A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO E APLICAÇÕES DO OEE NO PROCESSO PRODUTIVO: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA MÉDICO-HOSPITALAR [1]

Letícia Rogério Alves[2]
Stefania Aparecida Belute Queiroz[3]

RESUMO

A melhoria contínua e a divulgação de dados produtivos são práticas cruciais para impulsionar a eficiência e competitividade nas organizações industriais. A melhoria contínua envolve o constante aprimoramento dos processos, produtos e serviços, com o objetivo de elevar a qualidade, reduzir custos e maximizar a satisfação do cliente. Essa abordagem incorpora ferramentas como *Lean Manufacturing, Six Sigma* e Gestão da Qualidade Total. A coleta, análise e divulgação de dados produtivos são fundamentais nesse processo. Ao tornar esses dados acessíveis a todos os níveis da organização, as empresas incentivam a participação ativa dos colaboradores na busca por melhorias, utilizando ferramentas internas, como programas de ideias. A transparência na indústria é reconhecida como um benefício, compartilhando a situação real entre metas estimadas e produção real, assim como o *status* da empresa no ambiente comercial. Diante desse contexto, surgiu a questão de pesquisa: Como OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pode ser desenvolvido em uma indústria médico-hospitalar? O objetivo geral é desenvolver o OEE e sua forma de divulgação, sendo os objetivos específicos: a) revisão bibliográfica sobre melhoria contínua e OEE; b) elaboração do OEE e implementação; c) forma de divulgação dos dados. A pesquisa, de natureza qualitativa e quantitativa, adotará o estudo de caso, utilizando como técnica para a coleta de dados a observação participante, a análise de documentos e entrevistas para coleta de dados. A justificativa reside na importância da divulgação de dados produtivos como ferramenta poderosa para criar uma cultura de melhoria contínua, promovendo um ambiente participativo e contribuindo para o aprimoramento do conhecimento da mão de obra e o desempenho organizacional.

Palavras-chave*:* *Lean Manufacturing*; *OEE; KPI; Médico-hospitalar; Estudo de caso*

[1] Artigo submetido em 24/05/2024, e apresentado à Libertas – Faculdades Integradas, como parte dos requisitospara obtenção do Título de Bacharela em Engenharia de Produção.

[2] Graduanda em Engenharia de Produção pela Libertas – Faculdades Integradas – E-mail: alvesleticia002@gmail.com.
[3] Professora-orientadora. Mestra em Engenharia de Produção. Docente na Libertas – Faculdades Integradas – E-mail: stefaniaqueiroz@libertas.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Devido o grande aumento da competitividade no mercado, as indústrias vem buscando cada vez mais métodos de inovação e melhorias na parte produtiva, a fim de garantir seu lugar de destaque no mercado de vendas. Portanto, a filosofia da manufatura enxuta tem sido discutida e implementada com mais frequência, devido a sua ideologia de eliminar custos desnecessários e melhorar o desempenho e produtividade no setor produtivo. Idealizado pelo Professor Masaaki Imai, método Kaizen visa a melhoria contínua, tornando a produção mais eficaz, e por meio de ferramentas e hábitos padronizados é possível manter o nível da qualidade e ainda assim reduzir custos e atividades desnecessárias, como por exemplo o melhoramento em um fluxo de produção, ou redução de estoques desnecessários (VIEIRA, 2016).

Com o aumento da demanda global por produção e o avanço das novas tecnologias, incluindo a Internet das Coisas, as indústrias enfrentam um cenário mais complexo que exige vigilância constante. Isso não se limita apenas aos processos de fabricação, mas também abrange a manutenção e funcionamento de máquinas e equipamentos. Portanto, a atenção se volta para as ferramentas conhecidas como Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs), que desempenham um papel fundamental na medição e monitoramento. Essas ferramentas são essenciais para garantir que o desempenho e os resultados se mantenham alinhados com o planejado, permitindo detectar rapidamente qualquer problema na linha de produção (NARA et al2016).

À medida que o entendimento dos procedimentos de produção avançou, ficou evidente que não é possível eliminar por completo o potencial de erro humano. Portanto, o foco principal se deslocou para a análise dos processos em si, visando a prevenção de erros e, caso ocorram, a busca por soluções rápidas e eficazes. Com o intuito de reduzir ao máximo as falhas, foram desenvolvidos métodos de supervisão que estabelecem uma conexão entre o sistema de gestão da qualidade e a manutenção, assegurando, a excelência no processo produtivo (SANTOS, SOUZA, PIMENTEL2011).

Os métodos e sistemas de manutenção desempenham um papel fundamental na garantia da qualidade dos processos, ao reduzir as perdas e o desperdício, bem como ao manter o desempenho eficiente dos equipamentos. Isso é alcançado com o auxílio de ferramentas como MTTR (tempo médio para reparo), MTBF (tempo médio entre falhas), TPM (Manutenção Produtiva Total) e OEE (Eficiência Geral dos Equipamentos). Essas ferramentas são empregadas para monitorar e aprimorar as manutenções preventivas e corretivas, assegurando, assim, que a manutenção e a produtividade de máquinas e equipamentos sejam otimizadas para maximizar seu valor na cadeia de produção. (CORRÊA, MACEDO2017).

O indicador do OEE tem sido amplamente utilizado nas indústrias de manufatura no diagnóstico de seu sistema produtivo e direcionamento das ações de melhoria contínua. Especialmente nas organizações que utilizam modelos gerenciais como Total Quality Management (TQM), World Class Manufacturing (WCM), seis sigma e produção enxuta, além do próprio TPM. A aplicação deste indicador tem sido difundida em diversos setores industriais, dentre os quais se destacam o automobilístico e semicondutores. O OEE promove uma visão ampliada da vida útil dos equipamentos e assume que as condições de uso destes é basicamente influenciada pela sua disponibilidade, desempenho e qualidade de conformidade (BUSSO, MIAKE2013).

Com base no exposto surgiu o seguinte problema de pesquisa: Como OEE pode ser

desenvolvido em uma indústria médico-hospitalar? Para responder o problema de pesquisa foi definido o seguinte objetivo geral: desenvolver o OEE para uma máquina de embalagem utilizada para embalagens de PI (produto intermediário) e sua forma de divulgação.

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) fazer uma revisão bibliográfica sobre melhoria contínua e OEE; b) elaboração do OEE e implementação em uma máquina de embalagem; c) forma de divulgação dos dados.

