



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

AVALIAÇÃO DAS CAUSAS RELACIONADAS À DIMINUIÇÃO DA EFICIÊNCIA EM LINHA DE ABATE E EVISCERAÇÃO DE SUÍNOS

Adriana Biasi Vanin

CET- Ciências Exatas e Tecnológicas – UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina

Cleidinéia Miotto

CET- Ciências Exatas e Tecnológicas – UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina

José Carlos Azzolini

CET- Ciências Exatas e Tecnológicas – UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina

Resumo: A competitividade nos diversos segmentos industriais tem estimulado as organizações a desenvolverem meios de tornar suas operações e processos cada vez mais eficientes e produtivos, buscando obter melhores resultados em relação à concorrência. Neste contexto a manutenção é considerada estratégica e deve ser eficaz em termos de confiabilidade, disponibilidade, custo e qualidade. Desta forma, surge a necessidade de reduzir a probabilidade de quebras ou falhas nos processos, para que estas não se tornem um problema e venham a impactar na eficiência e na produtividade. O presente estudo objetivou avaliar as causas que levam a paradas de máquinas na linha de produção de abate de suínos e deste modo, propor alternativas que contribuam com a minimização da ocorrência e do tempo das paradas para aumentar os níveis de disponibilidade e de eficiência do processo. Utilizou-se como base indicadores de produtividade obtidos por levantamento de dados relacionados às causas e tempos de paradas ocorridas na linha de produção, no período de janeiro a junho de 2020. Os resultados mostraram que 70,8% das paradas ocorrem devido a falhas nos equipamentos, destes, 66,9% são equipamentos do setor de abate sangria. As propostas de melhoria contribuíram com a diminuição das paradas no dosador centopeia, na esteira de pendura e na nórea de arraste, impactando diretamente com 0,1% no indicador disponibilidade e na eficiência operacional. A realização do planejamento da manutenção contribui positivamente para o aumento dos índices de produtividade do processo.

Palavras-chave: Eficiência de fábrica, Disponibilidade, Paradas no processo, Manutenção.

EVALUATION OF THE CAUSES RELATED TO REDUCING EFFICIENCY IN SLAUGHTERHOUSE AND PIG EVISCERATION

Abstract: Competitiveness in the various industrial segments has encouraged organizations to develop ways to make their operations and processes more efficient and productive, looking for better results concerning the competition. In this context, maintenance is considered strategic and must be effective in terms of reliability, availability, cost, and quality. Thus, it comes up the need to reduce the probability of breakdowns or failures in the processes, so that they do not become a problem and have an impact on efficiency and productivity. The present study aimed to evaluate the causes that lead to machine stoppages in the pig slaughtering production line and, therefore, to propose alternatives that contribute to minimizing the occurrence and time of stoppages to increase the levels of availability and efficiency of the process. Productivity indicators obtained by surveying data related to the causes and downtime that occurred on the production line, from January to June

2020, were used as a basis. The results showed that 70.8% of the downtime occurred due to failures in equipment, 66.9% of these are equipment from the bleeding slaughter sector. Improvement proposals contributed to the reduction of downtime in the centipede doser, the table hang, and the drag norea, respectively, directly impacting 0.1% in the availability indicator and the operational efficiency. The maintenance performance contributes positively to increase in the process of productivity indexes.

Keywords: Factory efficiency, Availability, Stops in the process, Maintenance.

1 Introdução

A carne suína é a segunda proteína animal mais consumida do mundo. A suinocultura brasileira está consolidada como uma das atividades socioeconômicas mais importantes para o país. Além de gerar milhares de empregos, contribui de forma bastante positiva para o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro. A carne suína brasileira é exportada para mais de 70 países e internamente é uma das proteínas mais consumidas. É uma cadeia que movimenta mais de 100 bilhões de reais por ano (EMBRAPA, 2017).

Os atuais cenários de produção industrial estão se tornando cada vez mais competitivos. A indústria atingiu um estágio em que ganhos de produtividade são indispensáveis a sua sobrevivência, e a busca por eficiência e produtividade nas etapas dos processos produtivos são cada vez maiores, a competitividade nos diversos segmentos industriais tem estimulado as organizações a desenvolverem maneiras de tornar suas operações e processos cada vez mais eficientes e produtivos, buscando obter melhores resultados em relação à concorrência. Desta forma, surge a necessidade de reduzir a probabilidade de quebras ou falhas nos processos, para que estas não se tornem um problema e venham a impactar na eficiência e produtividade (PLENTZ, 2013).

