

Análise do Plano de Manutenção de Nobreaks para Empresa de Comunicação Multimídia

Vinícius Nogueira de Araújo ¹, André Pedro Fernandes Neto²

O estudo pretende analisar o plano de manutenção de nobreaks para empresa de comunicação multimídia, onde foi avaliado o plano aplicado em nobreaks modelo Keor T 40kVa, levando pontos importantes em consideração, como a existência de um tagueamento padronizado, a presença de equipe de manutenção capacitada responsável por realizar processos de manutenção, e a eficiência desse plano através de indicadores como o tempo médio entre falhas (MTBF) e o tempo médio para reparo (MTTR). A análise aponta uma falta de detalhes e padronização no tagueamento, onde falta informações importantes como registros para acompanhar e gerenciar o uso, manutenção e localização de seus ativos. Quanto à equipe de manutenção, é possível observar que a empresa tem uma atenção para esse ponto, onde dispõem de profissional responsável por monitorar o equipamento e realizar manutenções priorizando a prevenção e resolução de falhas e a garantia da segurança operacional. Também podemos ver que a empresa no período de análise possui o indicador de MTBF no valor de 57.706 horas, que representa uma alta confiabilidade do equipamento e que apesar do indicador de MTTR ser 720 horas ele representa apenas uma pequena porcentagem em relação ao tempo de funcionamento total do nobreak. Assim, o estudo identifica áreas de melhoria, como a padronização e detalhamento do tagueamento, além da otimização dos prazos de resolução de problemas pela equipe de manutenção e sugere-se uma análise mais aprofundada dos indicadores ao longo do tempo.

Palavras-chave: Comunicação Multimídia, Nobreak, Indicadores de Desempenho, Plano de Manutenção, Eficiência.

1. INTRODUÇÃO

À medida que a indústria evolui é essencial que as organizações se modernizem e se adaptem às exigências do mercado, e com isso, a manutenção industrial tem se tornado cada vez mais estratégica para essas empresas, isso acontece porque ela pode impactar diretamente a produtividade, a segurança dos colaboradores e a redução de custos com reparos e substituições de peças. A gestão deste procedimento abrange uma série de práticas e estratégias para otimizar a manutenção de equipamentos e instalações, isso para evitar possíveis equipamentos com defeitos e/ou parados, já que tais ocorridos geram prejuízos.

Assim, o presente estudo propõe uma avaliação do plano de manutenção adotado nos nobreaks LEGRAND, modelo Keor T 40kVa, em uso por uma empresa de comunicação multimídia. Fundada em 2002, a mesma destaca-se no ramo por oferecer serviços abrangentes, como TV a Cabo, rádio e internet em fibra óptica. Tendo em vista a importância dos serviços prestados, a empresa tem como prioridade assegurar a qualidade e a disponibilidade dos tais.

Portanto, o escopo deste estudo visa avaliar a eficácia do plano de manutenção desses nobreaks, já que o equipamento desempenha um papel vital nas operações da empresa, por ser um sistema de alimentação de energia reserva que mantém os equipamentos funcionando durante quedas de energia, surtos de tensão ou flutuações na corrente elétrica, até que seja normalizado o fornecimento de energia.

Este estudo também destaca a relevância do registro sistemático de dados de manutenção denominado tagueamento, pois essa prática se revela estratégica para impulsionar a eficiência operacional, garantir a confiabilidade dos ativos e otimizar custos. Ele contribui diretamente no trabalho da equipe de manutenção que também é um ponto importante abordado nesse estudo, já que são responsáveis por atuar em procedimentos em caso de falha e na solicitação de intervenção externa para proporcionar uma solução em problemas de maior complexibilidade.

Além disso, outro ponto importante a ser abordado é sobre avaliação da eficiência do plano de manutenção através da análise de indicadores de desempenho, como o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) e o Tempo Médio para Reparo (MTTR). A coleta e análise desses dados não apenas oferecem uma visão abrangente da confiabilidade dos equipamentos, mas também permitem identificar áreas passíveis de otimização, como a efetividade da equipe de manutenção.