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso e utilizará a técnica para a coleta de dados observação participante, a análise de documentos e as entrevistas. E a pesquisa tem uma abordagem quantitativa para elaboração e desenvolvimento do OEE realizado em uma máquina de embalagem.

Esta pesquisa justifica-se devido à sua relevância de compartilhar informações sobre a produtividade, uma vez que isso desempenha um papel crucial na promoção de uma cultura de melhoria constante. O objetivo é criar um ambiente onde todos possam participar ativamente, eliminando quaisquer incertezas relacionadas aos processos e, ao mesmo tempo, aprimorando o conhecimento dos funcionários e o desempenho da organização. A aplicação do OEE deve ser flexível e adaptável às necessidades específicas de medição em diferentes contextos. Portanto, é essencial conduzir estudos em empresas de setores específicos, como o setor de saúde, a fim de aprimorar ainda mais a compreensão dessa metodologia. (BUSSO e MIYAKE2013).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, vamos explorar os princípios essenciais que sustentam a filosofia do *Lean Manufacturing*. Vamos enfatizar os aspectos relacionados à implementação desse conceito, com foco na otimização do funcionamento de máquinas e equipamentos, bem como em métodos de acompanhamento e busca pela excelência com o objetivo de reduzir falhas e desperdícios, ao mesmo tempo em que maximizamos o desempenho.

2.1 Melhoria contínua

Buscando constantemente o aperfeiçoamento de seus processos, a melhoria contínua é uma abordagem sistemática que visa aprimorar todos os aspectos das operações empresariais, desde as etapas industriais até a satisfação do cliente. É uma filosofia que se concentra em realizar mudanças progressivas e constantes, nunca chegando a um ponto final, já que o objetivo principal é alcançar a excelência na produção (SLACK2018).

Para implementar efetivamente a melhoria contínua, é necessário considerar uma série de fatores que envolvem tanto a indústria quanto seus colaboradores diretos e indiretos. Isso inclui o comprometimento de todos os níveis da organização, desde a alta administração até os funcionários no chão de fábrica. Além disso, é crucial identificar oportunidades de aprimoramento nos processos e utilizar ferramentas de engenharia da qualidade para identificar as causas raízes de problemas (DOS SANTOS,2013; GUIMARÃES,2013; DE BRITO, 2013).

Por meio do monitoramento e medição contínuos dos processos, é possível reduzir perdas e desperdícios, o que contribui para a eficiência geral. No entanto, o principal objetivo de todo esse esforço é manter um foco constante no cliente, pois ao atender e superar as expectativas do cliente, a empresa garante sua posição competitiva no mercado de oferta e demanda, abrindo caminho para o crescimento e o aumento da produtividade (SLACK2018).

2.2 *Lean Manufacturing*

Um dos principais objetivos do Sistema Toyota de Produção tem sido aprimorar a eficiência na produção. O pensamento enxuto busca alcançar mais com menos recursos, e ao mesmo tempo em que se esforça para atender precisamente às necessidades dos clientes. A essência desse conceito envolve a eliminação de desperdícios e a simplificação dos processos de negócios, transformando a operação em um modelo enxuto (DE CAMPOS,2016; OLIVEIRA,2016).

O sistema de manufatura enxuta, também conhecido como L*ean Manufacturing*, tem como objetivo principal a eliminação de desperdícios, enquanto opera em sincronia com o sistema *Just in Time*. Isso implica no uso apenas do que é necessário no exato momento em que é necessário, evitando grandes estoques (OLIVEIRA2021).

O *Lean Manufacturing Systems* consiste em um conjunto de atividades que visam aumentar a capacidade de resposta às mudanças e minimizar o desperdício na produção. Isso implica na criação de uma gestão organizacional verdadeiramente inovadora, essa filosofia se concentra na melhoria contínua dos processos e na identificação dos meios e métodos necessários para sustentar essas melhorias. Em essência, o objetivo principal é eliminar desperdícios e, em seguida, consolidar as etapas que realmente agregam valor ao produto (OLIVEIRA2021).

2.3 KPI

KPIs, abreviação de (*Key Performance Indicators*), são parâmetros que avaliam e monitoram o desempenho dos processos nas empresas. Eles orientam a melhoria do desempenho, destacando a necessidade de ação para atingir metas. Os indicadores são medidas que mostram o estado de operações, processos ou sistemas e podem ser quantitativos ou qualitativos (DOS ANJOS JUNIOR2018).

Os KPIs ajudam a compreender o que está funcionando e o que não está na empresa, possibilitando ajustes. Eles podem ser compostos por um ou mais indicadores, focados nos aspectos críticos para o sucesso empresarial. São ferramentas valiosas para medir o desempenho, comparando-o com metas estabelecidas (DOS ANJOS JUNIOR2018).

O constante monitoramento dos KPIs gera um histórico de conhecimento ao longo do desenvolvimento da empresa. São usados globalmente para medir e gerenciar o desempenho dos processos e alcançar metas. O objetivo é medir o que é feito, como é feito e traduzir isso em dados reais para aprimorar processos. A escolha cuidadosa dos KPIs é essencial para obter informações mensuráveis, precisas e confiáveis, orientando ações corretivas quando necessário. Os KPIs também são ligados aos objetivos estratégicos da empresa, representando medidas cruciais para o sucesso organizacional ou de processos específicos (SILVA, 2013; BUSSO MIYAKE, 2013; SANTOS, 2018).

Dentre os KPIs, como podem ser utilizados tem-se o OEE que se torna uma ferramenta fundamental para melhoria contínua, já que se trata de um indicador direto de produtividade e qualidade de produção.

2.4 OEE

A metodologia do sistema *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), que em português significa Indicadores Chave de Desempenho se baseia em mapear a produtividade do equipamento, baseado em três principais vertentes: Disponibilidade, Desempenho e

Qualidade, onde por meio de dados coletados diariamente, são traçados indicadores referentes ao desempenho do equipamento. Saber identificar e solucionar os problemas que os equipamentos apresentam é uma ação fundamental para melhorar a eficiência do equipamento em geral, para que ele ofereça o máximo possível de eficácia no processo (SILVA, 2013).