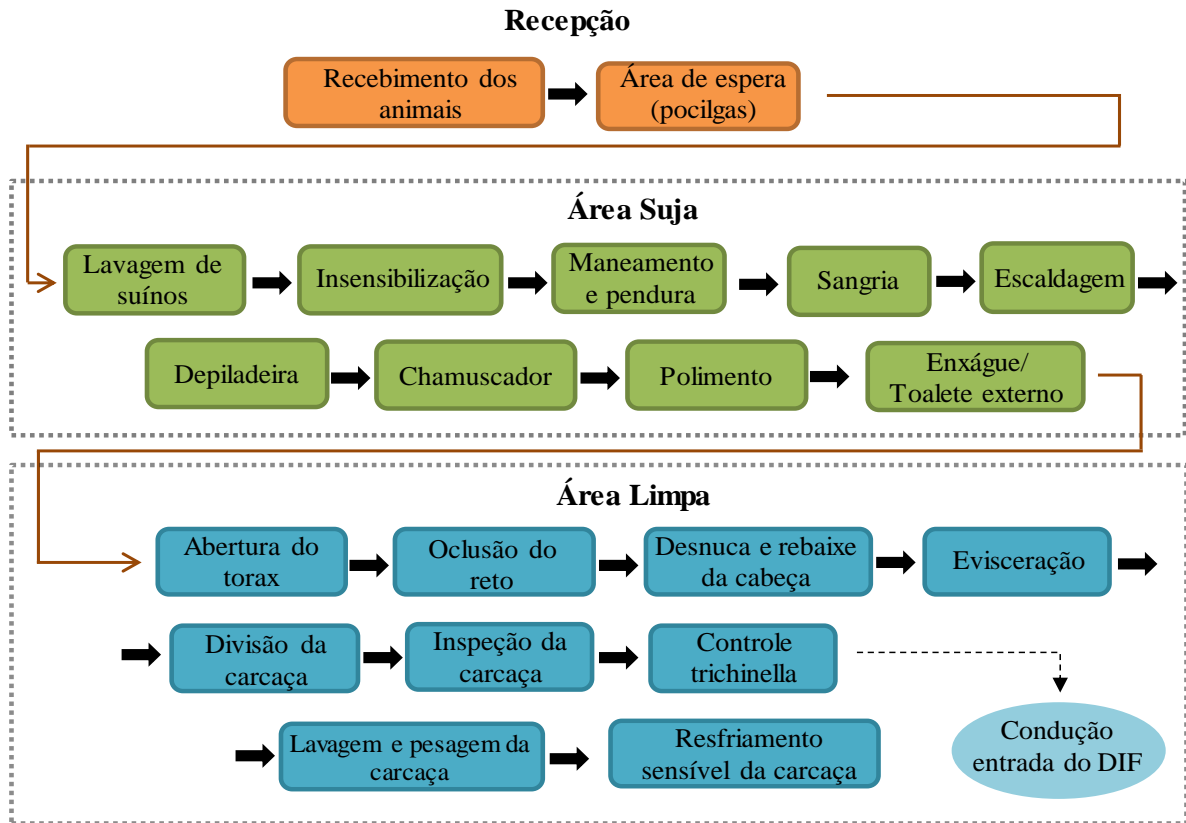
Para que as empresas se mantenham competitivas no mercado é de fundamental importância o gerenciamento constante dos processos produtivos, buscando a melhor produtividade, evitando falhas e perdas desnecessárias e permitindo que os equipamentos estejam sempre disponíveis a produzir (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009) e equipamentos parados em momentos de produção programada, ou com baixa produção decorrente de manutenção inadequada, podem implicar em perdas de clientes, além de afetar a qualidade do produto final.

Neste contexto, o presente estudo objetivou identificar as causas que levam a ocorrência de paradas de máquinas na linha de abate de suínos e propor melhorias ao processo que contribuam com a minimização da ocorrência e do tempo das paradas para aumentar os níveis de disponibilidade e produtividade no processo.

2 Revisão de Literatura

O processo de abate de suínos envolve diversas etapas realizadas em sequência, de forma a abranger desde a insensibilização do animal até o resfriamento da carcaça. Estas etapas são divididas em área suja, compreendendo desde a etapa de insensibilização até o toalete, e área limpa, que abrange as etapas envolvidas desde a oclusão do reto até o resfriamento das carcaças (KICH; SOUZA, 2015). O Fluxograma 01 apresenta, de forma simplificada as etapas do processo de abate de suínos, desde a recepção dos animais até o resfriamento das carcaças.

Fluxograma 01 - Etapas do processo de abate e evisceração de suínos



Fonte: Os autores.

Na área suja, a primeira operação consiste na passagem dos animais por um chuveiro para retirar sujidades aderidas à superfície do animal, na sequência seguem para a câmara de insensibilização. Uma vez insensibilizados, os animais passam pela etapa de sangria, para completa remoção do sangue, após seguem para a etapa de escaldagem na qual passam por um tanque com água em temperatura entre 62 e 72 °C, que prepara a carcaça para posterior remoção dos pêlos. Decorrido de dois a cinco minutos de permanência da carcaça na escaldagem, as carcaças passam para a depiladeira, equipamento que possui um sistema rotativo com chicotes de borracha, que por ação mecânica removem os pelos dos suínos. A etapa seguinte é o chamuscamento, onde as carcaças recebem a aplicação de chama para eliminar resíduos de pelos que tenham permanecido aderidos à superfície da carcaça. Seguindo no processo, as carcaças passam pela etapa de polimento, onde recebem uma nova lavagem removendo resíduos que porventura tenham permanecido na carcaça. Antes de adentrar na área limpa, as carcaças passam por uma nova lavagem (KICH; SOUZA, 2015).

