

ANÁLISE DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO E PROPOSTAS DE MELHORIAS EM UMA EMPRESA DO RAMO DE PANIFICAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO

Alice Monique Araújo Albino (UFERSA)

Jucyle Viegas Gomes de Lima (UFERSA)

Luciana Torres Correia de Mello (UFERSA)

Nadja Liz Costa de Oliveira (UFERSA)

Priscila Machado Medeiros (UFERSA)



Tendo em vista que a manutenção é de suma importância, é necessário analisar a sua gestão. Com isso, aplicou-se as ferramentas FMEA e FTA aos equipamentos do processo produtivo de uma panificadora, a fim de detectar as frequentes falhas no processo de produção, e saná-las. Assim, foi realizada uma pesquisa aplicada e exploratória, com abordagem. Diante os dados, foi possível identificar os prejuízos relacionados à produção, bem como perceber o valor da implantação de um plano de manutenção eficiente que proporciona uma melhor confiabilidade no processo, evitando falhas, atrasos na produção e diminuição de custos.

Palavras-chave: Gestão da Manutenção. Panificação. Plano de Manutenção. FMEA. FTA.

1. Introdução

O setor de panificação no Brasil tem se consolidado com o passar dos anos. Segundo José Batista de Oliveira, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (2014), no período de 2000 a 2014 houve a primeira grande revolução no setor que resultou na reinvenção do seu modelo de negócio. Desde então, os profissionais do ramo, mediante a profissionalização da gestão, padaria *gourmet*, implantam de novas tecnologias, técnicas de preparo e execução, novos modelos (por exemplo, a padaria *gourmet*) e, conseguem resultados prósperos na economia (ABIP, 2020).

No entanto, o atual cenário frente à pandemia do coronavírus (COVID-19), determinou uma nova postura de mercado com mais agilidade e equipes enxutas, devido à essa crise sanitária. Os impactos na economia brasileira sofridos pela pandemia atingiram do pequeno panificador até o empresário de grandes indústrias. (ABIP, 2020)

Na pandemia da COVID-19, o faturamento do mercado da panificação, que em 2019 foi R\$95,08 bilhões, caiu para R\$91,94 bilhões em 2020, atingindo uma queda de 3,3% (ABIP, 2020). Com isso, a gestão de manutenção se torna uma aliada na recuperação na crise econômica, além de evitar atrasos na produção decorrentes de falhas em maquinários, ela é essencial na redução dos custos, na otimização do funcionamento, bem como no aumento da vida útil do bem e da segurança dos profissionais (LIMA, *et al.*, 2017).

Diante o exposto, este artigo tem como objetivo a aplicação de ferramentas da gestão da manutenção em um bem predeterminado de uma microempresa do ramo de panificação artesanal, com a finalidade de identificar as frequentes falhas referente ao processo de produção que possam gerar custos elevados e a insatisfação do cliente, bem como mostrar a importância de um plano de manutenção eficiente que possa prever tais problemas.

Este artigo traz, além desta seção introdutória, a seção de fundamentação teórica abordando os conteúdos de definição da manutenção e os principais tipos, a seção de método de pesquisa que descreve a natureza e a abordagem do trabalho, a seção de estudo de caso apresentando as etapas de descrição do setor e equipamentos usados, a seção de propostas de melhorias e assim as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

2.1 Manutenção – Conceitos e classificação

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994), define manutenção como: “Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”.

Ainda que os equipamentos e instalações tenham avançado tecnologicamente, a manutenção ainda se faz necessária ao longo do tempo. Dessa maneira, sabendo que a manutenção é definida por ações técnicas que proporcionam o uso dos equipamentos de modo que seu funcionamento seja normal e

regular, é possível podemos citar três grandes grupos, a saber:

a) **Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva é normalmente realizada quando não há uma falha, ou seja, é a realização do reparo ou troca, prevenindo que a falha não aconteça, mas pode ser após um defeito, de acordo com Gregório *et al.* (2018). Podendo ser realizada sistematicamente, de acordo com critérios específicos e intervalos predeterminados, segundo Gregório e Silveira (2018), a manutenção preventiva acontece com o objetivo de reduzir a probabilidade de falha, aproveitando as condições do equipamento, sendo assim uma manutenção programada.