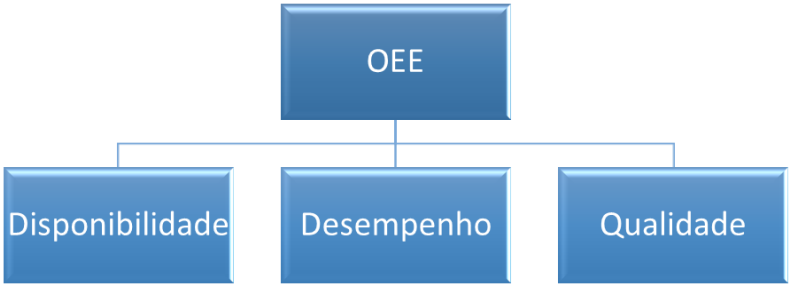
O OEE é utilizado para o mapeamento e avaliação do desempenho global de equipamentos de manufatura que, ao estruturar a análise das perdas e disponibilidade avalia o progresso na implementação do TPM na organização (SANTOS, 2018).

Os principais motivos para a implementação do OEE, são medir e avaliar os possíveis pontos de perdas em equipamentos de manufatura, dentre as principais perdas estão:

- Disponibilidade: Refere-se à medida em que o equipamento está sendo utilizado eficientemente em comparação com o seu potencial máximo teoricamente possível. Isso engloba qualquer período em que o equipamento não esteja funcionando em sua capacidade máxima de produção ou esteja inativo devido a circunstâncias não programadas, tais como troca de ferramentas, manutenção imprevista ou falhas. Vale ressaltar que as "paradas planejadas", como manutenção preventiva, ajustes de configuração e pausas programadas para descanso dos operadores, também são levadas em consideração (SILVA, 2013; BUSSO e MIYAKE, 2013; SANTOS, 2018).
- Desempenho: Este conceito se refere ao período durante o qual o equipamento está operacional e pronto para realizar suas funções de produção. Isso não inclui períodos de interrupção planejada para manutenção preventiva, mas abrange qualquer tempo de inatividade não programada devido a falhas ou outras interrupções imprevistas. A disponibilidade considera as pausas planejadas, enquanto o desempenho está relacionado às paradas não planejadas, geralmente associadas a manutenções corretivas não antecipadas, que interrompem o ciclo de produção e afetam o desempenho do equipamento (SILVA, 2013; BUSSO e MIYAKE, 2013; SANTOS, 2018).
- Defeitos: Este aspecto avalia a excelência dos itens fabricados pela máquina ou linha de produção, levando em conta a quantidade de produtos com defeitos ou rejeitados em comparação com o total produzido. O objetivo é reduzir ao mínimo os produtos com defeitos, visando aprimorar a qualidade geral e diminuir a necessidade de retrabalho. Os defeitos e perdas na qualidade podem surgir por várias razões, que variam de acordo com o equipamento utilizado. Podem resultar de ajustes feitos no maquinário para otimização, problemas no início da produção ou até mesmo o próprio processo de retrabalho pode ser considerado uma forma de perda de qualidade (SILVA, 2013; BUSSO e MIYAKE, 2013; SANTOS, 2018).

Assim como a filosofia e objetivo do Total Productive Maintenance (TPM), o OEE é utilizado pelas grandes empresas a fim de reduzir as possíveis perdas relacionadas ao processo produtivo do equipamento, combatendo as manutenções corretivas e otimizando o tempo de funcionamento e melhorar a qualidade com o objetivo de minimizar ao máximo as perdas e se possível zerá-las (SILVA, 2013).

Figura 01 – Pilares do OEE



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

2.5 – Como calcular o OEE

De acordo com Bonada (2020) o OEE pode ser calculado com base em informações, frequentemente obtidas em tempo real, é fundamental realizar o cálculo adequado do OEE, a fim de assegurar que sua apresentação reflita com precisão a situação do equipamento. Assim, segue-se a seguinte fórmula para o cálculo do OEE:

$$OEE = Qualidade * Disponibilidade * Desempenho \quad (1)$$

Como um dos principais elementos para o cálculo do OEE, é preciso o conhecimento de dois conceitos, sendo eles paradas planejadas[1] e não planeja[2][1] para o cálculo de disponibilidade temos as seguintes variáveis:

a) Tempo de funcionamento (TF):
O Tempo total de funcionamento abrange o tempo desde que o equipamento é ligado, até o seu desligamento, geralmente é contabilizado em minutos.

b) Tempo disponível líquido (TDL):
O Tempo disponível é aquele que o equipamento está apto a trabalhar, para calcular este tempo pode ser usada a fórmula (2).

c) Peças aprovadas (PA):
Peças aprovadas são as Peças que estão dentro dos parâmetros de especificação e são aprovadas pelo controle de qualidade.

d) Total de peças produzidas (TPP):
O Total de peças produzidas corresponde às peças produzidas no dia, incluindo as que são consideradas rejeitos ou peças reprovadas pelo controle de qualidade.

[1] Paradas planejadas: paradas que não afetam negativamente o OEE e são programadas com antecedência, por exemplo almoço, paradas de ergonomia e treinamentos (BUSSO, MIAKE2013).
[2]Paradas não planejadas: são aquelas que afetam negativamente o OEE e não são esperadas, por exemplo quedas de energia e manutenções corretivas (BUSSO, MIAKE2013).

e) Produção estimada/ meta (PE):
A produção estimada / meta refere-se à quantidade máxima de envelopes estimada, considerando as horas trabalhadas no turno, pode ser obtida através da fórmula (2)

f) Tempo operando (TO):
O tempo operando é o tempo em que o equipamento deve estar produzindo, após descontar os tempos de paradas planejadas e não planejadas, pode ser obtido através da formula (4).

As fórmulas para a realização dos cálculos estão descritas a seguir:

$$Tdl = Ttd - Tpp \quad (2)$$

$$Pe = To * n° \; peças \; por \; minuto \quad (3)$$

$$To = (Tf - Tdl) - Tempos \; de \; parada \; não \; planejada \quad (4)$$

Para o cálculo da disponibilidade podemos considerar:

$$Disponibilidade = (Tf/Tdl) * 100 \quad (5)$$

Para o cálculo da qualidade devemos considerar o seguinte cálculo:

$$Qualidade = \left(\frac{Peças \; boas}{Total \; de \; peças \; produzidas}\right) * 100 \quad (6)$$

Para o desemprenho, podemos utilizar o seguinte cálculo abaixo:

$$Desempenho = \left(\frac{Total \; de \; peças \; produzidas}{Produção \; estimada}\right) * 100 \quad (7)$$

2.6 – Vantagens e desvantagens do OEE

Dentre as principais vantagens na aplicação do OEE, estão a análise de problemas de produção ou manutenção, podendo assim identificar a causa raiz dos principais problemas, possibilita também que o sistema de manutenção tenha uma visão mais ampla de todos os equipamentos, de forma a aplicar as devidas medidas para a diminuição de casos de manutenção corretiva e com este sistema, realizar uma comparação entre a eficiência dos equipamentos internos da empresa, podendo entender quais máquinas tem o melhor desempenho, além de registrar as paradas planejadas e não planejadas realizadas no equipamento (KÜGER, 2015)