Já na área limpa a primeira operação consiste na abertura do tórax e na oclusão do reto com o objetivo de evitar a liberação de conteúdo fecal. Na sequência é realizado a desnuca e a evisceração. Na evisceração, são removidas de forma manual todas as vísceras do animal. Como esta é uma etapa crítica do ponto de vista microbiológico, imediatamente após a mesma encontra-se a verificação oficial, por meio de um PCC (Ponto Crítico de Controle) que tem por objetivo remover partes da carcaça que tenham sido contaminadas no ato da evisceração (KICH; SOUZA, 2015). Feita esta verificação, as

carcaças recebem a lavagem final e são então encaminhadas para o setor de resfriamento, onde permanecem até o processamento de corte da carcaça.

2.1 EFICIÊNCIA OPERACIONAL

A eficiência produtiva é um atributo valorizado na sociedade desde a revolução industrial, mas que tem crescido em importância nas últimas décadas devido ao processo de globalização, que trouxe a abertura de mercado entre os países e, como resultado, um grande aumento da competitividade entre as empresas (MARIANO, 2007). Nesse sentido é que se faz uso de métodos para verificar a eficiência de máquinas e equipamentos e averiguar suas perdas e rendimento durante os processos. Uma das metodologias mais utilizadas para este fim é o indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), que quer dizer Eficiência Global do Equipamento. Este é dividido em três índices, o primeiro é o índice de disponibilidade, que verifica o tempo que a máquina está operando e parada, o segundo é o índice de desempenho, que analisa a performance da máquina em relação a quantidade produzida, e o terceiro índice analisa se a máquina produz unidades com qualidade (FERREIRA, 2017).

2.1.1 Indicadores

Os indicadores que mensuram a eficiência operacional são o desempenho, a disponibilidade e a qualidade (Equação 1).

$$OEE = \text{Desempenho} \times \text{Disponibilidade} \times \text{Qualidade} \quad (1)$$

No qual o desempenho avalia o volume produzido em relação ao volume máximo teórico de produção, de acordo com o tempo trabalhado (equipamento em operação). Ou seja, mede as perdas em relação ao volume a ser produzido dentro do período determinado. O desempenho pode ser obtido pela Equação 2.

$$\text{Desempenho} = (\text{Produção total}) / (\text{Produção prevista}) \quad (2)$$

A produção total considera todo o volume de produção, enquanto a produção prevista é o volume máximo teórico, ou seja, o produto entre a capacidade nominal e as horas trabalhadas.

A disponibilidade (Equação 3) avalia o tempo trabalhado em relação ao tempo máximo teórico.

$$\text{Disponibilidade} = (\text{Horas trabalhadas}) / (\text{Horas disponíveis}) \quad (3)$$

A disponibilidade é utilizada para medir perdas por paradas não planejadas, ou seja, o fator de disponibilidade se reduz pelas paradas de equipamento.

A qualidade (Equação 4) avalia a quantidade de produtos produzidos sem defeitos em relação ao volume total produzido (EMPRESA, 2020).

$$\text{Qualidade} = (\text{Produção sem defeitos}) / (\text{Produção total}) \quad (4)$$

2.2 MANUTENÇÃO

Segundo Fogliatto e Ribeiro (2009), o equipamento reparável é aquele em que ações de manutenção podem ser mantidas por determinado período. As medidas de manutenção

podem ser classificadas em categorias de acordo com sua finalidade, podendo ser métodos de manutenção planejada e não planejada.

Manutenções corretivas são realizadas após ocorrer a falha do equipamento, e o objetivo é restaurá-lo ao estado operacional no menor tempo possível. A eficiência das medidas de manutenção corretiva é medida pela disponibilidade de equipamentos, ou seja, é determinada pela probabilidade de que o equipamento seja operável quando necessário (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009).

A manutenção preventiva é realizada antes que ocorra a falha do equipamento através de monitoramentos e controles baseados em períodos estabelecidos de tempo, através de cronogramas e programações, incluindo lubrificação, reposição de peças e pequenos ajustes, e tem como objetivo melhorar a confiabilidade do equipamento impedindo ou amenizando a ocorrência de falhas (BLOG TECTROL, 2018).

A manutenção preditiva se assemelha a manutenção preventiva, porém não se baseia no tempo, mas sim na condição do equipamento, que é determinada pela realização de inspeções e observações de modificações dos parâmetros e condições de desempenho do equipamento. A partir do momento que a manutenção preditiva identifica problemas de desempenho que já estão ocorrendo ou poderão ocorrer em um futuro próximo, é feita a chamada prevenção corretiva planejada (BLOG TECTROL, 2018).