b) **Manutenção corretiva**

A manutenção corretiva está relacionada a situações onde deve existir uma falha para que seja realizado um reparo no equipamento. De acordo com Gregório *et al.* (2018), esse tipo de manutenção pode acontecer imediatamente após a falha, sendo emergencial ou pode ser programada, que é quando se tem a informação de quando a falha irá acontecer, planejando a ação de reparo logo após a mesma.

c) **Manutenção preditiva**

Gregório *et al.* (2018) entende a manutenção preditiva como o monitoramento de um item e seus parâmetros, com a intenção de analisá-lo e antes da falha acontecer, e realizar a ação necessária para que não aconteça. Podendo ser chamada também de manutenção controlada, o seu principal objetivo é desenvolver as ações apenas quando se faz necessário, reduzindo assim a necessidade de realizar outros tipos de manutenção e aumentando a vida útil dos componentes.

2.2 Problemas e indicadores

Entre os principais problemas de uma empresa, está não possuir ou não ter concluído uma área específica para os assuntos de manutenção, é um dos principais, principalmente naqueles em que essa atividade faz parte dos processos primários. Pensando nisso, Neto *et al.* (2011), listaram alguns problemas oriundos do cotidiano das equipes de manutenção em algumas organizações, a saber:

- Falta de manutenção preventiva/preditiva/proativa;
- Falta de plano de manutenção e cronograma para execução;
- Problemas repetidos frequentemente;
- Atividades de manutenção mal planejadas ou errôneas;
- Falta de otimização das paradas do processo produtivo;
- Desperdício de verba com manutenções desnecessárias;
- Falta de histórico de equipamentos;
- Falta de compromissos a médio e longo prazos.

Antes de entrar em um tópico sobre as ferramentas que podem ser utilizadas para melhorar a eficiência da manutenção, é necessário ter um conhecimento básico sobre os indicadores que um profissional de manutenção deve utilizar.

A escolha dos indicadores deve ter em consideração os objetivos da manutenção. Caso escolhido de maneira incorreta, pode ser que prejudique o trabalho final. Segundo Gregório *et al.* (2018) os indicadores podem ser chaves ou dados essenciais tanto para a gestão da manutenção como para a gestão conjunta de negócio, referindo-se a meio ambiente, segurança, mão de obra, material, saúde, custos e máquinas. São esses indicadores que darão confiança ao trabalho da equipe de manutenção.

Existem alguns termos que são utilizados para nomear os indicadores de manutenção. Estes são avaliados de uma forma contínua pelas empresas para que auxiliem na elaboração de um plano de manutenção mais efetivo. Dessa forma, de acordo com Gregório *et al.* (2018), são abordados dois dos principais indicadores, o MTBF e o MTTR.

O MTBF (*Mean Time Between Failures*): indica uma média de tempo de quando uma falha poderá ocorrer em uma máquina ou sistema. Conseguindo então responder à seguinte questão: *este equipamento falha de quanto em quanto tempo em média?* Geralmente esse valor é fornecido nas suas especificações técnicas pelo fabricante do equipamento, sendo baseado de acordo com os procedimentos de testes que acontecem nos laboratórios do fabricante para saber qual o tempo médio entre falhas de determinado produto. Este tempo é em muitos casos fornecido em horas, o MTBF pode ser calculado através da equação (1):

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Total de horas em bom funcionamento}}{\text{Número de Falhas}} \quad (1)$$

MTTR (*Mean Time To Repair*): indica uma média de tempo em que o equipamento passa a ser reparado após uma falha. Conseguindo então responder à seguinte questão: *este equipamento leva quanto tempo em média para poder ser reparado após uma falha?* O MTTR pode ser calculado através das Equação (2):

$$\text{MTTR} = \sum \text{TR} / \sum \text{QMC}$$
$$\text{MTTF} = \frac{\text{Total de horas gastas em reparação}}{\text{Número de Falhas}} \quad (2)$$

2.4 Ferramentas para melhor desempenho

Baseadas em identificar as falhas, as ações de manutenção ajudam no funcionamento dos equipamentos e sua vida útil, sendo assim, segundo Gregório *et al.* (2018) é possível usar algumas técnicas com esse mesmo objetivo de eliminar as falhas, sendo elas as ferramentas e metodologias.

