

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE NA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS E AUMENTO DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Matheus Lindholm ¹
Rosemar Cristiane Dal Ponte ²

RESUMO

Este estudo busca realizar a aplicação de ferramentas de qualidade na busca pela redução dos desperdícios sofridos na indústria alimentícia, tendo em vista que este desperdício já chega a mais de 14% em relação ao todo fabricado no mundo. A partir desta pesquisa, busca-se informar maneiras de reduzir essas perdas e otimizar os processos industriais no ramo alimentício. Serão utilizados levantamentos estatísticos com relação aos desperdícios e onde são mais recorrentes, e a busca por ferramentas de qualidade que melhor se enquadrem para suprir o déficit neste segmento. Busca-se, a partir disso, otimizar os processos, auxiliar na melhor distribuição dos alimentos básicos para grande parte da população que ainda passa fome e buscar sustentabilidade, tendo em vista que todo esse desperdício gera grandes prejuízos, tanto financeiros quanto ecológicos.

Palavras-Chave: ferramentas de qualidade, indústria alimentícia, otimizar, sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O desperdício na indústria alimentícia nem sempre é comunicado como um problema da atualidade, normalmente é tratado como um problema para o futuro, mas, se realmente busca-se sustentabilidade e otimização de processos, essa é uma área que ainda necessita de pesquisas, tendo em vista que 14% da produção de alimentos é perdida a partir da colheita até sua comercialização, segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2013), por este motivo, uma solução que busca viabilizar reduções são as ferramentas de qualidade, ferramentas estas que buscam corrigir e otimizar processos dentro e fora da indústria na tentativa de diminuir os desperdícios.

Um problema que leva a necessidade deste estudo, é o fato de que esses 14% da produção mundial que são desperdiçados, não é apenas dinheiro sendo desperdiçado, água é desperdiçada! Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o consumo de água de higienização e nos processos relacionados ao abate de aves e suínos, é que sejam utilizados 30 litros de água/frango e 850 litros de água/suíno, para a produção de

¹ Matheus Lindholm - Autor e Acadêmico de Engenharia Mecânica - Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG) - matheus.lind@hotmail.com

² Profª Me. Rosemar Cristiane Dal Ponte - Professora e Orientadora - Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG);

um hectare de milho. Segundo o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA, 2008), é consumido 50/60 mil litros de água/dia, o trabalho humano também é desperdiçado quando esses alimentos não chegam em boas condições ao consumidor final, estes são alguns desperdícios muito piores do que dinheiro, mas sabe-se que o fator econômico é de grande influência, portanto, esses 14% representam cerca de U\$ 400 bilhões desperdiçados, aproximadamente R\$2 Trilhões (FAO, 2013).

O objetivo desta pesquisa é analisar as áreas de maior desperdício e aplicar as ferramentas de qualidade adequadas para otimizar os processos. Utilizando algumas das sete ferramentas citadas por MARQUES (2012), pode-se selecionar qual melhor se enquadra na necessidade. Primeiramente, será analisado em quais momentos dos procedimentos que ocorrem maior desperdício de insumos, após categorizar essas fases, serão realizadas análises de quais ferramentas de qualidade melhor se enquadram para cada momento do sistema e, por último, examinar a otimização sofrida em todo o processo da indústria alimentícia.

O estudo a respeito do tema é de importante, pois será alcançada maneiras a partir de ferramentas de qualidade para a redução nos desperdícios, desperdícios estes que para o consumidor final acabam elevando o preço do produto devido aos custos excessivos na produção. fator importante para este estudo, é também ressaltar a questão do baixo investimento na solução desses problemas, sendo que essas ferramentas de qualidade nada mais são do que meios metodológicos aplicáveis em qualquer segmento para descoberta, elaboração de soluções, aplicação das mesmas e aferição das melhorias concedidas ao final do processo (MARQUES, 2012). Desta maneira, este estudo só vem a agregar às indústrias, pois ajudará nesse problema e com um custo-benefício excelente.

Essas pesquisas buscam abranger desde o pequeno produtor, com relação ao controle de seu estoque para não gerar desperdícios ainda armazenadas, também otimizando a qualidade de suas ferramentas, reduzindo tempo e melhorando a eficiência, mas também abrange as grandes indústrias que, às vezes, não realizam uma manutenção preditiva e quando o problema vem à tona, demanda grande concentração de pessoas para resolver de imediato, custos elevados devido à falta de programação ao adquirir a peça ou máquina parada (NEPOMUCENO, 2014), entre outros fatores que serão abordados no tema.