A produção e a manutenção são atividades e áreas que devem caminhar juntas. Quanto melhor o relacionamento entre essas duas áreas da empresa, maior será a tendência de um melhor desempenho do negócio. Busso e Miyake (2013) ressaltam que em processos de produção contínuo, é fundamental garantir a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos. Isso pode ser realizado através do auxílio da manutenção. Com o aumento da disponibilidade dos equipamentos, há uma possibilidade de aumento da produção, e conseqüentemente um aumento da produtividade da empresa.

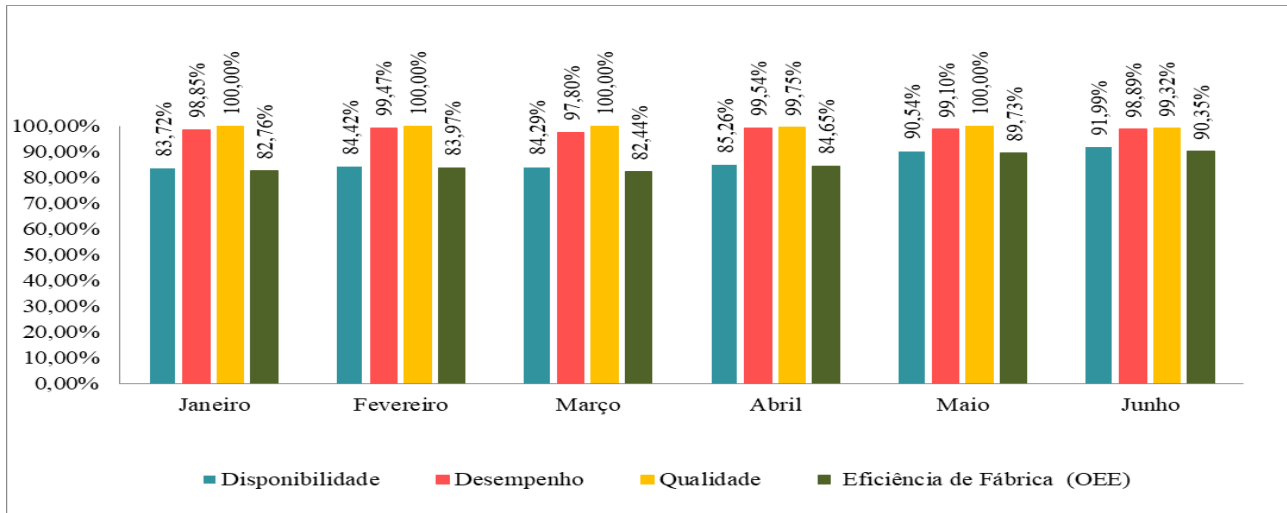
3 Métodos e técnicas

A pesquisa foi realizada no setor de abate e evisceração de suínos de um frigorífico localizado no meio oeste catarinense. Inicialmente para avaliar a eficiência do processo fabril coletou-se dados do histórico da empresa referentes à indicadores de desempenho (disponibilidade, desempenho e qualidade) mensurados desde a etapa de insensibilização até a etapa de resfriamento da carcaça, referentes a um período de seis meses. A partir desta análise, realizou-se um levantamento do histórico das paradas não programadas ocorridas durante a produção buscando identificar os motivos, causas e os respectivos tempos destas paradas, através de gráficos de Pareto foi possível realizar estratificações para chegar aos principais problemas. Posteriormente utilizou-se da ferramenta dos 5 porquês com o intuito de chegar a causa raiz dos problemas encontrados. Ao final apresentou-se uma proposta de melhoria para o processo, elaborando um plano de ação através da ferramenta 5W1H.

4 Resultados e discussões

O Gráfico 1 apresenta os índices de disponibilidade, desempenho e qualidade referente aos meses de janeiro a junho de 2020.

Gráfico 01 - Indicadores de eficiência dos meses de janeiro a junho de 2020



Fonte: Os autores.

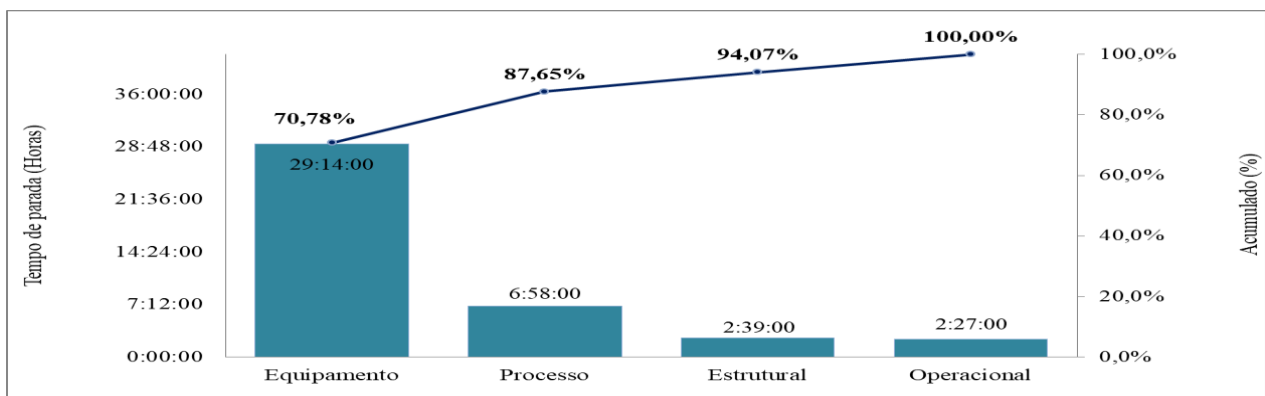
Os resultados apresentados no Gráfico 1 apontam que entre os três indicadores avaliados, a Disponibilidade é o de menor percentual, refletindo diretamente na Eficiência Operacional. O valor da OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) é dado pelo produto dos percentuais dos três indicadores (disponibilidade, desempenho e qualidade), portanto quando um destes indicadores está baixo, influencia diretamente no valor final que representa a eficiência operacional.