Entretanto, sabemos que qualquer tipo de sistema para a avaliação de equipamentos tem suas dificuldades de implementação ou até mesmo suas desvantagens no processo. Para a utilização do OEE, temos a desvantagem de quando aplicado a um escopo muito amplo, como uma linha de produção contínua, não se torna eficiente em localizar a causa raiz dos problemas, pois o sistema se torna cada vez mais complexo. Além disso, temos que levar em consideração que ele não fornece visão sistêmica das perdas do negócio, pois é focado diretamente na linha de produção do "chão de fábrica", envolvendo principalmente a relação entre o operador e o equipamento e também, existe a dificuldade em detectar problemas que não são mapeados pelo OEE, problemas que talvez não sejam relacionados ao OEE diretamente, causando assim um ponto cego na linha de produção (KÜGER, 2015)

Dentre os pontos citados acima, podemos analisar e concluir que o OEE, pode ser utilizado juntamente com outras ferramentas de melhoria de qualidade de produto e melhoria de processo, pois assim pode ser utilizado de maneira mais ampla no processo e cobrir as lacunas deixadas por algumas questões na implementação do sistema de medição e análise dos equipamentos (KÜGER, 2015)

3 METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado em uma empresa fabricante de produtos médicos hospitalares de acordo com VENTURA (2007). Os estudos de caso são valorizados por sua capacidade de fornecer uma compreensão profunda e contextualizada do fenômeno estudado, utilizando abordagens quantitativas e qualitativas. As características fundamentais incluem a interpretação dos dados no contexto, a busca constante por novas respostas, a descrição completa e detalhada da realidade, o uso de diversas fontes de informação e a possibilidade de generalizações naturalísticas (VETURA2007). A empresa atua no setor médico-hospitalar, faz parte de um grupo multinacional e possui aproximadamente 370 funcionários.

A técnica para a coleta de dados foi a análise de documentos e a observação participante para a elaboração e desenvolvimento do OEE em uma máquina de embalagem. Essa pesquisa foi feita durante o período de dezembro de 2023 maio de 2024 e os dados foram analisados para a adequação para a implementação OEE, valor de desempenho final do o OEE estabelecido para este equipamento foi de 70%, levando em conta tanto as limitações do equipamento quanto a necessidade de operadores, uma vez que não é completamente automatizado. Assim, no cálculo do OEE, são considerados fatores como fadiga humana, velocidade de operação do equipamento e, quando necessário, velocidade de inspeção visual.

O presente estudo consistiu em uma revisão bibliográfica inicial para fornecer uma base teórica sobre o tema estudado.

Para conduzir essa pesquisa, foi utilizada a plataforma Google Acadêmico. A seleção de artigos foi realizada com base em pesquisas que empregaram os seguintes termos: *"KPI"*, *"Lean Manufacturing"* (Manufatura enxuta) e "*OEE*".

Inicialmente, a escolha dos artigos levou em consideração o título, o resumo e as palavras-chave. Os critérios de inclusão abarcaram trabalhos redigidos em língua portuguesa e inglesa, além de artigos relacionados aos temas de *Lean Manufacturing*, Sistemas de qualidade e monitoramento de máquinas e equipamentos.

No contexto dos objetivos deste estudo, foi realizada uma análise mais aprofundada dos artigos levantados, selecionando aqueles que mais se alinharam com os objetivos

propostos. A prioridade foi dada à inclusão de trabalhos que apresentaram definições de conceitos relevantes, bem como dados quantitativos e qualitativos de interesse para a pesquisa.

Foram selecionados 16 de artigos utilizados na pesquisa. Os critérios para a escolha dos artigos incluíram autores e temas relacionados ao Lean e manufatura enxuta, assim como artigos com critérios similares aos da indústria médico-hospitalar, como o setor alimentício, que utiliza padrões rigorosos de qualidade. Foram excluídos artigos de manufaturas altamente automatizadas, como as indústrias automobilísticas, pois o estudo exigia considerar interações humanas significativas, algo inviável em operações totalmente automatizadas.

Em seguida foram criados os formulários para a coleta de dados para a elaboração do OEE.

Os formulários utilizados e dados levantados para a análise do OEE estão descrito na seção a seguir.

4 RESULTADOS

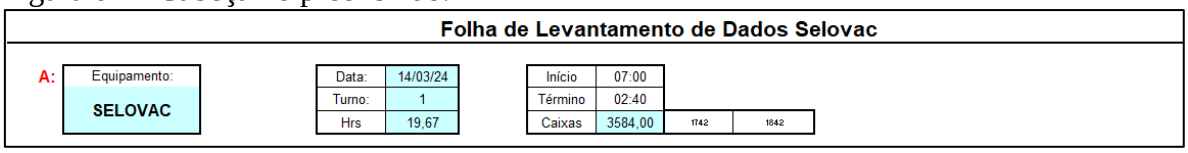
Para a coleta de dados, utilizamos o formulário OEE - Possíveis causas de paradas. Com base nessa análise, desenvolvemos um documento em formato A4 projetado para registrar e documentar as principais interrupções no processo de produção. Esse formulário foi elaborado para detalhar o tempo dedicado a cada atividade diária, proporcionando uma compreensão abrangente dos períodos de parada e suas causas específicas. As imagens detalhadas desse documento estão em apêndices neste este artigo, caracterizados como apêndices 1, 2, 3, 4 e 5.

Após a realização do estudo detalhado *in loco* no equipamento em questão, foram identificadas as dificuldades enfrentadas e as paradas frequentemente ocorridas durante a operação diária do referido equipamento. A planilha preenchida está anexada como apêndice 6 neste artigo.

Com base nos dados levantados foi possível verificar:

a) Cabeçalho:

Figura 07 – Cabeçalho preenchido.



Folha de Levantamento de Dados Selovac						
A:	Equipamento:	Data:	14/03/24	Início	07:00	
	SELOVAC	Turno:	1	Término	02:40	
		Hrs	19,67	Caixas	3584,00	1742 / 1842

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Local onde são inseridos a data e hora em que o equipamento foi ligado e posteriormente desligado, além da quantidade de caixas produzidas em cada turno.

b) Tempos de paradas planejadas:

Figura 08 – Relação de paradas planejadas, preenchido.