Portanto, busca-se a partir destes estudos, oferecer algumas alternativas de ferramentas de qualidade para aplicar na indústria alimentícia, gerando diminuição dos desperdícios e otimizando a eficiência da indústria em todos seus aspectos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS

Segundo Marcelo Zaro (2018), as perdas e desperdícios de alimentos causam grandes impactos tanto na nossa saúde, mas também na fauna, flora e na economia, portanto, sendo uma área de estudo e análise que não deve ser protelada. Quando aborda-se o tema de desperdício de alimentos, fala-se realmente falando de geração de resíduos orgânicos, desperdício de água e energia, tanto no cultivo, quanto no processamento dos alimentos, desmatamento de grandes áreas para plantio e para pasto, aplicação de produtos químicos em alimentos que muitas vezes nem chegam ao consumidor, também o empobrecimento do solo, que mesmo possuindo rodízio de plantios, e formas de corrigir as qualidades do solo, nunca será obtido um resultado 100% comparado a safras passadas.

Desde 2011, quando a FAO publicou o relatório **Global food losses and food waste – extent, causes and prevention** mostrando que aproximadamente 33% da produção mundial de alimentos era desperdiçada, gerava grandes prejuízos, tanto ecológicos como financeiros, o valor estimado de 750 bilhões/ano equivalente a 1,3 milhões de toneladas de alimento desperdiçado (FAO, 2013), valor este correspondente a 3.3 Gtons de gases lançados na atmosfera, 1,4 bilhão de hectares plantados desperdiçados e 250 km cúbicos de água limpa perdida (ZARO, 2018).

Segundo OHNO, dentro de uma empresa, pode-se caracterizar 8 tipos de desperdício, que são eles:

- Superprodução: acontece onde existe a produção mesmo não havendo demanda;
- Espera: quando um processo demanda de outro antecessor para poder ser concretizado, mas ocorre este atraso, onde muitas vezes o funcionário ou máquina ficam desocupados;
- Transporte: quando um material é transportado sem a real necessidade, podendo apenas organizar a linha de produção sucessivamente, reduzindo essa perda;
- Processamento: às vezes existem processos que não vão agregar valor algum ao produto, apenas agregar custos, podendo ser dispensado esse tipo de processamento;
- Estoque: quando não se tem controle de entrada e saída, ou o que possui dentro do estoque, tanto de matéria prima, mas também do produto acabado, sendo

este um desperdício bastante grave, tendo em mente que alimentos possuem qualidade por validade, normalmente por pouco tempo;

- Movimentação: ocorre quando existe muita movimentação tanto de pessoas como de materiais, sem uma real necessidade de isso acontecer, acarretando um fluxo maior que o necessário.
- Produção com defeito: quando acontece algum problema que não estava previsto, alguma peça quebra, falta matéria prima, tudo isso gera um grande desperdício;
- Desperdício em criatividade: quando os colaboradores não possuem ambiente favorável para atuarem com criatividade na resolução de problemas, limitando as correções a ideias padronizadas, mas sem a possível melhoria efetiva (OHNO, 1997). Grande parte deste desperdício é possível de ser diminuído a partir de ferramentas de qualidades.⁴⁵

2.2 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

Conforme (CARLOS, 2014), ferramentas de qualidade são técnicas para definir, mensurar, analisar e propor soluções para determinado problema. Existem diversas ferramentas de qualidades, isso não quer dizer que todas se encaixam com qualquer problema, essa análise e escolha de qual ferramenta pode-se utilizar em nosso processo deve ser detalhada, analisando qual a finalidade desta ferramenta de acordo com a necessidade do problema, portanto, o uso da ferramenta em si não é custoso, nem mesmo difícil, mas demanda análise de qual ferramenta submeter ao processo, algumas ferramentas são as seguintes:

- Diagrama de tendência: consiste em um diagrama que acompanha a tendência de determinado processo, podendo demonstrar o tempo em cada processo na indústria, e havendo alteração, corrigir o problema.
- Diagrama de controle: consiste em gráficos para realizar o controle a partir da comparação de dados estatísticos de determinado processo, podendo comparar e realizar o controle de acordo com o padrão estabelecido.
- Folha de Verificação: são folhas tabeladas, com as informações necessárias a serem obtidas a partir de cada processo, diminuindo a falta de informações aferidas, tendo sempre tabelado de maneira clara e objetiva os dados necessários.

- Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de ISHIKAWA: consiste na definição principal do problema a ser solucionado. A partir deste problema, linkar todos possíveis problemas que possam acarretar ele e ir eliminando cada um, até encontrar o real problema que levou a determinada situação.
- Histograma: quando algum processo está submetido a variações na sua produção, tabela-se todas essas variações de acordo com subgrupos, para que seja feito um controle de variação sofrido em cada processo e podendo até mesmo programar a máquina ou a quantidade de funcionários de acordo com essa variação.
- Brainstorming: é uma roda de ideias, onde é envolvido todos os responsáveis pelas resoluções de problemas, no qual todos vão linkando as possíveis causas do problema. Esse momento é onde não devem ser julgadas essas ideias, apenas listadas, pois se misturar com a questão de julgar uma ideia, pode-se gerar uma inibição numa próxima situação para o colaborador dizer seu ponto.
- Fluxograma: consiste em colocar todas as etapas de um processo no papel e determinar qual a real importância ou necessidade desse processo existir dentro da linha de produção, podendo, desta maneira, eliminar possíveis processos desnecessários que só agregam valor de produção, mas não agrega nada ao consumidor final.
- Diagrama de Pareto: consiste na organização por base em prioridade dos problemas a serem resolvidos dentro de uma empresa ou processo, em casos de grandes empresas, onde muitas coisas acontecem ao mesmo tempo, saber uma sequência de soluções a serem abordadas é um excelente método de não perder tempo discutindo o que será o próximo passo a ser tomado, mas sim, executar as soluções de acordo com a importância.

Uma ferramenta que também pode ser utilizada é a Overall Equipment Effectiveness, ou Eficiência Global do Equipamento (OEE) que consiste em ser um indicador de eficiência de determinada máquina, de acordo com padrões estabelecidos de funcionamento, que segundo Gastil, aplicando essa ferramenta de comparação, consegue-se obter melhores resultados na linha de produção com redução de desperdícios, com base no conceito de produção enxuta, seguindo a ideia de Total productive maintenance ou Manutenção Produtiva Total (TPM) (GASTIL, 2017), que consiste na aplicação de seis objetivos, sendo eles: sem falhas, sem perdas, sem poluição, sem gastos desnecessários, sem acidentes e sem erros. Tudo isso, buscando ao máximo a redução de desperdícios dentro da indústria alimentícia.

2.3 UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS NA INDÚSTRIA 4.0 PARA AUMENTO DA QUALIDADE

Tendo como base os referenciais citados acima, entende-se que para um real sucesso na aplicação de determinada ferramenta de qualidade, necessita-se de exatidão nas informações, podendo variar uma informação desde um equipamento de medição descalibrado, até um operador que não saiba manusear de maneira adequada tal equipamento. Portanto, quando analisa-se a indústria 4.0, percebe-se que ela busca exatamente isso, automação e troca de dados utilizando sistemas ciber-físicos ou a internet das coisas (MIYAKE, 1993). Com esse sistema sofisticado, aumenta-se a eficiência das medições e, portanto, a aplicação mais efetiva das ferramentas de qualidade, conseguindo até mesmo configurar máquinas com padrões de excelência, para que quando algum sensor determinar oscilação no sistema, a máquina se auto ajuste para melhor suprir as necessidades daquela solicitação.

Sabe-se que o consumidor final sempre buscará o melhor custo-benefício, quanto menor o preço e melhor a qualidade do produto, melhor. Portanto, dentro da indústria alimentícia não é diferente, busca-se melhor qualidade dos produtos com índices de desempenho e diminuição do valor, mas para que esse valor seja diminuído, é necessário diminuir gastos, para que o saldo seja positivo no final, e essa diminuição se dá com a limitação máxima dos desperdícios (OLIVEIRA, 2016). Segundo Mckinsey Global Institute (2015), foi realizada uma estimativa de que até 2025, a aplicação da indústria 4.0 poderá reduzir os custos em manutenção entre 10% - 40%, também reduzir o consumo energético entre 10% e 20% e ainda aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25%.

Os empecilhos para a aplicação da indústria 4.0 na grande massa, são alguns, entre eles pode-se citar, segurança e proteção digital, disponibilidade de pessoas capacitadas para aplicar o modelo e monitorá-lo e padronização das interfaces (SANTOS, 2018), para que seja algo disponível para o mundo todo, não apenas para determinada região, pois se for direcionada, pouco provavelmente será rentável aos desenvolvedores. Mas com a ideia das ferramentas de qualidade, é possível o desenvolvimento de um processamento inicial seguindo como base as ferramentas de qualidade, numa linguagem universal.