A disponibilidade refere-se ao percentual de tempo em que uma máquina permanece trabalhando em comparação à totalidade de tempo disponível para sua utilização. De modo que as perdas de disponibilidade se dão por paradas que provocam falha de equipamento ou paradas para *setup* ou ajustes (FIRMINO, 2020).

Desta forma, se durante a produção acontecer falhas em algum equipamento ocasionando uma parada, a disponibilidade se tornará menor, pois durante este tempo não ocorrerá agregação de valor ao processo produtivo, de forma que as horas trabalhadas se tornam menores que as horas disponíveis.

Na sequência, objetivando identificar os motivos relacionados à baixa disponibilidade, realizou-se um levantamento do histórico das paradas não programadas ocorridas durante a produção e suas respectivas causas. As paradas podem ocorrer por falhas no equipamento, por falhas no processo, por motivos estruturais e por falha operacional. Os dados estratificados são apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 02 - Tempo de paradas nos meses de janeiro a junho de 2020

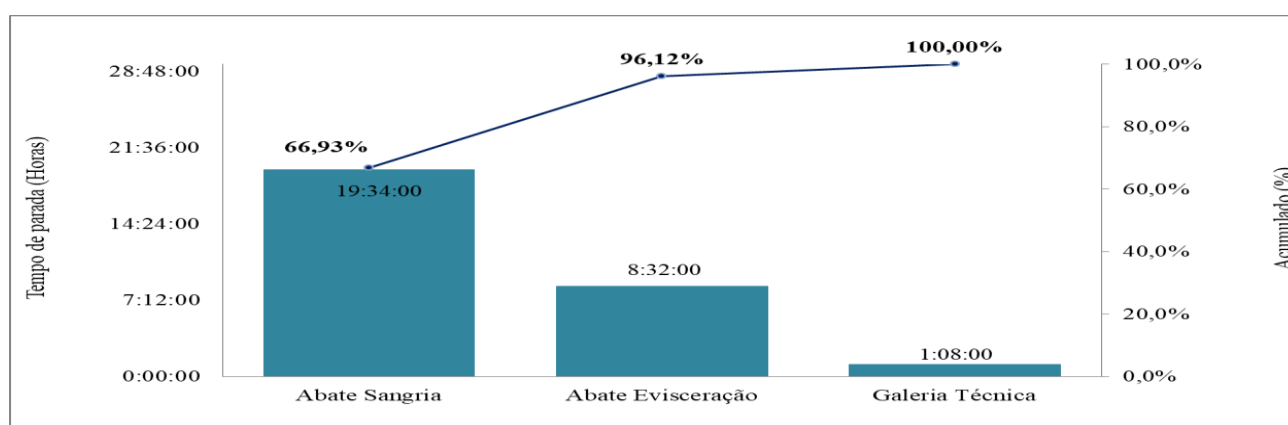


Fonte: Os autores.

Evidencia-se que a principal causa das paradas no período estudado são as que acontecem nos equipamentos, totalizando 29h14min, representando 70,8% do tempo. Estas são decorrentes de quebras, desgastes e problemas elétricos. As falhas no processo acontecem por motivos de atrasos, questões relacionadas a problemas com suínos e falta de utensílios. As falhas por motivos estruturais ocorrem devido a estrutura da fábrica apresentar alguma falha que impossibilite a produção como por ocorrência de goteiras nos setores, e as falhas operacionais são caracterizadas por falhas ocasionadas por operadores.

Após identificar que o principal motivo de paradas se deve a falhas nos equipamentos, realizou-se uma nova estratificação de acordo com o setor em que os equipamentos estão localizados, a fim de verificar se um dos setores possui maiores ocorrências de paradas. O Gráfico 3 apresenta a estratificação do tempo de parada nos equipamentos por setor.