Relação de disponibilidade

B: Tempo total disponivel: 1180 min

C: Paradas planejadas: 273 min

1	Treinamento / Reunião	27	min
2.1	Paradas p/ Café		min
2	Paradas p/ Almoço/Jantar	136	min
3	Ginástica	80	min
4	Outra Função	30	min

D: Tempo disponivel liquido: B - C 907 min
(Total disponivel liquido - P/ planejadas)

Motivos de Paradas Planejadas	Parada	Tempo	Minutos
tier	1	5	15
Paradas p/ Almoço/Jantar	2	1	68
Paradas p/ Almoço/Jantar	2	5	68
Ginástica	3	1	40
Ginástica	3	5	40
troca de turno	4	1	30
tier	1	1	12

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

São consideradas paradas planejadas os itens numerados de 1 á 4 ou seja, interrupções que são antecipadas e incorporadas ao cronograma de produção, durante as quais o equipamento é intencionalmente desativado. Exemplos dessas paradas incluem intervalos para refeições, reuniões, manutenções preventivas, entre outros eventos programados.

c) Tempos de paradas não planejados:

Figura 09 – Relação de paradas não planejadas, preenchido.

E: Emergência/Perdas de tempo não planejadas: 224 min

4	Buscar MP		min
5	Falta MP		min
6	Manutenção	19	min
7	Outra Função Relacionada		min
8	Outra Função Não Relacionada		min
9	Falta / Aguardando Rotulagem		min
10	Problemas MP		min
11	Regulagem de Máquina		min
12	Troca Bobina	32	min
13	Teste		min
14	Troca de ribbon	28	min
15	Limpeza na cabeça de impressão	6	min
16	Aguardando manutenção	14	min
17	Assepsia e calibração no LVS	10	min
19	Troca de lote	35	min
20	Retrabalho	80	min
			min
			min
			min

Motivos de Não Paradas Planejadas	Parada	Tempo	Minutos
ajuste falha de impressao	6	5	14
ajuste falha de impressao	6	5	5
Troca Bobina	12	1	16
Troca Bobina	12	5	16
Troca de ribbon	14	1	12
Troca de ribbon	14	5	16
Limpeza na cabeça de impressão	15	1	6
Aguardando manutenção	16	5	3
Aguardando manutenção	16	5	5
Aguardando manutenção	16	5	6
Assepsia e calibração no LVS	17	1	5
Assepsia e calibração no LVS	17	5	5
Troca de lote	19	1	25
Troca de lote	19	5	10
Retrabalho	20	1	35
Retrabalho	20	5	45

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As paradas enumeradas de 4 á 20, são consideradas paradas não planejadas, aquelas que são emergências e prejudicam o desempenho e qualidade do equipamento. Exemplos de paradas não planejadas incluem Queda de energia, manutenções corretivas e regulagens de máquinas.

d) Disponibilidade:

Figura 10 – Relação de disponibilidade.

F: Tempo operando-se: D - E 683 min
(Tempo disponivel liquido - paradas não planejadas)

G: Relação de disponibilidade: F / D 75,30% relação
(Tempo operando-se / tempo disponivel)

Observações sobre a disponibilidade	
Baixa Disponibilidade (75,3%)	
80 Minutos	Retrabalho
35 Minutos	Troca de lote
32 Minutos	Troca Bobina
28 Minutos	Troca de ribbon

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Após realizar os descontos de tempo, podemos obter a relação de Disponibilidade do equipamento (cálculo explicado na fórmula 1). A relação de disponibilidade é um dos pilares para se conseguir o OEE final

e) Desempenho:

Figura 10 – Relação de desempenho.

Relação do desempenho					Observações sobre o desempenho
H:	Total de peças produzidas (Peças boas e peças ruins)		80.176	peças	Bom Desempenho (97,82%)
I:	Tempo ideal de ciclo		120	pç/min	
J:	Número máximo de peças que podem ser produzidas	I x F	81.960	peças	
K:	Relação do desempenho	H / J	97,82%	relação	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para conseguir a relação de desempenho é necessário saber a quantidade de peças produzidas e o tempo restante do equipamento operando, um dado importante é, que não importa o tempo de operação, ou quantidade produzida no turno a relação de desempenho sempre der que ser próxima de 100%, pois este número garante que os dados foram lançados corretamente, pois o tempo operando deve ser compatível com a quantidade total produzida no turno

f) Qualidade:

Figura 11 – Relação de qualidade.

Relação da qualidade						Observações sobre a qualidade
L:	Total de peças defeituosas(Rejeitadas e Destruidas)	2980,427		0	2.980	Perdas
	Peças boas produzidas	41808	35.388		77.196	Poucas Perdas (3,72%)
M:	Relação da qualidade		H - L / H		96,28%	relação
	((Total de peças perfeitas - Total de peças defeituosas)/Total peças produzidas)					

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para conseguir a relação da qualidade é necessária a quantidade de peças boas e peças ruins produzidas, pois a partir deste dado, é possível obter o percentual de aproveitamento do montante produzido.

g) OEE final e avaliação geral do equipamento:

Figura 12 – OEE final.

Eficácia total do equipamento				
N.OEE	GxKxM	70,93%	relação	
Relação da disponibilidade X relação do desempenho X relação da qualidade				

Baixa disponibilidade no processo
Bom desempenho no processo
Boa qualidade no processo
Alta OEE

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A relação final do OEE é obtida através da análise entre qualidade, desempenho e disponibilidade, o “valor” do OEE é o parâmetro para avaliação se a máquina está tendo um bom resultado nos turnos avaliados, também pode ser usada para avaliar os operadores do equipamento, já que o preenchimento deste documento deve ser preciso e exige responsabilidade dos operadores que o preenchem.

Percebeu-se por meio dos dados levantados que os principais tópicos para o formulário

receberam o seguinte resultado:

a) O equipamento operou das 07h às 02:40h, abrangendo dois turnos de produção;
b) Os tempos de parada planejada foram: 273 minutos totais;
c) Os tempos de paradas não planejadas foram: 224 minutos totais;
d) Disponibilidade do equipamento: 75,30%
e) Desempenho do equipamento: 97,82%
f) Qualidade das peças produzidas: 96,28%
g) OEE final e avaliação geral do equipamento foi: 70,93%

A partir dos dados levantados, constatamos que o resultado final atingiu a meta estabelecida de 70% no OEE, considerando tanto o desempenho quanto a qualidade das peças produzidas. Ambos os indicadores apresentaram uma boa performance, contribuindo positivamente para o resultado final do equipamento. No entanto, a disponibilidade do equipamento foi afetada negativamente devido a paradas para retrabalho de peças de ordens anteriores e trocas frequentes de ordens, impactando diretamente no tempo disponível para produção.