Portanto, serão citadas algumas ferramentas que auxiliam na melhora do funcionamento, sendo elas de gerenciamento dos processos e de aumento da confiabilidade. Como cada uma delas possui um objetivo, por isso quando são aplicadas trazem um melhor e mais significativo resultado para empresa, funcionários e meio ambiente.

3. Método de pesquisa

O presente trabalho é considerado de natureza aplicada, pois detém aplicação prática de acordo com os objetivos já vistos anteriormente. O método utilizado é de caráter exploratório, pois busca obter resultados com base nas informações coletadas no estudo de caso, tendo uma abordagem de verificação e análise ao longo do trabalho.

Foi realizado um estudo de caso em uma panificadora caseira de pequeno porte no município de Lagoa Nova, interior do Rio Grande do Norte, que está em funcionamento desde de 2019, sendo a partir de 2020, perante a pandemia, que iniciou o pleno funcionamento. A microempresa conta com a atuação de 3 funcionários. Todas as informações que estão inseridas no trabalho foram fornecidas pela proprietária do empreendimento por meio de entrevistas e reuniões nas plataformas de comunicação *Google Meet* e *Whatsapp*, durante o período de cinco de janeiro até o dia 19 de maio de 2021. Nenhuma visita foi realizada ao local devido ao risco iminente do vírus SARS-CoV-2 (Coronavírus), as informações foram obtidas remotamente. Os dados coletados e apresentados no trabalho foram fornecidos pela proprietária, a mesma registrava as falhas para o próprio controle de gastos da empresa, assim disponibilizando para a realização do artigo. A padaria oferece apenas vendas de produtos como bolos e pães caseiros, dentre os mais vendidos, tem-se o pão brioche, que terá o processo produtivo estudado aqui neste trabalho.

O estabelecimento foi escolhido como objeto de estudo devido a facilidade e disponibilidade que a proprietária da microempresa mostrou por meio de suas redes sociais, precisamente *Instagram*. Assim, mostrando-se à receptiva a trabalhos acadêmicos.

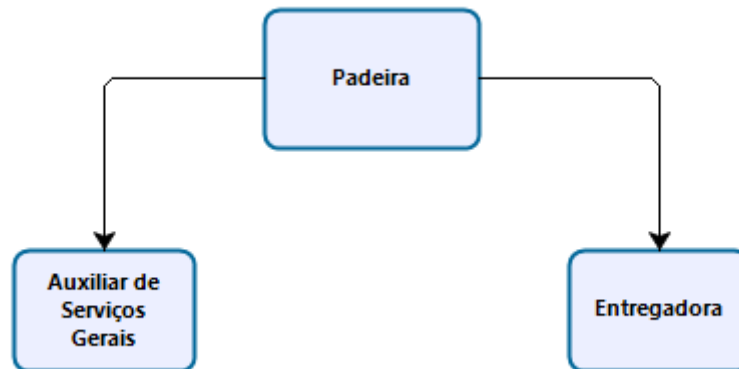
Dentre os principais equipamentos utilizados na produção do pão brioche, foi utilizado o forno convencional como objeto de estudo devido a usualidade durante todos os dias de produção na empresa. Segundo relatos da proprietária, o forno é o que apresenta mais problemas durante o mês, por causa das falhas o mesmo tende a ter paradas aleatórias, acarretando problemas e prejuízos.