Ao longo desta análise, serão apresentadas conclusões que ressaltam os pontos fortes do plano de manutenção, como a supervisão contínua e as manutenções preventivas planejadas, ademais, serão apontadas áreas de potencial melhoria em situações críticas. Portanto, objetivo final deste estudo é contribuir para o aprimoramento contínuo

da gestão de ativos e manutenção da organização, visando a excelência operacional e assegurando a confiabilidade contínua de seus serviços, além de avaliar a eficácia do plano de manutenção preventiva/corretiva aplicado aos nobreaks LEGRAND, nesse sentido o trabalho avalia a aplicação do plano de manutenção em equipamentos vitais para o funcionamento da empresa.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Citação de Referências

2.1.1. Tagueamento

De acordo com Cordeiro (2018) o tagueamento, também conhecido como etiquetagem ou marcação, é um processo fundamental em diversas áreas e setores, incluindo logística, manufatura, gestão de ativos e manutenção, ele consiste na atribuição de etiquetas ou tags a itens, equipamentos, produtos ou informações para identificação, rastreamento e organização eficientes.

No contexto da manutenção de equipamentos, como os nobreaks LEGRAND, o tagueamento desempenha um papel crucial ao atribuir etiquetas específicas a cada nobreak, é possível acompanhar sua localização, histórico de manutenção, datas de inspeção e outros detalhes relevantes (Oliveira, Bittencourt, 2021).

Ademais, Padilha (2014) analisa que a eficiência do sistema de tagueamento depende da padronização e clareza das tags utilizadas. Etiquetas bem projetadas devem conter informações essenciais de forma legível e fácil de entender, como número de série, data de fabricação, data da última manutenção, especificações técnicas, entre outros dados pertinentes. Além disso, a padronização na forma como as etiquetas são aplicadas e posicionadas nos equipamentos facilita a identificação rápida e precisa.

Um sistema de tagueamento eficaz contribui significativamente para a gestão de ativos, pois permite uma visão detalhada do estado e histórico de cada equipamento, isso facilita o planejamento e agendamento de manutenções preventivas, identificação rápida de equipamentos com problemas e rastreamento de ativos em caso de necessidade de substituição ou realocação (Alves, et al. 2009).

2.1.2 Equipe de Manutenção

De acordo com Nascif e Dorigo (2010) as empresas que buscam ter um planejamento de produção de sucesso em suas fábricas, vem realizando uma melhoria contínua em suas gestões de manutenção, para isso acontecer, as empresas têm a sua disponibilidade uma equipe de manutenção, que são personagens fundamentais nesse setor, profissionais capacitados e preparados para verificar e garantir o funcionamento dos equipamentos, realização de preventivas e também atuação de maneira corretiva em caso de falhas inesperadas que possam prejudicar a empresa.

Uma equipe de manutenção qualificada é o alicerce sobre o qual a confiabilidade e a eficiência produtiva são construídas, por isso Verdelho (2023) redige em seu trabalho que a importância de uma equipe de manutenção bem treinada vai além da simples execução de tarefas de reparo. Profissionais capacitados em manutenção e confiabilidade possuem uma compreensão profunda dos sistemas e processos industriais, o que lhes permite antecipar problemas e agir proativamente. Isso se traduz em uma manutenção preventiva e preditiva eficaz, que é essencial para manter a integridade operacional e otimizar o ciclo de vida dos equipamentos.

Além disso, Verdelho (2023) ainda afirma que a segurança é uma prioridade inegociável no ambiente industrial. Uma equipe de manutenção qualificada está equipada com o conhecimento necessário para manter os padrões de segurança mais elevados, minimizando os riscos de acidentes e garantindo a proteção dos trabalhadores. A capacidade de responder a emergências de forma segura e eficaz é um aspecto crucial da manutenção industrial, que sustenta não apenas a saúde dos funcionários, mas também a reputação e a responsabilidade social da empresa.

2.1.3 Dados e indicadores

Os indicadores de manutenção ou desempenho têm o propósito de avaliar a eficiência e eficácia dos procedimentos de manutenção em organizações ou empresas, eles desempenham um papel crucial ao mensurar o desempenho das tarefas de manutenção, identificar problemas e embasar decisões para aprimorar a gestão de ativos e equipamentos. Alguns exemplos de tais indicadores compreendem o tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio para reparo (MTTR), taxa de disponibilidade, custo de manutenção, entre outros, cada um destes indicadores fornece dados sobre a saúde dos ativos e a eficácia das abordagens de manutenção. No contexto do equipamento sob análise (um nobreak da marca LEGRAND modelo Keor T 40kVa), serão considerados dois indicadores principais, conforme equação 1 e 2.