Após a análise das principais paradas e perdas de tempo de produção, foram identificadas oportunidades de melhoria nos gargalos de tempo. Para reduzir o tempo de retrabalho, que foi a maior fonte de paradas planejadas, foi investigada a causa raiz do problema nas ordens anteriores para evitar a produção de peças com baixa qualidade ou fora das especificações. Quanto ao problema das trocas de ordens, que também consumiram considerável tempo de disponibilidade do equipamento, foi planejado alinhar com o setor de Planejamento e Controle de Produção para revisar a distribuição de ordens. Foi proposto o envio de lotes maiores e a programação de produtos com características semelhantes durante o mesmo turno, visando reduzir a necessidade de setups frequentes e aumentar a eficiência operacional do equipamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo de caso realizado foi possível responder o problema de pesquisa sobre como pode ser implementado o OEE em uma máquina de embalagem em uma indústria médico-hospitalar.

Os objetivos específicos e geral foram alcançados uma vez que por meio da revisão bibliográfica foi possível levantar os principais conteúdos em relação à melhoria contínua e a implementação do OEE.

Por meio da observação participante foi possível estruturar e implementar o OEE para a avaliação geral do equipamento.

Percebeu-se por meio do estudo realizado que a utilização do OEE como indicador de desempenho em uma indústria médico-hospitalar é uma ferramenta eficiente pois por meio dos dados levantados é possível realizar as ações que levam a melhoria contínua da organização.

Esta pesquisa apresenta limitações, uma vez que foi conduzida em um único caso. Portanto, as paradas e análises propostas foram adaptadas especificamente para o equipamento, considerando seu ambiente de produção. Caso haja a necessidade de replicar esse estudo em outras máquinas, será necessário realizar uma análise do cenário novamente.

Sendo assim, sugere-se para pesquisas futuras que sejam aplicados o OEE em outros tipos de equipamentos e em indústrias de outros setores como a indústria curtumeira e de

laticínios, por exemplo.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, Michael Dantas Bastos; MACEDO, Alan Mello. A filosofia lean aplicada na gestão da manutenção industrial. 2017. Disponível em: http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/5076 Acesso em: 01/nov/2023

BONADA, Francesc et al. AI for improving the overall equipment efficiency in manufacturing industry. New Trends in the Use of Artificial Intelligence for the Industry 4.0, p. 79, 2020. Disponível em: https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/43835/1/external_content.pdf#page=93 Acesso em: 01/nov/2023

BUSSO, Christianne Matias; MIYAKE, Dario Ikuo. Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica. Production, v. 23, p. 205-225, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/prod/a/ZNJXTx55LBKrrQ33SVdLsyp/?lang=pt Acesso em: 01/set/2023

DANIEL, Erica A.; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. Gestão & conhecimento, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014. Disponível em: http://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo16_2014.pdf Acesso em: 30/ago/2023

DE CAMPOS, Cesar Augusto; RODRIGUES, Marcos; OLIVEIRA, Rodrigo Sacarto. Lean manufacturing: produção enxuta. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 10, p. 18-18, 2016. Disponível em: https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucao/article/view/141. Acessado em: 20/fev/2024

DOS ANJOS JUNIOR, Carlindo et al. DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO (KPI-KEY PERFORMANCE INDICATOR). TCC's Administração, 2018. Disponível em: https://repositorio.camporeal.edu.br/index.php/tccadmin/article/view/297 Acesso em: 12/nov/2023

DOS SANTOS, Antonia Angélica Muniz; GUIMARÃES, Edna Almeida; DE BRITO, Giliard Paulo. Gestão da qualidade: conceito, princípio, método e ferramentas. Revista científica INTERMEIO, 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37181853/Artigo_GESTAO_DA_QUALIDADE-libre.pdf?1427900062=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGESTAO_DA_QUALIDADE_CONCEITO_PRINCIPIO_M.pdf&Expires=1719766292&Signature=DXVDELmUDOu1Tujo91g0uNrsUOR294AnopQQgIYNYHqhsBo~uD9nmKFuetZR6Qt1LPC-uSoR0kQLilJb9eUSpLKkPdTmLK5E-Hb0kf4n~QxegTCRvDtvnvokjzSXbKc8C3O88kK7jOAayqnzglcJZ0cn-H9ylytvnQqlPaKaEiRjcINkwsbaZOte4sYBS6K0aqkoY2kl9OIvsZZaZv6jv3PBeBTiNJukarJ

EHpxY4xBhWgyzvNtQtxkW6X3zbefpx6lgE~Z9V1utCpg0sSU6zGL--HkRYqRpspOh8jjBCtrw3W7x4Itn6Ncra0EsKDvXpITga4envizlV-bHjVbcwQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acessado em: 30/jun/2024

KÜGER. T. R. – Melhoria na gestão da capacidade produtiva através da aplicação das ferramentas OEE e UEP nos processos industriais, 2015. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23275/3/PG_CEEP_2014_1_23.pdf Acesso em: 09/set/2023

NARA, ELPIDIO OSCAR BENITEZ et al. Gestão visual e a sua influência nos indicadores de produção. Revista SODEBRAS, v. 11, n. 126, p. 141-145, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jaqueline-Moraes-3/publication/303352525_GESTAO_VISUAL_E_A_SUA_INFLUENCIA_NOS_INDICADORES_DE_PRODUCAO/links/573df74e08ae9f741b2ffef5/GESTAO-VISUAL-E-A-SUA-INFLUENCIA-NOS-INDICADORES-DE-PRODUCAO.pdf Acesso em: 09/set/2023

OLIVEIRA, Cristina Apolinário et al. SISTEMA LEAN MANUFACTURING. In: X JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica. 2021. Disponível em: http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/XJTC/XJTC/paper/viewFile/2516/2915 Acesso em: 01/nov/2023

SANTOS P. V. S. Aplicação do indicador overall equipment effectiveness (oee): um estudo de caso numa retífica e oficina mecânica. Brazilian journal of production engineering. BrazilianJournalofProductionEngineering, São Mateus, Vol. 4, N.º 3, p. 01-18. (2018). Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n3_1 Acesso em: 23/set/2023

SANTOS, Alex Álisson Bandeira; SOUZA, Marinilda Lima; PIMENTEL, Cesar. Confiabilidade humana: a importância da gestão visual nos procedimentos de manutenção. 2011. Disponível em: http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/329 Acesso em: 30/set/2023

SILVA, J. P. A. R. OEE – A Forma de medir a eficácia global dos equipamentos. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/15122575/OEE-A-FORMA-DE-MEDIR-AEFICACIADOSEQUIPAMENTOS Acesso em: 20/out/2023

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Tradução de Daniel Vieira. 2018.

