entra em manutenção quando é danificada, não existia uma lista de manutenção preventiva, junto com o fato da máquina, a base de qualquer produção é a matéria prima ou material usado, nesse ponto observamos que qualquer problema que esteja fora do padrão de qualidade, seja na areia, pó de pedra, pedrisco ou cimento, pode impactar diretamente no produto.

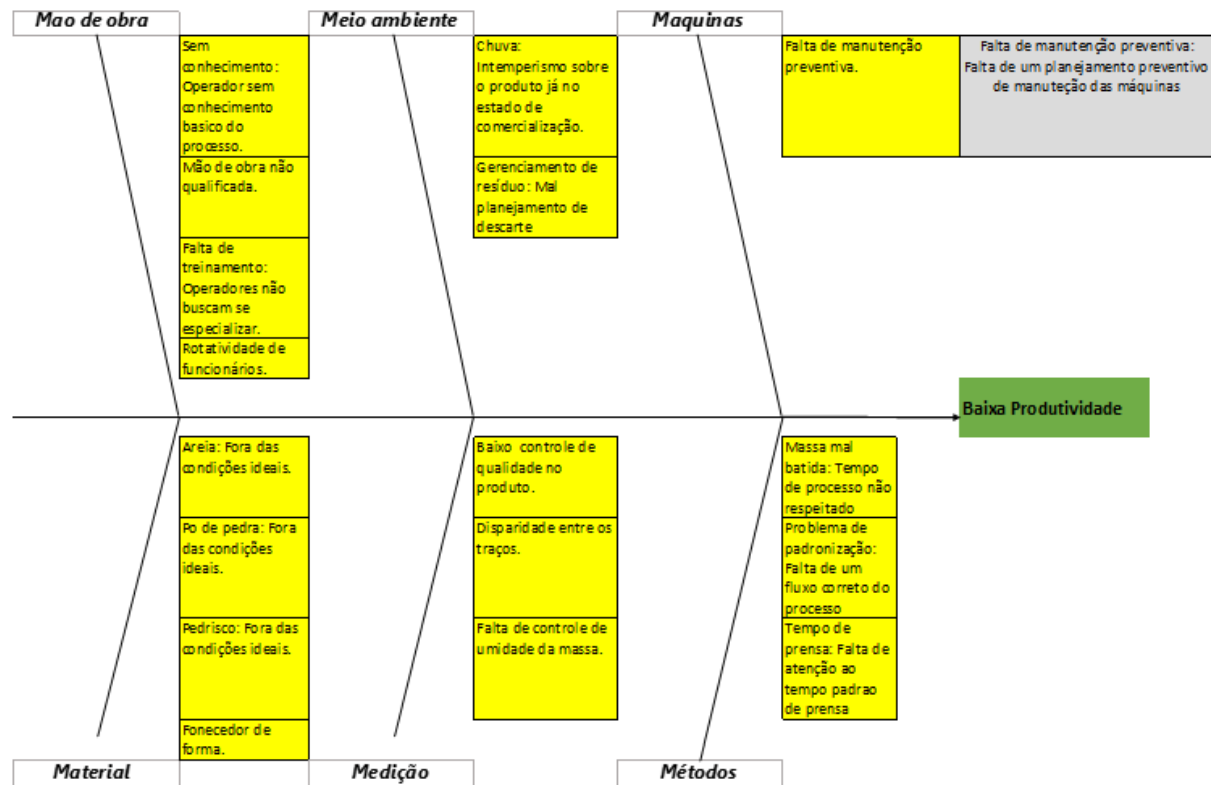


Figura 2 – Diagrama de Ishikawa

De acordo com as medições verificou-se que há um precário controle de qualidade no produto apresentando uma diferença entre os traços do produto e uma falta do controle de massa. Verificou-se também que os problemas estão relacionados ao tempo de batida da massa, um fluxo do processo mal estabelecido e o tempo da prensagem do produto sem um padrão técnico.