3. METODOLOGIA CIENTÍFICA

Foi realizada uma pesquisa teórica e um estudo de campo, utilizando dados coletados por uma empresa no ramo de abate de aves, onde foram aferidas todas paradas para manutenção, consumo de água dentro da indústria e também consumo energético.

Neste estudo, foi-se utilizado técnicas de pesquisa por meio de pesquisa de campo, pesquisa indireta e pesquisa bibliográfica, sendo elas: fase 1 - Pesquisa Indireta onde foram utilizadas pesquisas públicas, fontes estatísticas, publicações relevantes para o assunto; fase 2 - Pesquisa Bibliográfica, onde foram analisados artigos científicos e relatórios de estudos; fase 3 - Pesquisa de campo, onde foram realizadas análises e coleta de dados dentro da indústria, também em colaboração com o setor de engenharia de qualidade, onde foram obtidas as informações das ferramentas utilizadas e também algumas informações que foram recebidas das análises realizadas pelas ferramentas.

A partir das informações obtidas em colaboração com o setor de qualidade, foram aplicadas as mesmas ferramentas nos setores da indústria e coletados os dados obtidos, e com estes dados, foi possível a realização de análises e estudos a respeito das ferramentas de qualidade.

Foram utilizados recursos quali-quantitativos durante a pesquisa, qualitativos durante análise do problema em questão que é o desperdício de alimentos, também recursos quantitativos, utilizados durante as análises numéricas referentes aos efeitos da aplicação das ferramentas de qualidade e também números de produção das indústrias.

A partir da coleta dos dados tanto bibliográficos como os dados coletados em campo, foram analisadas as informações onde foram gerados gráficos para explicar os resultados.

O estudo de caso abrange o setor de manutenção de uma empresa de abate de aves, analisando a aplicação de ferramentas de qualidade na aferição e geração de informações referentes a todos aspectos da manutenção.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

4.1. FERRAMENTAS DE QUALIDADE UTILIZADAS DENTRO DA INDÚSTRIA

Foi realizado um levantamento em campo das ferramentas de qualidade que são utilizadas dentro da indústria, onde foram encontradas as seguintes: Diagrama de Ishikawa, Brainstorming, Programa 8S ou Housekeeping, Diagrama de Controle, Histograma e Diagrama de Pareto. Cada ferramenta é utilizada em diversos setores dentro da indústria, em algumas situações uma completando a outra, mas também de forma isolada.

4.1.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa consiste em estabelecer o problema principal e após isso, classificar possíveis divergências dentro de determinadas áreas, que são elas: método, mão de obra, material, medida, meio ambiente e máquina. Após classificar possíveis divergências dentro das respectivas áreas, é dado o início na eliminação de problemas que não ocorrem em cada segmento, chegando até a real divergência que afeta a necessidade principal.

O Diagrama é aplicado dentro da indústria de forma a determinar problemas que aconteçam dentro dos departamentos, onde o próprio supervisor do departamento relata suas necessidades principais, analisa as possíveis causas dentro de cada segmento e realiza esta análise, onde será discutida durante um Brainstorming as reais causas e possíveis formas de correção.

4.1.3 BRAINSTORMING

A ferramenta de brainstorming é muito útil na elaboração de novas ideias, tanto para inovações como para correções. Quando um problema se mostra recorrente, mesmo após as manutenções pontuais, os supervisores dos departamentos da manutenção e do setor onde está acontecendo este problema se reúnem e realizam um brainstorming sobre possíveis correções efetivas para solucionar esta divergência no sistema.

Quando alguma melhoria ou expansão se faz necessária, os responsáveis pelo departamento de melhorias e o corpo de engenheiros se reúnem para realizar uma chuva de ideias, onde com o desenvolvimento da reunião, as ideias vão sendo refinadas até chegar na ideia final, a partir daí os cálculos e projetos são realizados e é dado o início ao serviço, onde todos tiveram voz na decisão e elaboração final, dando sensação de responsabilidade e pertencimento.

4.1.4 PROGRAMA 8S OU HOUSEKEEPING

A ferramenta Housekeeping determina oito áreas para serem analisadas dentro de cada departamento da indústria, que são elas:

1. Seiri ou Organização: onde é analisada a real importância de cada item em nosso ambiente de trabalho, conseguindo organizá-los de acordo com recorrência de utilização e também eliminando itens que apenas ocupam espaço e não agregam utilidade em seu ambiente.