VIEIRA, CAMILA; OLIVEIRA, JEZIEL SANTOS DE; NASCIMENTO, LEONARDO SOUZA. FILOSOFIA KAIZEN DE MELHORIA CONTÍNUA APLICADA A INDÚSTRIA. 2016. Disponível em: https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/1540 Acesso em: 15/out/2023

YAMAGUCHI C. T. TPM Manutenção Preventiva Total, 2005. Disponível em: https://docplayer.com.br/311383-Carlos-toshio-yamaguchi.html Acesso em: 15/out/2023

APÊNDICE 1 : TEMPLATE FORMULÁRIO EM BRANCO, FRENTE

OEE - POSSÍVEIS CAUSAS DE PARADA (SELOVAC) PS-PR-_____

DATA:		1º TURNO				2º TURNO			
COLABORADORES:	/	TEMPO 1	TEMPO 2	TEMPO 3	TEMPO 4	TEMPO 5	TEMPO 6	TEMPO 7	TEMPO 8
1	TREINAMENTO / REUNIÃO "ESPECIFICAR"								
2	(CAFÉ / ALMOÇO / JANTAR) "ESPECIFICAR SE NÃO REALIZAR"			X	X			X	X
3	(GINÁSTICA / PAUSA LIVRE) "ESPECIFICAR SE NÃO REALIZAR"								
			X	X	X		X	X	X
4	BUSCAR MP FORA DO CENTRO DE TRABALHO "ESPECIFICAR"								
5	FALTA DE MATÉRIA-PRIMA NO ESTOQUE "ESPECIFICAR"								
6	MANUTENÇÃO MÁQUINA "ESPECIFICAR / ASSINAR / DATAR"								
7	OUTRA FUNÇÃO (RELACIONADA À MÁQUINA) "ESPECIFICAR"								
8	OUTRA FUNÇÃO (NÃO RELACIONADA À MÁQUINA) "ESPECIFICAR"								
9	FALTA / AGUARDANDO ROTULAGEM "ESPECIFICAR"								
10	PROBLEMAS COM MATÉRIA - PRIMA "ESPECIFICAR"								
11	REGULAGEM DE MÁQUINA "ESPECIFICAR"								
12	TROCA DE BOBINA UTILIZADA NA MÁQUINA								
13	TESTE								
14	TROCA DE RIBBON								
15	LIMPEZA NA CABEÇA DE IMPRESSÃO								
16	AGUARDANDO MANUTENÇÃO "ESPECIFICAR"								
17	ASSEPSIA DA MÁQUINA E CALIBRAÇÃO DO ENVELOPE NO LVS								
19	TROCA DE LOTE								
20	RETRABALHO								

TOTAL DE CAIXAS:	TOTAL DE ENVELOPES APROVADOS:	TOTAL PERDAS:

APÊNDICE 2 : TEMPLATE FORMULÁRIO EM BRANCO, VERSO

PARADA	TEMPO	MOTIVO	HR.INÍCIO	HR.FIM	ASSINAT.

OBSERVAÇÕES:

	1º TURNO												2º TURNO											
Nº da OM																								
Produção																								
Env / Caixa	12		24		12		24		12		24		12		24		12		24		12		24	
Nº da OM																								
Produção																								
Env / Caixa	12		24		12		24		12		24		12		24		12		24		12		24	
Nº da OM																								
Produção																								
Env / Caixa	12		24		12		24		12		24		12		24		12		24		12		24	
TOTAL DE CAIXAS PRODUZIDAS:													TOTAL DE CAIXAS PRODUZIDAS:											

APÊNDICE 3 : INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO, FRENTE

OEE - POSSÍVEIS CAUSAS DE PARADA (SELOVAC) PS-PR-_____ (1)

DATA: (2)		1º TURNO (3)				2º TURNO (4)			
COLABORADORES: (5) / (6)		TEMPO 1	TEMPO 2	TEMPO 3	TEMPO 4	TEMPO 5	TEMPO 6	TEMPO 7	TEMPO 8
1 (7)	TREINAMENTO / REUNIÃO "ESPECIFICAR" (8)	(9)							
2	(CAFÉ / ALMOÇO / JANTAR) "ESPECIFICAR SE NÃO REALIZAR"								
3	(GINÁSTICA / PAUSA LIVRE) "ESPECIFICAR SE NÃO REALIZAR"								
4	BUSCAR MP FORA DO CENTRO DE TRABALHO "ESPECIFICAR"								
5	FALTA DE MATÉRIA-PRIMA NO ESTOQUE "ESPECIFICAR"								
6	MANUTENÇÃO MÁQUINA "ESPECIFICAR / ASSINAR / DATAR"								
7	OUTRA FUNÇÃO (RELACIONADA À MÁQUINA) "ESPECIFICAR"								
8	OUTRA FUNÇÃO (NÃO RELACIONADA À MÁQUINA) "ESPECIFICAR"								
9	FALTA / AGUARDANDO ROTULAGEM "ESPECIFICAR"								
10	PROBLEMAS COM MATÉRIA - PRIMA "ESPECIFICAR"								
11	REGULAGEM DE MÁQUINA "ESPECIFICAR"								
12	TROCA DE BOBINA UTILIZADA NA MÁQUINA								
13	TESTE								
14	TROCA DE RIBBON								
15	LIMPEZA NA CABEÇA DE IMPRESSÃO								
16	AGUARDANDO MANUTENÇÃO "ESPECIFICAR"								
17	ASSEPSIA DA MÁQUINA E CALIBRAÇÃO DO ENVELOPE NO LVS								
19	TROCA DE LOTE								
20	RETRABALHO	(10)							

TOTAL DE CAIXAS: (11) | TOTAL DE ENVELOPES APROVADOS: (12) | TOTAL PERDAS: (13)

APÊNDICE 4 : INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO, VERSO

PARADA	TEMPO	MOTIVO	HR.INÍCIO	HR.FIM	ASSINAT.
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)

OBSERVAÇÕES: (20)