4.2 Lição ponto a ponto (LPP)

Uma ferramenta amplamente utilizada para a padronização de um processo, é a Lição Ponto a Ponto (LPP), de acordo com os dados do Diagrama de Ishikawa, tem-se vários pontos que precisam ser padronizados, essa ferramenta, foi aplicada junto a outra ferramenta. Em visitas *in loco*, foram fotografados todos os processos, como eles deveriam ser executados, já que o objetivo da aplicação das LPPs, tem como objetivo selecionar um ponto em específico e detalhar sua execução.

Na aplicação desta ferramenta, foi pego cada um dos pontos de execução do procedimento operacional padrão (POP) e foi detalhado de forma visual. Além de um meio didático, foi instruído a empresa a deixar esses documentos na linha de produção, para uma eventual dúvida do processo o operador tem o documento em mãos. As Figuras 3, 4 e 5 demonstram alguns procedimentos implementados na empresa.

EPIs

- 1º Colocar todos os EPIs antes de qualquer atividade no terreno fabril;
- 2º Calça a bota com bico de metal;
- 3º Colocar o protetor auricular de forma correta;
- 4º Colocar a máscara com filtro, e utiliza-la nas atividades em que a mesma é requisitada;
- 5º Utilizar a roupa apropriada para o processo;
- 6º Utilizar o capacete de forma correta;
- 7º Utilizar as luvas de forma correta;
- 8º Utilizar o óculos de proteção quando necessário.



Figura 3 – LPP de EPIs

Padronização do Paver

- 1º A formulação básica do traço do paver consiste em;
 - 170 kg Pó de pedra.
 - 125 kg de areia grossa.
 - 85 kg de areia fina.
 - 70 kg de pedrisco.
 - 60 kg cimento.
- 2º Qualquer produto fora do padrão ideal, deve ser reingressando no misturador;



- 3º O controle de umidade é feito pela máquina responsável pela dosagem. Dentro de cada traço já existe um padrão definido.

- 4º O padrão de entrega do paver deve conter as especificações (6cmx9cmx19cm)



- 5º Caso o paver não tenha esse padrão, e não seja mais possível realoca-lo no processo ele deve ser descartado.