2. Seiton ou Arrumação, quando já existe a classificação de quais materiais são úteis e necessários ao nosso dia a dia, consegue-se organizar com ordem de prioridade, também alocar as ferramentas com maior proximidade, de forma a facilitar e otimizar o tempo do colaborador.
3. Seiso ou Limpeza: a limpeza é importante, tendo em vista que o excesso de sujeira diminui nosso desempenho em ter acesso aos itens realmente úteis, gera um ambiente de trabalho insalubre com fortes odores, má iluminação entre outros fatores.
4. Seiketsu ou Padronização: quando existe uma padronização na atuação do colaborador, nos espaços de trabalho, facilita o pensamento do colaborador, tornando intuitivo sua atuação dentro da empresa. Quando a maioria realiza de forma correta e padronizada os padrões sugeridos, até mesmo aquele que não segue com constância, é forçado a seguir devido a padronização de excelência.
5. Shitsuke ou Disciplina: a disciplina é o que engloba todo o restante solicitado, pois sem disciplina e foco, os colaboradores não irão se esforçar para alcançar determinado padrão e, portanto, tornarão o ambiente de trabalho insalubre, caótico e sem bons resultados.

Esses padrões são estabelecidos dentro de todos os departamentos na indústria, e uma avaliação é posta sobre a entrada de cada local indicando a classificação obtida por determinado departamento pelo programa 8S, instigando desta forma os funcionários a evoluírem cada vez mais buscando a excelência.

6. Shiraki Yaro ou senso de determinação/união: esse senso busca o trabalho em equipe para atingir os resultados esperados, lidando com cooperação, liderança e motivação dos colaboradores.
7. Shido ou qualificação: é o senso que busca qualificar e capacitar os funcionários, para que, desta forma, executam da melhor forma suas funções, conseguindo otimizar a indústria a partir de máquinas mais elaboradas e complexas, e quanto mais conhecimento o colaborador obtiver, melhor será para a empresa.
8. Setsuyaku ou senso de combate ao desperdício: é comum que todo processo gere refugos, mas quando uma máquina ou um colaborador não estão trabalhando como o esperado, este desperdício se destaca ainda mais. Portanto, máquinas bem calibradas e em ótimo funcionamento, e funcionários qualificados e bem recompensados, com certeza diminuirá o número de refugo e, conseqüentemente, diminuirá o gasto com nova matéria prima.

4.1.5 DIAGRAMA DE CONTROLE E HISTOGRAMA

O diagrama de controle é utilizado na indústria para realizar o levantamento estatístico de diversos fatores como, por exemplo, o consumo de água, energia, entrada de matéria prima bruta, saída de produto finalizado e tempo de máquina parada devido problemas técnicos. Portanto, para cada informação levantada, existe um nível de excelência para ser trabalhado, se por algum motivo alguma dessas informações não estão coerentes com o padrão estabelecido pela empresa, será realizada alterações em todo sistema para que aquela informação alcance a classificação estabelecida pela empresa.

O histograma é uma ferramenta que trabalha junto ao diagrama de controle, pois os dados são levantados diariamente, mas são classificados semanalmente, portanto, acontece o armazenamento destes dados de forma semanal, para que o diagrama de controle seja elaborado e analisado ao final de cada semana, assim acontece o levantamento de dados em determinado tempo e assim é classificada a ferramenta de histograma.

4.1.6 DIAGRAMA DE PARETO

O Diagrama de Pareto consiste na ideia de que existem necessidades especiais com relação a outras que possam ser mais comum, portanto, quando é utilizada esta ferramenta, consegue-se eleger quais processos são mais essenciais para o bom andamento e quais não são de necessidade urgente para ser corrigido, conseguindo determinar e direcionar forças para correção de problemas principais.

Como o estudo foi realizado em uma indústria do ramo frigorífico de aves, o processo não pode ser interrompido devido à grande demanda de processos, portanto, caso algum problema ou necessidade de manutenção ocorra dentro do frigorífico e acabe parando o processo, esse problema será classificado como preferencial e será concentrado todo foco para que seja solucionado o mais rápido possível para que seja retomado o trabalho.

4.2 OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS - EFICIÊNCIA GLOBAL DO EQUIPAMENTO (OEE)

Uma ferramenta que resume bem a aplicação destas ferramentas em uma indústria é a OEE, onde ela busca alcançar a eficiência estabelecida pela máquina em relação a quanto efetivamente ela entregou de produção. Esta ferramenta se divide em três áreas principais e

essas três entre mais duas áreas, totalizando 6 áreas a serem analisadas para obter este índice, são elas disponibilidade, performance e qualidade.