Primeiro, o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF, do inglês Mean Time Between Failures) é um indicador importante na área de manutenção e da confiabilidade, ele representa o intervalo médio de tempo entre as

ocorrências de falhas do equipamento, ou seja, é o tempo médio que se passa entre uma falha e a próxima. O MTBF é calculado dividindo o tempo total de operação pelo número de falhas ocorridas durante esse período. Esse indicador é útil para entender a confiabilidade do equipamento, quanto maior o MTBF, geralmente mais confiável é o equipamento, pois indica que ele pode operar por mais tempo antes de ocorrer uma falha.

No entanto, é importante notar que o MTBF nem sempre é a única métrica a ser considerada, por exemplo, ele não leva em conta a gravidade das falhas, apenas o intervalo médio entre elas. Um equipamento com um MTBF alto pode ainda ter falhas graves que impactam significativamente a operação quando ocorrem. Portanto, é comum analisar o MTBF em conjunto com outras métricas, como o Tempo Médio para Reparo (MTTR), para obter uma imagem completa da eficácia da manutenção.

$$MTBF = \frac{\text{Tempo total de operação}}{\text{Número de Falhas}} \quad (1)$$

Logo, o Tempo Médio para Reparo (MTTR, do inglês Mean Time To Repair) é outro indicador crucial na gestão de manutenção e confiabilidade, ele mede a média de tempo que é necessário para reparar um equipamento ou sistema após uma falha ocorrer, ou seja, é o tempo médio gasto desde o momento em que ocorre uma falha até o equipamento voltar a operar plenamente.

O cálculo deste indicador envolve somar os tempos de todas as intervenções de reparo e dividir pelo número de falhas ocorridas no mesmo período. O MTTR é uma métrica que reflete a eficiência da equipe de manutenção em resolver problemas e restaurar a funcionalidade dos ativos. Quando ele está baixo indica que a equipe é capaz de identificar, isolar e corrigir falhas de forma rápida e eficaz. O MTTR é importante porque influencia diretamente a disponibilidade de equipamentos e sistemas, quanto mais rápido o reparo for realizado, menos tempo os ativos ficarão inoperantes, minimizando interrupções na produção e mantendo a eficiência operacional.

$$MTTR = \frac{\text{Tempo total de reparo}}{\text{Número de Falhas}} \quad (2)$$