4. Estudo de caso

4.1 Descrição do setor

A microempresa em estudo, pertence à natureza jurídica referente a uma empresa de produção artesanal e venda de pães e bolos. Os produtos disponíveis são: pães de leite, brioche, pão doce de coco, rosca doce de goiaba e chocolate e bolos de laranja, coco, chocolate, tapioca e ovos. Funciona com a colaboração de 3 funcionários: 01 padeira; 01 auxiliar de serviços gerais e 01 entregadora. Na Figura 2, observa-se o organograma da empresa:

Figura 2 – Organograma da empresa



Fonte: Autoria própria (2021)

Ao analisar diferentes meios de produção existentes, foi optado a atividade de produção do pão brioche. Esse ambiente de trabalho é composto por 2 colaboradores, distribuídos conforme suas funções, onde realizam variadas tarefas como a separação dos ingredientes, recheio, embalagem e encaminhamento para a entrega no *delivery*.

O sistema de fabricação do pão é composto por alguns maquinários para realizar as tarefas. O produto é confeccionado na moradia da proprietária.

Para a realização da pesquisa sobre manutenção, foi analisado o processo de manutenção do tipo de pão brioche, pois é a maior demanda de produção da empresa, no qual é produzido e vendido todos os dias sob encomenda dos clientes. A proprietária da microempresa busca por soluções para quebra e falhas dos equipamentos usados nos processos produtivos, para que não ocorra a parada das máquinas, o que comprometeria toda a produção. Dessa forma, elencou-se os equipamentos utilizados no processo produtivo:

- Balança de precisão: Usada para a pesagem dos ingredientes, fazendo com que os mesmos tenham quantidades padrões e não ocorram erros na produção.
- Batedeira planetária: Utilizada para sovar e desenvolver o glúten da massa.
- Liquidificador: Utilizado para bater e misturar os ingredientes.
- Forno convencional: Responsável por assar os pães até o ponto ideal.

4.2 Tipos de manutenção utilizados na empresa

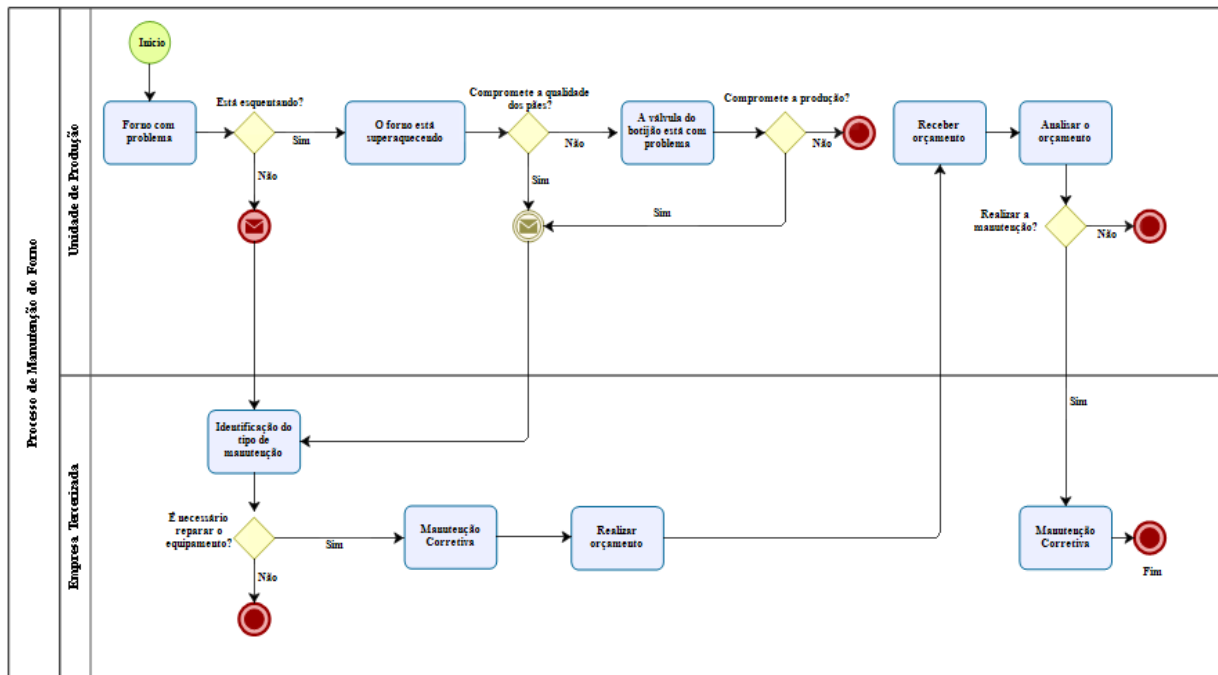
Com base nas informações disponibilizadas, a microempresa não possui plano e/ou equipe de manutenção, são realizadas manutenções corretivas quando algum equipamento está com problema, sendo falha ou parada. Para isso é acionado uma equipe de manutenção terceirizada quando ocorrem os seguintes contratemplos:

- Paradas devido à falta de gás ou quebra dos batedores,
- Má funcionamento das lâminas do liquidificador;

- Falha na calibragem da balança;
- Falha na troca de calor do forno.

Como o forno é o maquinário mais utilizado, conseqüentemente é o que mais apresenta problema, assim precisando de mais manutenções. Na Figura 3 foi desenvolvido um fluxograma de processo de manutenção do equipamento quando dá erro ou falha.

Figura 3 - Fluxograma do processo de manutenção do equipamento



Fonte: Autoria própria (2021)

4.3 Análise de indicadores do equipamento

O equipamento utilizado para o acompanhamento é o forno convencional, que é utilizado para assar os pães da microempresa. Os cálculos dos indicadores foram realizados com base nas informações fornecidas pela proprietária.

Foram coletados os dados sobre o funcionamento do forno, que permanece em atividade durante oito horas por dia, sete dias por semana. Essa coleta deu-se em um período de cento e trinta e quatro dias, analisando o número, o tempo e a duração das falhas e o tempo de reparo entre as mesmas. Inicialmente, foi calculado o tempo médio entre as falhas:

Falha 1: após 178 horas, o botijão de gás precisou de substituição custando R\$74,42, houve a necessidade de 1 hora e 30 minutos para o reparo.

Falha 2: após 176 horas, o botijão de gás precisou de substituição custando R\$76, houve a necessidade de 2 horas para o reparo.

Falha 3: após 174 horas, o botijão de gás precisou de substituição custando R\$80, houve a necessidade de 2 horas e 30 minutos para o reparo.

Falha 4: após 170 horas, o botijão de gás precisou de substituição custando R\$80, houve a necessidade de 3 horas para o reparo.

Falha 5: após 182 horas o botijão de gás precisou de substituição custando R\$84,03, houve a necessidade de 1 hora e 30 minutos para o reparo.

Falha 6: após 180 horas, o botijão de gás precisou de substituição custando R\$90, houve a necessidade de 1 hora e 30 minutos para o reparo.

Utilizando os cálculos sugeridos Gregório (2018), foi possível chegar ao seguinte resultado de MTBF (Equação 3).

$$MTBF = \frac{178 + 176 + 174 + 170 + 182 + 180}{6} \quad (3)$$

$$MTBF = \frac{1060}{6}$$

$$MTBF = 176,66 \text{ horas}$$

Para que não haja falhas no equipamento, deve ser feita uma programação de manutenção preventiva antes do tempo obtido pelo cálculo do MTBF, com isso, evitará as perdas de tempo ocasionadas pelas manutenções corretivas e paradas não necessárias. Além de obter um gás reserva e troca-lo antes do final do que se está em uso, auxiliaria a não ter paradas repentinas no processo, evitando prejudicar a qualidade do pão e o processo de fermentação.

Após o cálculo do MTBF, foi realizado cálculo do MTTF. Com os cálculos sugeridos por Gregório (2018), chegou ao resultado exposto na Equação 4.

$$MTTF = \frac{90 + 120 + 150 + 180 + 90 + 90}{6} \quad (4)$$

$$MTTF = \frac{720}{6}$$

$$MTTF = 120 \text{ minutos ou 2 horas}$$

Assim, para cada parada leva-se um tempo médio de 120 minutos para a realização da substituição do botijão de gás, a troca do botijão é realizada por uma empresa terceirizada, então os momentos que antecedem a troca como, pedido, pagamento, autorização de entrega e a própria entrega, atrasam a produção no todo.