Figura 4 – LPP padronização do Paver

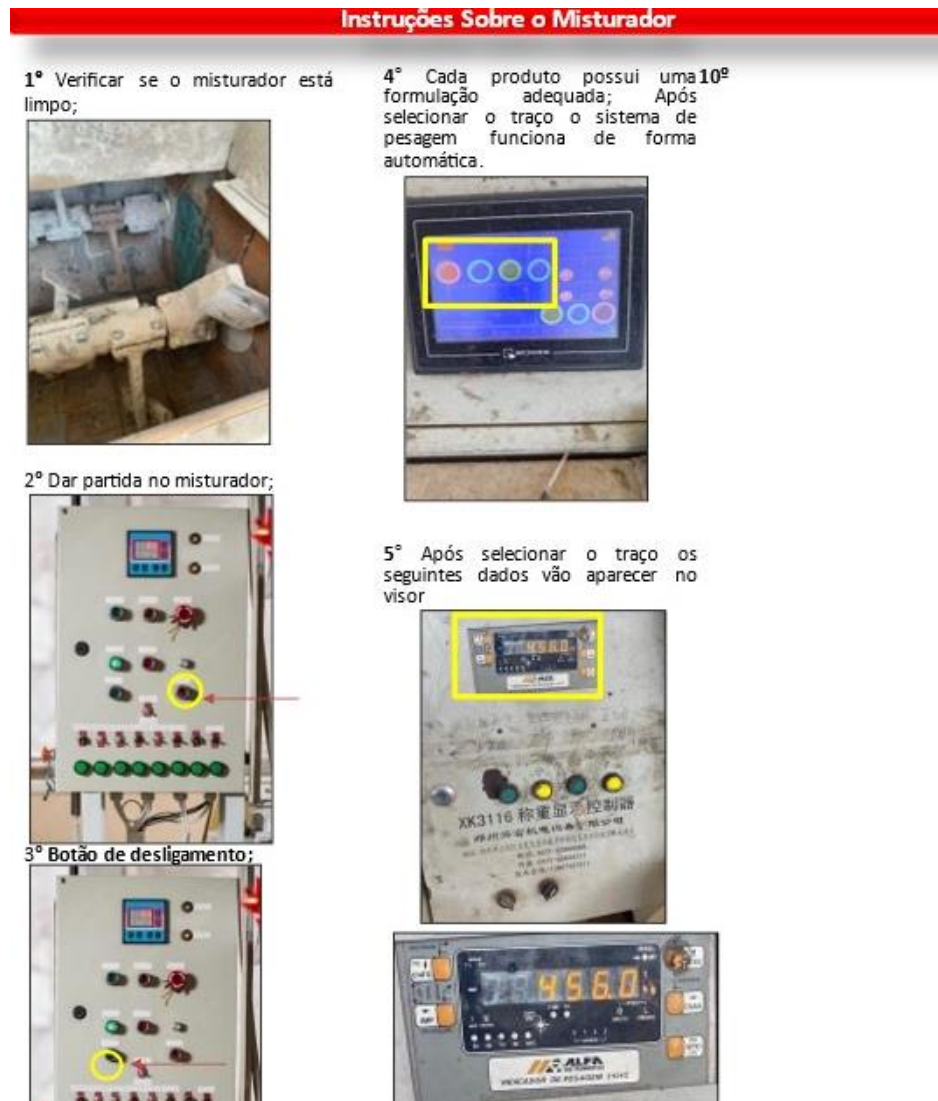


Figura 5 – LPP instrução sobre o misturador

Também foram feitas LPPs para padronização dos blocos de concreto, limpeza do misturador, paletização e estrechamento e operação do caminhão.

4.3 Procedimento operacional padrão (POP)

Está ferramenta, nada mais é, que um guia de como deve ser desempenhado o processo produtivo ou qualquer processo que precise de uma instrução lógica. A aplicação dessa ferramenta foi baseada em outras duas ferramentas que já tinham sido aplicadas, são elas o Gráfico de Pareto e o Diagrama de Ishikawa. Foram separados os produtos responsáveis por 80% do processo produtivo e selecionado alguns gargalos do diagrama de Ishikawa.

Em uma conversa com o proprietário, foi apresentado uma série de pontos que precisavam de uma atenção maior, para se ter um processo constante e são eles:

- Colocar os EPIs de forma correta, antes de qualquer atividade;
- Posicionar a mão sobre o misturador, para fazer uma checagem visual inicial;
- Verificar a presença de impurezas ou resíduos;
- Verificar a quantidade de água;
- Verificar coleta de amostra para padronização;

- Retirar peças com defeito;
- Realocação do reprocesso;
- Descartar peças com mancha de umidade;
- Limpeza do misturador;
- Utilizar strash para não movimentação da carga;
- Utilizar o garfo de pallets em entregas;
- Não Operar caminhão sem o uso da sapata aberta.

Como esse trata de uma avaliação de um processo produtivo de produtos com um método de fabricação similar, foram adequados os processos que se enquadravam nos dois produtos. Um ponto em questão do POP, são as ações corretivas, já destacadas no processo, foram adicionadas 3 medidas que são imprescindíveis. São elas:

- Descartar peças com defeito ou avaliar se é possível realocá-las no processo;
- Caso haja algum problema na linha de produção, a instrução é parar os processos produtivo;
- E em caso de acidente, procurar imediatamente o atendimento no ambulatório da empresa.

Uma série de materiais também é necessário para desempenhar as atividades do processo produtivo. Tais materiais são: bota com o bico de metal; protetor auricular tipo concha; máscara com filtro; roupa apropriada para o processo (Fornecida pela empresa); capacete; luva e óculos.