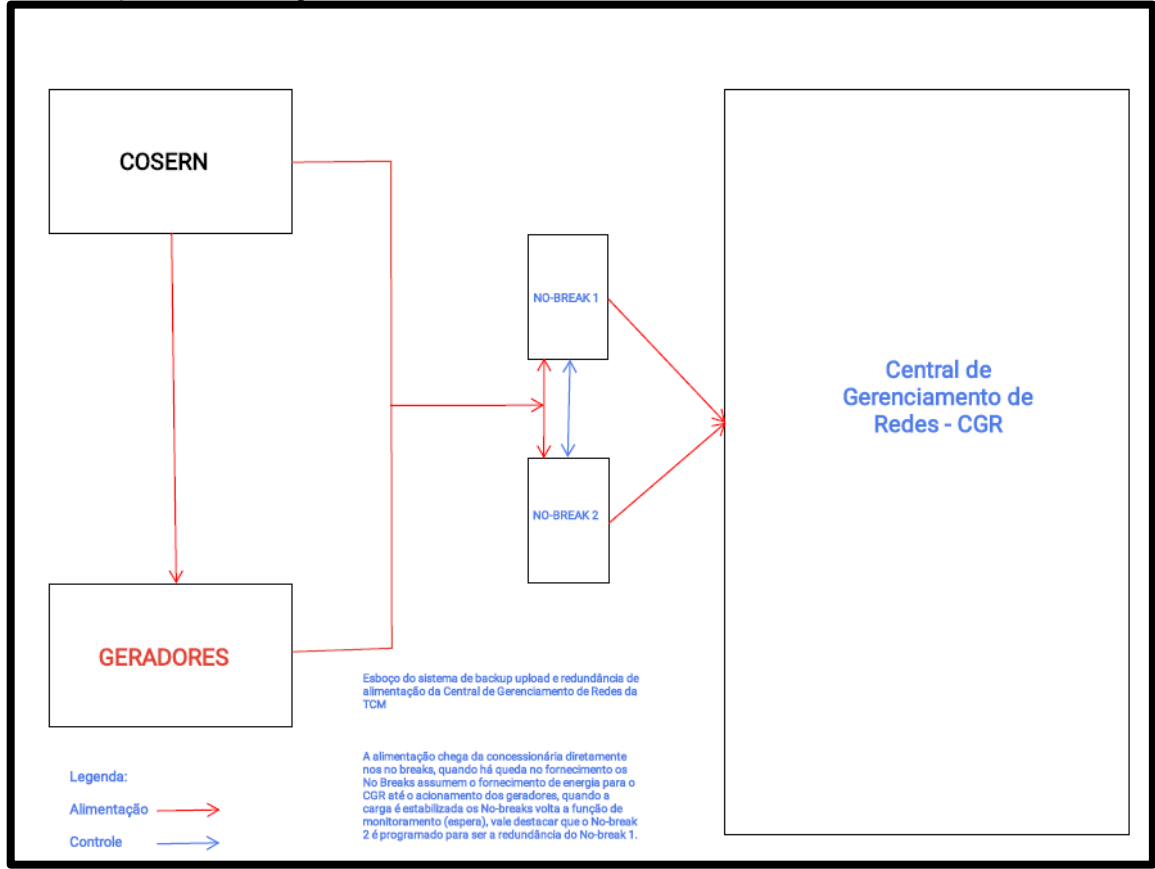
2.2. Resultados e Discussões

O equipamento abordado neste plano de manutenção trata-se de um nobreak da marca LEGRAND modelo Keor T 40kVa da linha UPS[2] cujas especificações estão descritas no quadro 1:

Topologia	Nobreak (UPS) online trifásico	Potência	40 kVA / 36 kW
Tensão entrada	380V~ (3FNT);	Tensão saída	380V~ (3FNT)
Forma de Onda	Senoidal pura	Fator de potência de saída	0.9
Conexão de entrada	Bornes	Conexão de saída	Bornes
Tempo de autonomia (máximo)	1h22min para 25% de carga com baterias internas	Expansão de autonomia ⓘ	✓
Formato	Torre	Bypass	Automático e Manutenção
Função economia de energia ⓘ	✓	Paralelismo ⓘ	✓
Disjuntor	✓	Autodiagnóstico de bateria ⓘ	✓
Microprocessador	Microprocessador DSP (Processador Digital de Sinais) que proporciona melhor desempenho e confiabilidade	Autoteste ⓘ	✓
Sinalizações	Display LCD Touch Screen com diversas sinalizações relevantes que auxiliam o usuário na tomada de decisão adequada. Exemplo: tensão de entrada, tensão de saída, nível de potência consumida, nível de carga da bateria, tempo de autonomia, entre outros.	Inversor sincronizado com a rede elétrica ⓘ (sistema PLL).	✓
Gerenciamento	RS232 / GenSet / ModBus / 4 x contato seco / 1 x Slot de comunicação (cartão SNMP)	Proteções para a carga	1. Queda de rede (Blackout); 2. Ruído de rede elétrica; 3. Sobretensão de rede elétrica; 4. Subtensão de rede elétrica; 5. Surto de tensão na rede; 6. Correção linear de variação da rede elétrica; 7. Variação de frequência da rede elétrica; 8. Distorsão harmônica da rede elétrica; 9. Afundamento de tensão (SAG).
Dimensões AxLxP (mm)	1650 x 600 x 900	Peso líquido (kg)	241
Tempo de garantia	1 ano		

Figura 1: especificações do equipamento (Legrand)

Tanto o equipamento principal (Master) quanto o de backup (Slave) estão conectados à rede elétrica da companhia fornecedora (Cosern) em paralelo, de modo que em caso de falha do Master, o equipamento reserva assume a função conforme esquema do Quadro 2.