4.2.1 DISPONIBILIDADE

A Disponibilidade diz respeito ao tempo que a máquina ficou disponível para ser operada em comparação com o tempo em que ficou parada, pode ser dividida entre dois aspectos, paradas programadas e paradas não programadas. As paradas programadas são aquelas planejadas para manutenções preditivas, feriados, finais de semana e paradas de almoço, paradas estas que estão previstas para acontecerem e são levadas em consideração na hora de definir o índice global. Já as paradas não programadas, são aquelas as quais a máquina precisa de manutenção devido à quebra de alguma peça, falta de energia, falta de matéria prima, falta de operador capacitado para realizar operação conforme necessária, essas são paradas que interferem na relação que a máquina deve oferecer e qual realmente oferece.

4.2.2 PERFORMANCE

Na performance, é levado em consideração o nível de desempenho realizado pelo colaborador com relação ao desempenho esperado, pois atualmente as máquinas industriais vem cada vez mais tecnológicas e otimizadas, necessitando de sistemas elétricos para seu funcionamento e, conseqüentemente, operador qualificado. Existem também serviços manuais onde existe um tempo padronizado para realização de cada ação, mas que por algum motivo, o funcionário não realiza no tempo determinado, tudo isso precisa ser levado em consideração, pois pode envolver falta de capacidade técnica do colaborador, falta de ergonomia durante execução da atividade e, até mesmo, funcionário que não está oferecendo seu melhor pela empresa.

Também leva-se em consideração aqueles ciclos de produção em batelada, em lotes, pois a mensuração do nível de performance fica comprometido, devido os intervalos sofridos na linha de produção, portanto, a necessidade de exatidão e precisão nos dados obtidos é primordial para uma boa análise.

4.2.3 QUALIDADE

Na análise de qualidade, é levado em conta dois fatores, a qualidade do produto final, se está ou não apto a ser enviado ao consumidor, e também a quantidade de refugo gerado pelo processo. A qualidade do produto é de grande importância, pois, além de inferir diretamente no preço que pode ser cobrado, tendo em vista que quanto maior a qualidade, maior o preço que pode ser entregue ao consumidor final, também pode causar o reprocesso em casos de não alcançar o padrão de qualidade estabelecida pelo fabricante, gerando um gasto extra de processamento para que possa atingir o nível de excelência.

O refugo gerado também é de grande importância, sabendo que a matéria prima possui elevados custos e, às vezes, podendo ser escassa, portanto, o equipamento deve estar bem regulado, para que não gere tantas sobras, e uma opção viável seria o aproveitamento deste refugo ao em vez do seu descarte. Tomando como exemplo o frigorífico de abate de aves, o produto principal é a carne, mas existem também as vísceras as penas e o sangue das aves, que ao em vez de serem descartadas, são categorizadas como subprodutos, e são utilizadas para extração de óleo de vísceras e fabricação de farinha a partir das vísceras, penas e do sangue, farinha esta que é utilizada na composição de rações ricas em nutrientes e vitaminas para os animais.

4.3 LEVANTAMENTO DE DADOS E EXPOSIÇÃO EM TABELAS E GRÁFICOS

Foi realizado levantamento de dados estatísticos a partir da ferramenta diagrama de controle em conjunto com o histograma referentes aos meses de março, abril e maio do ano de 2022, e a partir destes valores foram geradas tabelas e gráficos visando a comparação do tempo em que o frigorífico parou em relação a quantidade de aves que não foram abatidas naquele intervalo de tempo, também foi obtida a informação referente ao motivo dessa parada, tendo em vista que como foi expresso na pesquisa. Existem as paradas que são programadas, mas também existem as que não são programadas. Mostra que as não programadas são as que devem-se analisar para solucionar, otimizando as máquinas e os processos industriais.