	1º TURNO (3)						2º TURNO (4)							
Nº da OM	(21)													
Produção	(22)													
Emb / Caixa	12 (23)	24 (24)	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24
Nº da OM														
Produção														
Emb / Caixa	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24
Nº da OM														
Produção														
Emb / Caixa	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24
	TOTAL DE CAIXAS PRODUZIDAS: (25)						TOTAL DE CAIXAS PRODUZIDAS: (26)							

APÊNDICE 5 : LEGENDA PARA PREENCHIMENTO

Legenda:

(1) = O colaborador preenche o PS-PR do equipamento.
(2) = Colaborador coloca a data do preenchimento do formulário o qual foi executado.
(3) = Quadrantes para colaboradores do 1º Turno realizar o preenchimento do registro.
(4) = Quadrantes para colaboradores do 2º Turno realizar o preenchimento do registro.
(5) = Nome do colaborador do 1º Turno que preencheu o formulário (trabalhou na máquina).
(6) = Nome do colaborador do 2º turno que preencheu o formulário (trabalhou na máquina).
(7) = Número da parada relacionada na descrição (8).
(8) = Descrição da parada.
(9) = Tempo gasto em minutos da parada realizada marcado pelo colaborador.
(10) = Colaborador marca com X no quadrante que equivale a um tempo de 1 minuto a cada vez que houver um retrabalho.
(11) = Colaborador coloca a quantidade de caixas aprovadas.
(12) = Colaborador coloca a quantidade de envelopes aprovados.
(13) = Colaborador coloca a quantidade ou o peso dos envelopes reprovados.
(14) = Colaborador coloca o número da operação da Parada realizada.
(15) = Colaborador coloca o tempo da parada realizada.
(16) = Colaborador coloca o motivo da parada realizada.
(17) = Colaborador anota a hora em que se iniciou a parada.
(18) = Colaborador anota a hora em que foi finalizada a parada.
(19) = Assinatura do colaborador responsável pela anotação.
(20) = Colaboradores da Produção colocam algumas observações sobre algo relacionado ao OEE da máquina se necessário.
(21) = Colaborador anota o número da OM à ser produzida.
(22) = Colaborador coloca o número da quantidade de caixa produzida por Ordem.
(23) = Colaborador marca com um X se a quantidade de envelopes por caixa for igual a 12.
(24) = Colaborador marca com um X se a quantidade de envelopes por caixa for igual a 24.
(25) = Total de caixas produzidas no 1º Turno.
(26) = Total de caixas produzidas no 2º Turno.

APÊNDICE 6 : PLANILHA PREENCHIDA

Folha de Levantamento de Dados Selovac

A: Equipamento: **SELOVAC**

Data:	14/03/24
Turno:	1
Hrs	19,67

Início	07:00		
Término	02:40		
Caixas	3584,00	1742	1842

Relação de disponibilidade

B: Tempo total disponível: *1180* min

C: Paradas planejadas: *273* min

1	Treinamento / Reunião	27	min
2.1	Paradas p/ Café		min
2	Paradas p/ Almoço/Jantar	136	min
3	Ginástica	80	min
4	Outra Função	30	min

Motivos de Paradas Planejadas	Parada	Tempo	Minutos
tier	1	5	15
Paradas p/ Almoço/Jantar	2	1	68
Paradas p/ Almoço/Jantar	2	5	68
Ginástica	3	1	40
Ginástica	3	5	40
troca de turno	4	1	30
tier	1	1	12

D: Tempo disponível líquido: **B - C** *907* min
(Total disponível líquido - P/ planejadas)

E: Emergência/Perdas de tempo não planejadas: *224* min

4	Buscar MP		min
5	Falta MP		min
6	Manutenção	19	min
7	Outra Função Relacionada		min
8	Outra Função Não Relacionada		min
9	Falta / Aguardando Rotulagem		min
10	Problemas MP		min
11	Regulagem de Máquina		min
12	Troca Bobina	32	min
13	Teste		min
14	Troca de ribbon	28	min
15	Limpeza na cabeça de impressão	6	min
16	Aguardando manutenção	14	min
17	Assepsia e calibração no LVS	10	min
19	Troca de lote	35	min
20	Retrabalho	80	min
			min
			min
			min

Motivos de Não Paradas Planejadas	Parada	Tempo	Minutos
ajuste falha de impressao	6	5	14
ajuste falha de impressao	6	5	5
Troca Bobina	12	1	16
Troca Bobina	12	5	16
Troca de ribbon	14	1	12
Troca de ribbon	14	5	16
Limpeza na cabeça de impressão	15	1	6
Aguardando manutenção	16	5	3
Aguardando manutenção	16	5	5
Aguardando manutenção	16	5	6
Assepsia e calibração no LVS	17	1	5
Assepsia e calibração no LVS	17	5	5
Troca de lote	19	1	25
Troca de lote	19	5	10
Retrabalho	20	1	35
Retrabalho	20	5	45

F: Tempo operando-se: **D - E** *683* min
(Tempo disponível líquido - paradas não planejadas)

G: Relação de disponibilidade: **F / D** *75,30%* relação
(Tempo operando-se / tempo disponível)

Observações sobre a disponibilidade	
Baixa Disponibilidade (75,3%)	
80 Minutos	Retrabalho
35 Minutos	Troca de lote
32 Minutos	Troca Bobina
28 Minutos	Troca de ribbon

Relação do desempenho

H: Total de peças produzidas *80.176* peças
(Peças boas e peças ruins)

I: Tempo ideal de ciclo *120* pç/min

J: Número máximo de peças que podem ser produzidas **I x F** *81.960* peças

K: Relação do desempenho **H / J** *97,82%* relação

Observações sobre o desempenho

Bom Desempenho (97,82%)

Relação da qualidade

L: Total de peças defeituosas(Rejeitadas e Destruidas)	2980,427	0	*2.980*	Perdas
Peças boas produzidas	41808	*35.388*	*77.196*	
M: Relação da qualidade		**H - L / H**	*96,28%*	relação

((Total de peças perfeitas - Total de peças defeituosas)/Total peças produzidas)

Observações sobre a qualidade

Poucas Perdas (3,72%)

Eficácia total do equipamento

N.OEE **GxKxM** *70,93%* relação

Relação da disponibilidade X relação do desempenho X relação da qualidade

Baixa disponibilidade no processo
Bom desempenho no processo
Boa qualidade no processo

Alta OEE

Baixa Disponibilidade (75,3%); 80 Minutos - Retrabalho; 35 Minutos - Troca de lote; 32 Minutos - Troca Bobina ; 28 Minutos - Troca de ribbon; Bom Desempenho; Poucas Perdas (3,72%).