5. Discussão de proposta

Para iniciar a investigação, utilizou-se duas ferramentas, a *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e *Failure Tree Analysis* (FTA), para a análise mais eficiente.

5.1 Análise do Modo e Efeito de Falha – FMEA

A partir do FMEA, foi possível identificar as causas e os efeitos das falhas no maquinário, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estrutura do FMEA

Item	Modo De Falha	Efeito Da Falha	Causa Da Falha	Controles Existentes	Índices na Visão da Empresa				Ações recomendadas	Medidas Implantadas
					O	D	S	NPR		
1	Pão assou menos que deveria	Tempo de produção aumenta	Falta do gás utilizado no equipamento	A padeira analisa o tempo de aquecimento através de um relógio	4	6	2	48	Realizar manutenção preventiva para evitar essa falha	Deixar o forno aquecer 20 minutos antes
2	Pão assou mais que deveria	Perda de produtos	Aparelho desgastado	Retirada do pão antes do tempo	5	4	7	140	Realizar manutenção preventiva a cada 60 dias	Ajustar o termostato para evitar o superaquecimento dos pães
3	Mal funcionamento do forno	Entupimento da válvula	Acúmulo de sujeira	Limpeza da válvula	2	3	1	6	Verificar a válvula para evitar acidentes posteriormente	Fazer a troca da válvula

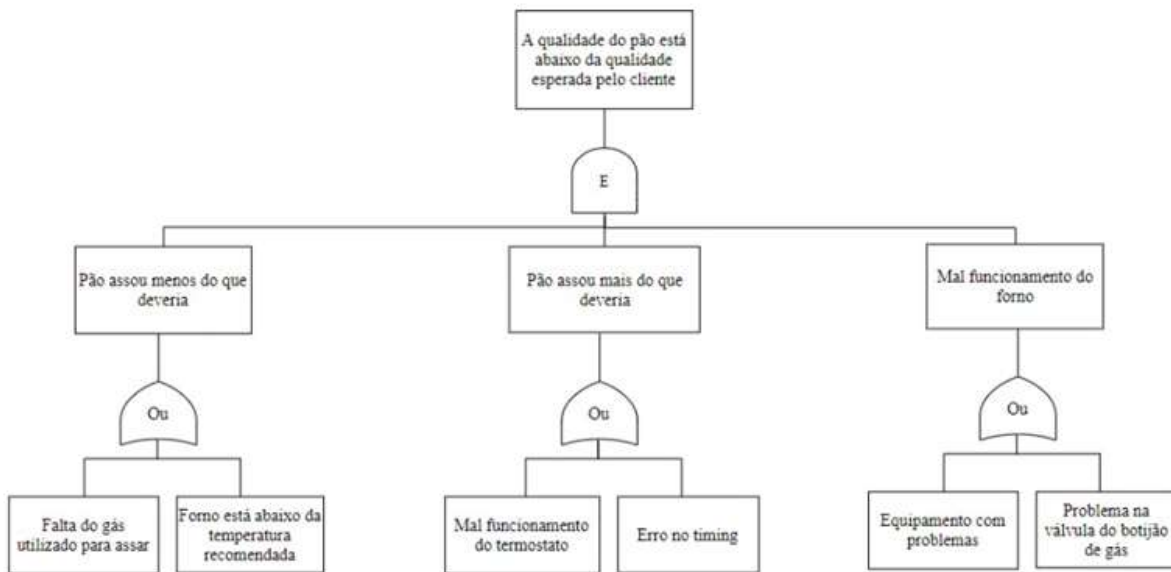
Fonte: Autoria própria (2021)

Vale ressaltar que foram atribuídos valores de 1 a 10 para mostrar a probabilidade da ocorrência da falha, a possibilidade da detecção e o impacto da severidade. Diante disto, pode-se enxergar com mais clareza os pontos mais importantes no processo. Analisando o FMEA, pode-se verificar que o item que possui o maior valor foi o item 2, com o forno aquecendo muito. A partir desse resultado foi possível elaborar recomendações para aplicar ações de manutenção.