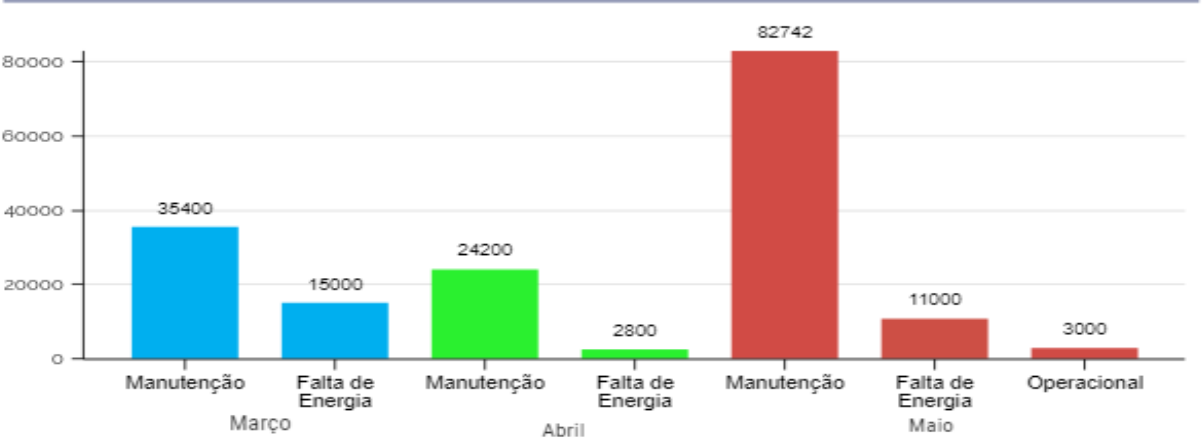
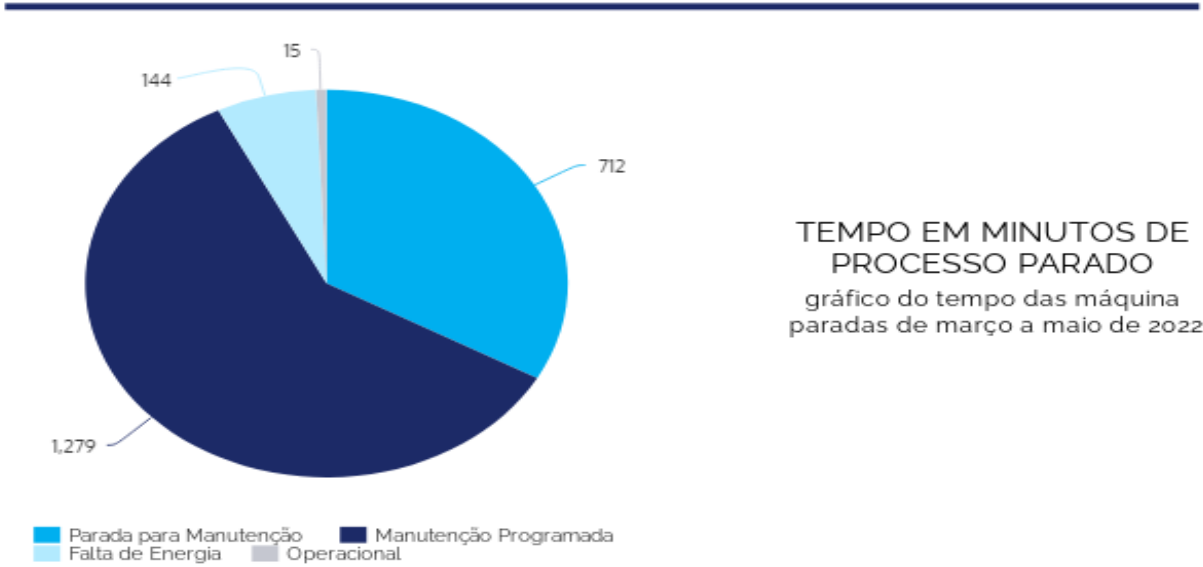
TABELA DE AVES NÃO ABATIDAS EM RELAÇÃO A TEMPO DE MÁQUINA
PARADA NÃO PROGRAMADA

MESES	TEMPO (MINUTOS)	MOTIVO	AVES NÃO ABATIDAS
MARÇO	177	MANUTENÇÃO	35400
	75	FALTA DE ENERGIA	15000
ABRIL	121	MANUTENÇÃO	24200