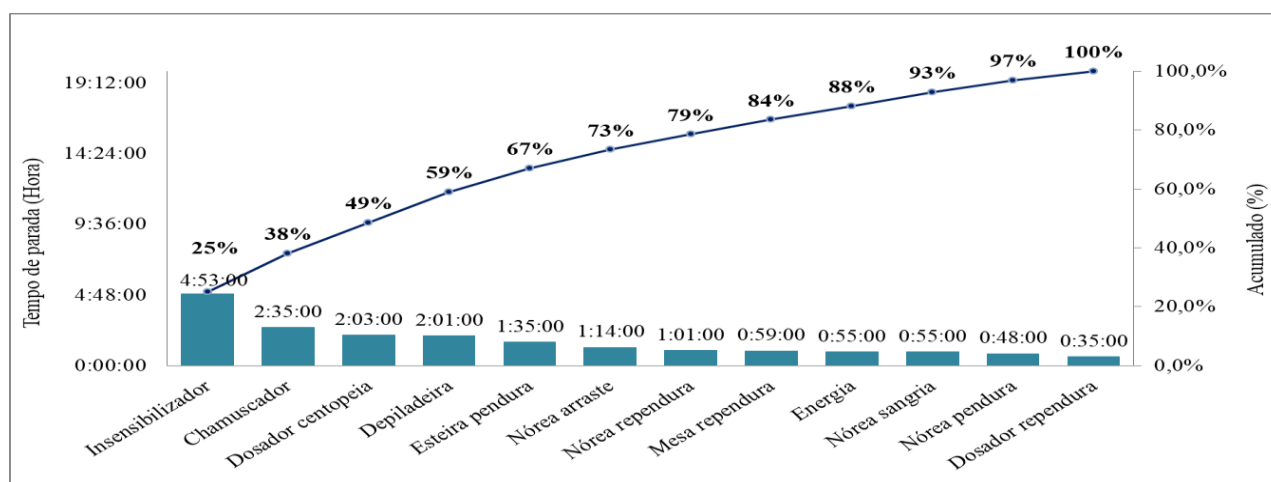
Gráfico 03 - Tempo de paradas de equipamento por setor nos meses de janeiro a junho de 2020



Fonte: Os autores.

Os resultados mostraram que as paradas em equipamentos são mais recorrentes no setor de Abate Sangria, setor este onde o processo inicia. Buscou-se então, identificar quais equipamentos do setor de Abate Sangria eram responsáveis pelas paradas. O Gráfico 04 apresenta o tempo de parada por equipamento no setor de Abate Sangria no período estudado.

Gráfico 04 - Tempo de paradas por equipamento no setor de abate sangria no período estudado



Fonte: Os autores.

A análise do Gráfico 04 permite verificar que os maiores tempos de parada ocorrem respectivamente no insensibilizador (4h35min), no chamuscador (2h35min), no dosador centopéia (2h03min), na depiladeira (2h01min), na esteira de pendura (1h35min) e na nórea de arraste (1h14min). Estas paradas acarretam grande impacto para a produção, pois levam à parada de toda a linha devido ao processo produtivo ser contínuo, além disso, estas paradas prejudicam diretamente os indicadores de disponibilidade, desempenho e qualidade, e conseqüentemente a eficiência operacional.

A fim de encontrar a causa raiz de cada um dos motivos que levaram a ocasionar estas paradas, aplicou-se a ferramenta dos 5 porquês (Quadro 1). Segundo Slack et al. (2009), a metodologia dos 5 porquês é bastante útil pois a análise se inicia com a determinação de um problema e segue com a pergunta por que o problema ocorreu. Para cada nova resposta, ou causa, novamente é perguntado por que e assim sucessivamente, até que a causa fundamental seja definitivamente encontrada, esgotando-se todas as hipóteses.

Quadro 01 - Causas de paradas em máquinas

PROBLEMA 1	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	Porquê 6
Acontecem paradas no insensibilizador	Ocorrem falhas na gaiola do insensibilizador	A tampa da gaiola não está na posição correta	A tampa se soltou completamente e da gaiola	Ocorreu falha do mecanismo de abertura e fechamento da gaiola	Houve desgaste nos braços de suporte da roldana	O desgaste nos braços de suporte da roldana não eram observados no plano preventivo do equipamento
PROBLEMA 2	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	
Ocorreram paradas no chamuscador	Houve demora para o sistema do chamuscador estar disponível para operação	O sistema elétrico precisou ser reinicializado várias vezes	Ocorreram sucessivas quedas de energia	Acontece falha no fornecimento de energia pela CELESC		
	O sensor apresentou falha de leitura	O sensor não consegue realizar a leitura quando acontecem variações na distância da roda com o sensor	A capacidade de leitura do sensor não é o suficiente devido ao projeto do equipamento			
	Ocorreram enrosocos de carcaças no guia	O guia estava muito fechado	O sistema de guia era inadequado ao processo	Houve adaptação do equipamento para atender quesitos de qualidade	Foi preciso melhorar o chamuscamento das carcaças	