5.2 Análise de Árvore de Falha – FTA

Com base nas falhas encontradas no FMEA foi utilizado outra ferramenta para investigar as causas que deram origem a esses erros. Essa ferramenta nos mostrará por meio da dedução a sequência desses eventos. Como pode ser vista pela Figura 4:

Figura 4 – Estrutura do FTA



Fonte: Autoria própria (2021)

Observa-se que de modo geral as ferramentas utilizadas mostraram eficiência na explanação dos erros e causas que foram encontrados. De modo geral, pode-se deduzir que a falta de uma manutenção preventiva contribuiu para a ocorrência desses contratemplos, isso porque a maioria dos erros poderia ser evitado se empresa utilizasse a manutenção correta. Diante disso, foi considerado a elaboração de um plano de manutenção para resolver esses problemas.

Diferenciando a falha ou evento de topo, os símbolos “E” e “OU”, auxiliam na diferenciação de ocorrências de eventos de saída devido aos eventos de entrada dos erros e falhas.

5.3 Plano de manutenção

O plano de manutenção é uma ferramenta da gestão de manutenção que se deve está sempre organizado de maneira que seja fácil a associação de quem irá realizar a manutenção (MEDEIROS *et al.* 2015).

Dessa forma, foi elaborado um plano de manutenção preventiva, onde estão listados os tipos dos equipamentos utilizados para a fabricação do pão brioche, data e hora do dia da realização da manutenção, horas de início e fim da manutenção, e atividade, dados do solicitante e do executor.

O modelo do plano proposto segue abaixo representado na Figura 4:

Figura 4 – Plano de Manutenção

PLANO DE MANUTENÇÃO		
DATA: ____/____/____	HORA:	SETOR:
IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE:		
NOME:		
FUNÇÃO:		
SETOR:		
CELULAR: ()		
EQUIPAMENTO:		
TIPO DE MANUTENÇÃO:		
LOCAL:		
ÚLTIMA MANUTENÇÃO: ____/____/____		PRÓXIMA MANUTENÇÃO: ____/____/____
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA:		
IDENTIFICAÇÃO DO EXECUTANTE:		
NOME:		
FUNÇÃO:		
SETOR:		
CELULAR: ()		
INICIO DA MANUTENÇÃO:		
FIM DA MANUTENÇÃO:		
CUSTO DA MANUTENÇÃO: R\$		
OBSERVAÇÕES:		
APROVADO POR:		DATA: ____/____/____

Fonte: Autoria própria (2021)

6. Considerações finais

É possível perceber o grau de importância que a manutenção tem para as organizações, diante do que foi visto, a manutenção quando auxiliada com as ferramentas da engenharia pode proporcionar melhorias significativas nas empresas. Assim sendo, o presente trabalho buscou encontrar falhas relacionadas ao processo de produção que ocorriam frequentemente e que estavam gerando altos custos e uma insatisfação do cliente.

Ademais, esse artigo buscou implementar ferramentas que pudessem auxiliar no cumprimento do objetivo inicial do trabalho. De acordo com essas ferramentas foi possível identificar os prejuízos relacionados as perdas na produção. Para isso foi optado pela utilização da atividade na produção do pão brioche para implementar essas ferramentas.

Pode-se destacar também que o fato de a empresa não possuir um plano de manutenção preventiva a torna vulnerável para os problemas relacionados às falhas dos equipamentos utilizados. Isso acaba contribuindo na qualidade do produto final. Por esse motivo sugere que seja implementado um plano de manutenção, a fim de proporcionar uma melhor confiabilidade no processo. Para assim, oferecer um produto com a qualidade acima do esperado.