	14	FALTA DE ENERGIA	2800
MAIO	414	MANUTENÇÃO	82742
	55	FALTA DE ENERGIA	11000
	15	OPERACIONAL	35000

Fonte: Autor

EFICIÊNCIA GLOBAL



A partir dos dados expostos, consegue-se inferir algumas informações, primeiramente que a relação entre tempo e aves não abatidas é proporcional, tendo em vista que um minuto de processo parado, equivale aproximadamente a 200 aves não abatidas, também pode-se concluir que o maior motivo de paradas não programadas ocorre pela manutenção não preditiva, onde necessita de manutenção e/ou troca de peças de forma urgente, gerando longos

períodos de processo interrompido e, conseqüentemente, menos aves abatidas e menos produção/dia.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento de algumas principais ferramentas e suas aplicações, gerando análises técnicas com relação a aplicação de algumas delas em uma indústria alimentícia, sendo possível verificar que, a partir destas ferramentas, muitos dados podem ser analisados, facilitando na decisão de execução de projetos e também na escolha de otimização, visando melhorar o desempenho de cada setor, atingindo assim, uma eficiência global não apenas a nível de equipamentos, mas a nível de indústria, com metas a serem atingidas e desafios para serem superados.

A partir do gráfico 4.3 e com a utilização em conjunto da ferramenta de qualidade diagrama de pareto, foi possível analisar quais máquinas sofrem paradas com maior frequência e, a partir disso, realizar um brainstorming e discutir soluções e/ou otimizações para eliminar essas possíveis paradas. Também é possível elaborar um plano de manutenção preditiva, que acontecerá nos intervalos de máquina parada programada, onde será direcionado um técnico em manutenção para analisar a condição da máquina e assim poder estar preparado para possíveis manutenções durante o processo.

O estudo a respeito da utilização de ferramentas de qualidade é significativo para qualquer empresa, tendo em vista que o investimento para sua implementação é quase nulo e o retorno é imensurável, proporcionando uma melhor área de trabalho para os colaboradores, onde torna os locais mais organizados, promovendo capacitações aos funcionários elevando seu nível de conhecimento e eficiência na execução de suas funções, gerando melhores soluções para desafios propostos, analisando resultados e metas, enfim, gerando benefícios, tanto para a empresa como para os funcionários.

A pesquisa gerou contribuição, tanto científica como operacional, tendo em vista que concentrou vários referenciais teóricos de diversos autores em apenas um estudo, facilitando a busca e aplicação das mesmas, mas também, a partir das análises realizadas em campo, possibilitou um vislumbre prático das aplicações e mostrou formas de combiná-las, não se restringindo a utilização de apenas uma ferramenta, mas adequando as ferramentas nas necessidades específicas da empresa e os resultados que buscam obter.

REFERÊNCIAS

Balanço da água nas cadeias de aves e suínos - Publicado: 18/11/2009
Autor/s. : Claudio Bellaver (QualyFoco Consultoria Ltda.), Oliveira, P.A

CARLOS, Helton. **Ferramentas de qualidade**. 2014.

Cerca de 930 milhões de toneladas de comida vão parar no lixo, alerta FAO. NAÇÕES UNIDAS, 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/09/1764812>. Acesso em: 05/04/2022

Cultivo de milho irrigado no semiárido de Pernambuco. Instituto Agrônomo de Pernambuco. Disponível em: <http://www.ipa.br/resp59.php>. Acesso em: 06/05/2022

FAO. Food wastage footprint: summary report. Food and Agriculture Organization.2013. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>. Acesso em: 11 MAI. 2022.

GASTIL, Carlos Eduardo. **Proposta de melhorias no processo produtivo de uma indústria alimentícia do Paraná através do acompanhamento do indicador de eficiência global OEE**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MACHADO, José Domingos; POLETTI, Luiz Henrique; CORNELIUS, Rui Airton. O futuro da gestão da qualidade para a indústria 4.0. **Toledo: Centro Universitário FAG**, 2017.

MARQUES, José Carlos et al. Ferramentas da qualidade. **Universidade da Madeira**, 2012.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Unlocking the potential of the internet of things**. jun. 2015.

MIYAKE, Dario Ikuo. **Programas de melhoria da produtividade e qualidade: um estudo comparativo dos modelos Just-in-Time (JIT), Total Quality Control (TQC) e Total Productive Maintenance (TPM)**. 1993. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **Técnicas de manutenção preditiva-vol. 1**. Editora Blucher, 2014.

OHNO, T.; **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1997

OLIVEIRA, Gabriel Rech et al. **REDUÇÃO DOS CUSTOS DA QUALIDADE COM MELHORIA DOS PROCESSOS: UM ESTUDO DE CASO REDUCING COSTS OF QUALITY AND IMPROVING PROCESSES: A CASE STUDY** .

SANTOS, Beatrice Paiva et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

ZARO, Marcelo et al. Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios. **Caxias do Sul, RS: Educs**, v. 417, 2018.