4.4 Implementação do 5s

4.4.1 Seiri- Utilização

O primeiro “S” é o método, ou filosofia, começa avaliando o senso de utilização, ou seja, fazer uma varredura no processo, avaliar se nada está fora do lugar, ou se todas as coisas que estão ali são realmente necessárias. Nesse primeiro momento, a ferramenta que auxiliou nessa varredura foram os fluxogramas e o teorema de Ishikawa, pois eles nos ajudaram a entender, o que de fato tinha seu valor ligado ao processo e o que não influenciava ou poderia atrapalhar.

É muito importante ressaltar que um local de trabalho organizado, tende a resultar em um desempenho melhor, mesmo que o local de aplicação lide com produtos que sujam o ambiente, o senso de organização deve ser implementado e seguido à risca. Junto a isso foi também realizado, uma conversa com os colaboradores para entender a visão deles de processo, quando pensamos em melhoria, nada melhor ter o diálogo com quem atua diretamente no processo para auxiliar nesse quesito.

4.4.2 Seiton – Organização

O segundo “S”, tem seu foco na organização e um problema vigente se dava pela organização das ferramentas, que nunca estavam no local correto devido à falta de organização. De primeira mão foi instruído ao proprietário que ele fizesse uma parede de ferramentas para elas serem guardadas de acordo com sua classificação, facilitando assim quando há necessidade de utilização.



Figura 6 – Organização de ferramentas

Apesar já ter um senso de organização, foi aconselhado a colocar todas as chaves em um único quadro, para forçar os funcionários a entenderem que tudo deve ficar em um único local, conforme Figura 6.

Outro ponto de relevância se dava que o controle logico programável (CLP), não tinha uma cobertura de proteção ficando próximo do fluxo, foi instruído que fosse feito uma proteção em volta. Resultando em um prolongamento da vida útil do equipamento e evitando danos.



Figura 7a – CLP sem proteção



Figura7b – Proteção CLP

A Figura 7a demonstra as condições ao qual o equipamento era exposto no trabalho. A Figura 7b ilustra a estrutura recomendada e construída durante a realização deste trabalho, sendo que esta estrutura tem como objetivo, prolongar a vida útil do equipamento.

4.4.3 Seiso – Limpeza

Nesse tópico em específico, não foi um ponto muito fácil de implementação, por ser um trabalho muitas vezes cansativo, os operadores achavam que não era necessário fazer a limpeza com tanta frequência. Foi avaliado que teria um ganho do processo, fazendo uma limpeza no

misturador diariamente. Na metodologia antiga, o concreto enrijecia de um dia para o outro e os operadores, perdiam tempo tendo que quebrar o concreto para iniciar o processo.



Figura 8a – Limpeza do misturador



Figura 8b – Limpeza do misturador

Na ideia implementada, seriam realizadas limpezas diárias ao fim do turno de produção principalmente no misturador e ao redor da máquina, conforme visto nas Figuras 8a e 8b. Posteriormente seria implementada um dia por mês para uma limpeza geral do ambiente.

4.4.4 *Seiketsu – Padronização*

Nesse ponto em especial, foi reforçado a questão do uso de EPIs, para a própria segurança dos trabalhadores, muitos eventos não estão ao controle da produção, mas tudo aquilo que pode ser evitado, foi instruído a eles. Em um processo quem tem como finalidade entregar um produto que necessita de um padrão de qualidade, deve-se ter a disposição, ferramentas que façam esse controle de padronização ou que auxiliem no início dessa padronização.

Nesse ponto, as ferramentas que entram como base de auxílio direto, foram a implementação dos procedimentos operacional padrão e as lições ponto a ponto. Juntamente com as ferramentas um ponto destacado é que os funcionários precisam receber treinamentos para aumentar o padrão de qualidade dos serviços.



Figura 9 – Padronização de medidas

Tanto o Paver, quanto o bloco de concreto, devem seguir um padrão, de medida e de qualidade, conforme visto na Figura 9. Esse processo de medir o bloco, como mostra a imagem abaixo, é o processo inicial, até o lote se estabilizar.