PROBLEMA 3	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	
Ocorreram paradas no dosador centopeia	Houve falha na leitura dos sensores	Ocorria a movimentação dos maneios na nórea	A carcaça se movimentava livre na descida do trilho	Os guias da carcaça estavam desajustados		
PROBLEMA 4	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	
Ocorrem paradas na depiladeira	Ocorre enrosco de suínos no guia do desenganche	O pernil do suíno passa por cima do guia	O guia não está ajustado conforme a posição adequada	O ajuste da posição do guia não está de acordo com a inclinação do tobogã de subida do tanque		
	O motor não ligava	O motor trancou e desarmou	O mancal rolo estava danificado	Ocorreu atraso na realização da manutenção preventiva	Aconteceu falta de material	Aconteceu atraso no fornecimento de material devido a restrições do coronavírus
PROBLEMA 5	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	
Aconteceu parada na esteira de pendura	Houve falha no sistema elétrico	O inversor de frequência apresentou defeito de fabricação				
	Ocorreu a quebra do sistema de transmissão	Teve desgaste do eixo	Não foi substituído antes do fim da vida útil	Ocorreu atraso na realização da manutenção preventiva	Aconteceu falta de material	Aconteceu atraso no fornecimento de material devido a restrições do coronavírus
PROBLEMA 6	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5	
Aconteceu parada na nórea de arraste	Ocorria enrosco de maneio	O maneio entrava atravessado	Faltava um guia para conduzir o maneio e impedir que o maneio atravessasse			

Fonte: Os autores.

Desta forma, pelo último porquê de cada problema analisado chegou-se a causa raiz. Diante da identificação das causas propôs-se algumas melhorias ao sistema de manutenção. O Quadro 2 apresenta a relação das causas e suas respectivas propostas de melhorias já implantadas.

Quadro 02 - Propostas de melhorias já implantadas

CAUSA	TRATATIVA REALIZADA
Paradas no chamuscador, pois a capacidade de leitura do sensor era baixa devido ao projeto do equipamento	Substituição do chamuscador por um novo equipamento com sensor com range de leitura maior e com concepção diferente
Paradas no chamuscador, devido às adaptações que foram feitas no guia, o qual ocasiona enrosco de carcaças	O novo chamuscador possui um sistema de guia, de modo que o dispositivo que antes guiava pelos balancins agora passou a ter um guia na carcaça
Paradas no dosador centopeia, por motivo de desajuste dos guias	Aperto dos guias e colocação suportes de proteção nos sensores
Paradas na depiladeira e na esteira de pendura devido ao atraso na entrega de materiais	Revisão e atualização do plano de manutenção preventiva e preditiva para todos os equipamentos A e B da fábrica, de modo a antecipar a visualização da data de manutenção, sendo que, antes era visualizada quando faltava 1 mês para realizar a manutenção ou troca, agora foi antecipada para que o setor de manutenção tenha conhecimento 2 meses antes e assim possa se programar antecipadamente
Parada na mesa de pendura devido ao defeito no inversor	Realizou-se a substituição do componente, e um novo equipamento foi deixado de reserva, para que esteja pronto e agilize a parametrização em eventuais próximas intervenções
Parada por enrosco de manéio devido à falta de um guia na nórea de arraste	Realizado a instalação de um guia na entrada da nórea de arraste para manter o manéio na posição correta até chegar a nórea centopeia

Fonte: Os autores.

Em relação aos outros motivos de paradas, estes possuem oportunidades de melhorias, para as quais desenvolveu-se planos de ação, conforme descritos no Quadro 3.

Quadro 03 - Plano de ação – 5W1H

O que deve ser feito?	Por que fazer?	Quem é o responsável pela ação?	Onde deve ser executado?	Quando deve ser realizado ?	Como deve ser conduzido?
Numerar as gaiolas do insensibilizador.	Para possibilitar a identificação de qual gaiola ocorreu e falha e assim poder verificar se a mesma é recorrente	Setor de manutenção	No equipamento insensibilizador localizado no setor de Abate Sangria	Outubro/2020	Confeccionando placas em inox estampadas com a numeração para marcação das 6 gaiolas do insensibilizador
Instalar câmeras dentro do insensibilizador.	Para auxiliar no monitoramento e poder visualizar e entender o que realmente acontece dentro do equipamento	Setor de manutenção	No equipamento insensibilizador localizado no setor de Abate Sangria	Janeiro/2021	Através da instalação de câmeras dentro do insensibilizador, com foco nas travas das gaiolas
Realizar o ajuste da posição do	Para que não ocorram enrosco de suínos	Setor de manutenção	No guia de desenganch e do	Dezembro/2020	Ajustar e alinhar a posição do guia para que fique adequado

guia de desenganche dos suínos na depiladeira			equipamento depiladeira, localizada no setor de Abate Sangria		a inclinação do tobogã de subida
Aumentar a frequência da rota de inspeção da posição dos guias	Para garantir que os guias estejam ajustados corretamente	Setor de manutenção	No dosador da nórea centopeia localizado no setor de Abate Sangria	Setembro / 2020	Equipe de manutenção passará a realizar a rota de inspeção a cada 2 semanas

Fonte: Os autores.

Por meio da análise das melhorias já implantadas, foi possível verificar que o tempo de paradas no dosador centopeia, na esteira de pendura e na nórea de arraste tiveram reduções significativas.