Vale ressaltar que este trabalho se limitou a focar no maquinário que a padaria mais utilizado na empresa e considerado algo de extrema importância no processo da produção do pão, mas outros equipamentos também, possuem relevância e precisam ser avaliados sob ponto de vista da manutenção. Sugere-se além da implementação do plano de manutenção, a utilização do PDCA como forma de continuar com a melhoria, além de realizar uma abrangência na realização da manutenção preventiva, para que sejam evitados futuros problemas causados por falhas dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

360, Poder. **Gás natural tem 39% de reajuste; promessa de Guedes fica mais distante.** 2019. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/gas-natural-tem-39-de-reajuste-promessa-de-guedes-fica-mais-distante/>. Acesso em: 15 maio 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 5462.** Rio de Janeiro, 1994.

ABIP. **Indicadores da Panificação e Confeitaria Brasileira em 2020.** 2020. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2021/01/Indicadores2020-abip.pdf>. Acesso em: 23 maio 2021.

CORREIOS (Brasil). **Vem aí o quarto aumento de preço de gás apenas em 2021.** 2021. Disponível em: https://correio.rac.com.br/_conteudo/2021/04/campinas_e_rmc/1083853-vem-ai-o-quarto-aumento-do-preco-do-gas- apenas-em-2021.html. Acesso em: 15 maio 2021.

ECONOMIA (Brasil). **Preço do gás de cozinha segue em alta duas semanas após reajuste pela Petrobras.** Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2021/04/19/gas-de-cozinha-segue-em-alta-duas-semanas-apos-reajuste-pela-petrobras.htm#:~:text=De%2011%20a%2017%20de,média%20R%24%2065%2C99>. Acesso em: 15 maio 2021.

FIGUEIREDO, D.L. Indicadores de performance: Um enfoque na gestão da manutenção. SIENPRO - Simpósio de Engenharia de Produção, Catalão-GO, 2017.

G1 (Brasil) (org.). **Gás de cozinha: com novo reajuste de 6%, preço do botijão no DF pode chegar a R\$ 98.** 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2021/01/07/gas-de-cozinha-com-novo-reajuste-de-6percent-preco-do-botijao-no-df-pode-chegar-a-r-98.ghtml>. Acesso em: 15 maio 2021.

GREGÓRIO, G. F. P.; SANTOS, D. F.; PRATA, A. B. Engenharia de manutenção. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

GREGÓRIO, G. F. P.; SILVEIRA, A. M. Manutenção industrial. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

JORNAL NACIONAL (Brasil) (org.). **Entra em vigor o segundo aumento do preço do gás de cozinha em 2021.** 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/02/09/entra-em-vigor-o-segundo-aumento-do-preco-do-gas-de-cozinha-em-2021.ghml>. Acesso em: 15 maio 2021.

LIMA, Nilza Cristina de Sousa et al. ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO: Um estudo de caso em uma fábrica de embalagens plásticas. XXXVII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, [s. l.], 2017. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_381_34542.pdf. Acesso em: 23 maio 2021.

MCDERMOTT, R.E.; MIKULAK, R.J.; BEAUREGARD, M. *The basics of FMEA. Quality resources.* Nova Iorque, 2008.

MEDEIROS, L. D. D.; ANDRAND, J. T. D.; MEDEIROS, D. C. A.; PINTO, B. P. A. S. Proposta de elaboração de um plano de manutenção em uma empresa cerâmica. ENEGEP, 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_224_27641.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2021.

MORAIS, J. M. O.; GOMES, I. C. M., PAIVA, I. V. L., PINTO, A. B. Análise e otimização da gestão da manutenção em uma empresa do setor de transporte urbano do interior potiguar. ENEGEP - Encontro nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte-MG, 2011.

OLIVEIRA, José Batista de. **Visão do setor de panificação e confeitaria para o futuro.** 2014. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/visao-do-setor-de-panificacao-e-confeitaria-para-o-futuro/>. Acesso em: 23 maio 2021.

PATEL, P. M.; DESHPANDE, V. A. Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement - A Review. Department of Mechanical Engineering, G. H. Patel College of Engineering & Technology, Gujarat, India, 2017.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. Manutenção: função estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

YAMANE, K. A.; SOUZA, L. G. M. Aplicação do mapeamento de Árvore de Falhas (FTA) para a melhoria contínua em uma empresa do setor automobilístico. ENEGEP - Encontro nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu-PR, 2007.