4.4.5 Shitsuke – Disciplina

Este ponto talvez seja o mais complexo de todo esse trabalho, pois é um ponto que só pode ser avaliado em longo prazo, e exige uma consistência tanto de aplicação, cobrança e melhoria contínua. Ressalta-se também para a empresa a importância de bonificar os operadores quando as etapas anteriores forem cumpridas os operadores mostrarem interesse em alto-melhoria.

5. CONCLUSÃO

Com base na aplicação das ferramentas as mudanças aplicadas no meio de produção resultaram em significativas melhorias para o fluxo de produção da empresa, principalmente com a organização do ambiente produtivo e a busca pela padronização de atividades. A aplicação de limpezas diárias, acarretaram menor perda de tempo no início do próximo dia, assim como a organização de ferramentas que agora possuem um local próprio para elas.

As mudanças de layout foram de suma importância para melhoria de movimentação na parte interna da produção, além de facilitar a movimentação da empilhadeira entre os pátios, além da diminuição de matérias ao transferir a oficina para a parte externa da fábrica. Diante de todos os fatos mencionados, a empresa teve melhorias fundamentais para avanços em seu ambiente de produção, resultando em uma padronização de produtos e organização do ambiente de trabalho

REFERÊNCIAS

- ABIA. Associação Brasileira da Indústria de Alimentos, 2021. A indústria brasileira de alimentos é a maior do País. Disponível em: Acesso em 05 de maio de 2022.
- ANJOS, M. dos S; DE OLIVEIRA, M. R. Implantação do programa 5S em um canteiro de obras: um estudo de caso em Itabuna (BA), Scientia Tec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, v.5, n.1, p: 136-155, Janeiro/Junho 2018.
- BANS, Fernando. Ferramentas da qualidade: diagrama de Pareto. Disponível em: <http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade48481315484848.PDF>. Acesso em: 19 set. 2017.
- CAMPOS, Renato et al. A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total. Simpep–Simpósio de Engenharia de Produção, v. 12, p. 685-692, 2005.
- CAMPOS, V.F. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 1999.
- Carvalho, Marly Monteiro; et. al. Gestão da Qualidade. Casos e Prática. Terceira Edição. Rio de Janeiro, Editora Elsevier - Campus, 2019
- CRESWEL, J. W. Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CROSBY, PHILIP B. Cost of qualityQuality is Free, 1979. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128110355000088>
- DEMING, W. E. The new economics: for industry, government, education. MIT Press, 1993.

- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FACÓ, Clara Lima. Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle na indústria de alimentos: uma revisão bibliográfica. 2021.
- FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. Utilização de APPCC na Indústria de Alimentos. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n.2, p. 358-363, 2006.
- JURAN. Juran Planejando para a Qualidade. 1992.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MARTINS JR., V. A. Ferramentas da qualidade. *Móvil Chão de fábrica*, Curitiba, 2002.
- OLIVEIRA, Otávio J. Curso básico de gestão da qualidade. São Paulo: Cengage Learning, 2020.
- PACHECO, Ronaldo Rodrigues. Evolução da gestão da qualidade: uma análise por meio da revisão bibliográfica sistemática. 2018.
- Paladini, E. Qualidade Total na Prática. 2. ed. São Paulo, Atlas, 2005.
- Paladini, E. P. Gestão e Avaliação da Qualidade: Uma Abordagem Estratégica. São Paulo: Grupo Editorial Nacional (GEN) – Atlas. 2019.
- PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, p. 134-235, 2001.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RIBEIRO, Valeria Rita Teixeira et al. Diretrizes para organização, funcionamento e avaliação de farmácias de ensaios clínicos no Brasil: revisão de escopo. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 27, p. 3103-3116, 2022.
- SILVA, Elielson Severiano da et al. Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos: uma revisão sistemática da literatura. 2022.