Em relação ao insensibilizador, observou-se um aumento significativo no tempo das paradas, as melhorias propostas objetivam realizar o monitoramento do equipamento para que consiga-se entender o real motivo das paradas, e então propor soluções. Por ser um dos equipamentos com grande impacto para o processo já que é onde o abate inicia, as paradas geram grande impacto para os indicadores de produtividade. Segundo Silva (2014), o desempenho dos equipamentos determina diretamente a produtividade dos processos produtivos, influencia na eficiência, contribui para o nível de qualidade dos produtos e para a satisfação dos clientes.

A substituição do chamuscador pelo novo equipamento acarretou paradas por motivos diferentes dos que aconteciam no equipamento antigo, isso se explica pelo conceito da curva da banheira, a qual mostra a função de risco em que o equipamento está exposto em função do tempo, de modo que as falhas se concentram no início de sua vida, na chamada fase de mortalidade infantil, falhas que incidem na fase de vida útil do equipamento advêm de condições extremas no ambiente de operação, e ocorrem de forma uniforme, e por fim a deterioração do produto leva a falhas por desgaste, concentradas no final da vida útil do equipamento, na fase de envelhecimento (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009). Por ser o equipamento gargalo do processo merece atenção e possui oportunidades de melhorias, que podem ser trabalhadas e desenvolvidas em trabalhos futuros.

Quanto à depiladeira, a principal causa de parada neste equipamento se deve ao enrosco de suínos no guia do desenganche, apesar de serem paradas pequenas elas ocorrem com frequência, impactando na disponibilidade do tempo produtivo, no desempenho e na eficiência do processo.

5 Conclusão

A aplicação de ferramentas da qualidade e de controle de processo permitiram identificar em quais equipamentos as paradas são mais recorrentes e impactantes para o processo. As propostas de melhoria implantadas contribuíram com a redução no tempo de paradas em alguns equipamentos de aproximadamente 29 min no mês, contribuindo em 0,1% para aumento do indicador disponibilidade e na eficiência operacional, contribuição essa significativa para o alcance de metas de produção. Estimam-se ganhos ainda maiores para o aumento da disponibilidade dos equipamentos e conseqüentemente da eficiência da fábrica após a implantação das outras propostas de melhorias apontadas nesta pesquisa.

A elaboração do plano de ação tornou evidente que o planejamento da manutenção contribui positivamente para o aumento dos índices de produtividade do processo. Portanto,

pode-se dizer que a manutenção, a produção e a produtividade tem uma relação proporcional. Quanto melhor e mais eficientes forem as atividades de manutenção, garantindo a disponibilidade dos equipamentos, melhor e mais eficiente serão executadas as atividades da produção. E uma vez que a produção for eficiente, maior será a produtividade.

Referências

Qual a diferença entre manutenção corretiva, preventiva e preditiva? 2018. Blog Tectrol – Automação Industrial. Disponível em: <http://tectrolnet.com.br/blog/manutencao-corretiva-preventiva-preditiva/>. Acesso em: 09 out. 2020.

ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BUSSO, C. M; MIYAKE, D. I. **Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica**. Produção, São Paulo, 2013.

FERREIRA, Simone Gonçalves. **IMPLANTAÇÃO DE UM PROCESSO DE MELHORIA DE PRODUTIVIDADE POR MEIO DA METODOLOGIA OEE**. 2017. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Coordenação de Pós-Graduação Lato Sensu, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

FIRMINO, Caio. **O que é OEE, por que é importante e como calculá-lo?** 2020. Blog meu gestor. Disponível em: <https://omeugestor.com/blog/o-que-e-oe/>. Acesso em: 13 set. 2020.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. **Salmonella na suinocultura brasileira: do problema ao controle**, 1. ed., Brasília: EMBRAPA, 2015.

MARIANO, E. B. **Conceitos Básicos de Análise de Eficiência Produtiva**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2007, São Paulo. **Anais**. São Paulo: UNESP, 2007, p. 1-12. Disponível em: https://www.academia.edu/23209377/Conceitos_b%C3%AAsicos_de_an%C3%A1lise_de_efici%C3%Aancia_produtiva. Acesso em: 22 jul. 2020.

PLENTZ, Marcelo. **ESTUDO DE CASO PARA MELHORIA DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE LINHA DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**. 2013. 76 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitario Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/396/1/Marcelo%20Plentz%20.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

SCHMIDT, Nádia Solange. **DEMANDAS ATUAIS E FUTURAS DA CADEIA PRODUTIVA DE SUÍNOS**. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS++Agropensa++Demandas+atuais+e+futuras+da+cadeia+produtiva+de+su%C3%ADnos.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

SILVA, J.P.R. (2014). **OEE a forma de medir a eficácia dos equipamentos**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/15122575/OEE-A-FORMA-DE-MEDIR-A-EFICACIA-DOS-EQUIPAMENTOS>. Acesso em: 14 out. 2020.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, Marcello. **OEE é uma métrica para aumentar satisfação do Cliente**. Gradus. Disponível em: <https://www.gradusct.com.br/oe/>. Acesso em: 14 ago. 2020.