Quadro 2: Esquema de alimentação CGR

As tags de identificação e a disposição dos equipamentos podem ser visualizadas nas imagens 1, 2 e 3. Observa-se que o tagging apesar de presente é simples e não segue uma padronização, seja das normas ou mesmo interna.



Imagem 1: etiqueta pai de taggingamento .



Imagem 2: etiquetas filho de tagueamento das baterias.



Imagem 3: disposição e conexões internas .

Para registrar esses dados temos que manter um registro de manutenção, seja um registro físico e/ou digital para cada ação de manutenção realizada. É importante incluir data, descrição da atividade, componentes envolvidos, resultados e assinatura do técnico responsável. Apenas um nobreak foi realizado reparo corretivo, em 18/01/2022. Reparo esse que demorou 1 mês para ser concluído, com o custo de 10 mil reais. A seguir a tabela 1 ilustra as informações gerais do equipamento.

Informações	Equipamento
Marca	LEGRAND
Modelo	Keor T 40kVa
Número de série	1506P0718004
Ano de instalação	2017
Local de instalação	Sala UPS headend
Custo	40 mil reais

Quadro 1: Informações sobre equipamento.

Composição da Equipe de Manutenção.

Para a manutenção dos equipamentos a empresa tem a disponibilidade de uma equipe interna que é composta por um técnico eletricista incumbido de monitorar todos os parâmetros dos equipamentos por meio de um dashboard online, bem como seguir cronogramas de manutenção programada e realizar o acompanhamento dos equipamentos, além de ter um contrato com a empresa Legrand que realiza a manutenção semestral dos nobreaks e fornece assistência técnica em casos mais urgentes.

Agendamento de Manutenção:

- Inspeções visuais regulares: Uma vez por semana.
- Manutenção corretiva: Realizada no prazo de 24h ou até 30 dias (dependendo da gravidade da falha) após cada falha.

Procedimentos de Manutenção:

- Inspeções visuais regulares:
- Verificar visualmente a integridade dos cabos de alimentação e conexões.
- Checar se o equipamento notifica alguma falha em sua tela.

Manutenção preventiva:

- Testar e verificar a capacidade das baterias. Substituir baterias desgastadas.
- Verificar a integridade dos fusíveis e disjuntores de proteção.
- Medir e registrar as tensões e correntes de saída.

Manutenção corretiva:

- Identificar a causa da falha usando registros de eventos e históricos.
- Substituir componentes defeituosos, como ventoinhas ou capacitores.

Registro de Manutenção:

- Manter um registro físico e digital para cada ação de manutenção realizada.
- Incluir data, descrição da atividade, componentes envolvidos, resultados e assinatura do técnico responsável.

Procedimentos em Caso de Falha.

Na empresa, a equipe do Centro de Gerenciamento de Energia (CGE) desempenha um papel fundamental no monitoramento contínuo dos nobreaks. Este monitoramento ocorre 24 horas por dia, garantindo a prontidão para intervir em casos de falhas ou anomalias nos sistemas de energia.

Quando uma falha é detectada, seja por falta de energia, oscilação na alimentação elétrica ou identificação de algum componente defeituoso nos nobreaks, o técnico responsável é prontamente notificado pelo programa de gerenciamento implementado. Esta notificação é essencial para garantir uma resposta rápida e eficaz diante de qualquer eventualidade que possa afetar a operacionalidade dos equipamentos. Após a notificação, o técnico recebe informações detalhadas sobre a natureza da falha, muitas vezes baseadas nos códigos de erro registrados pelo sistema de monitoramento ou nos manuais técnicos dos equipamentos. Essas informações são cruciais para a identificação precisa do problema e para a formulação de possíveis soluções.

O técnico então realiza uma análise minuciosa da situação, utilizando as informações fornecidas pelo sistema de gerenciamento e seus conhecimentos técnicos para diagnosticar a causa raiz da falha. Com base nesse diagnóstico, são delineados os procedimentos corretivos necessários para resolver o problema de forma eficiente e segura. É importante destacar que, em alguns casos, pode ser necessário realizar intervenções físicas nos nobreaks, como substituição de componentes danificados ou reconfiguração de parâmetros de operação. Nessas situações, a equipe de manutenção é mobilizada para realizar as ações corretivas de acordo com os procedimentos estabelecidos.

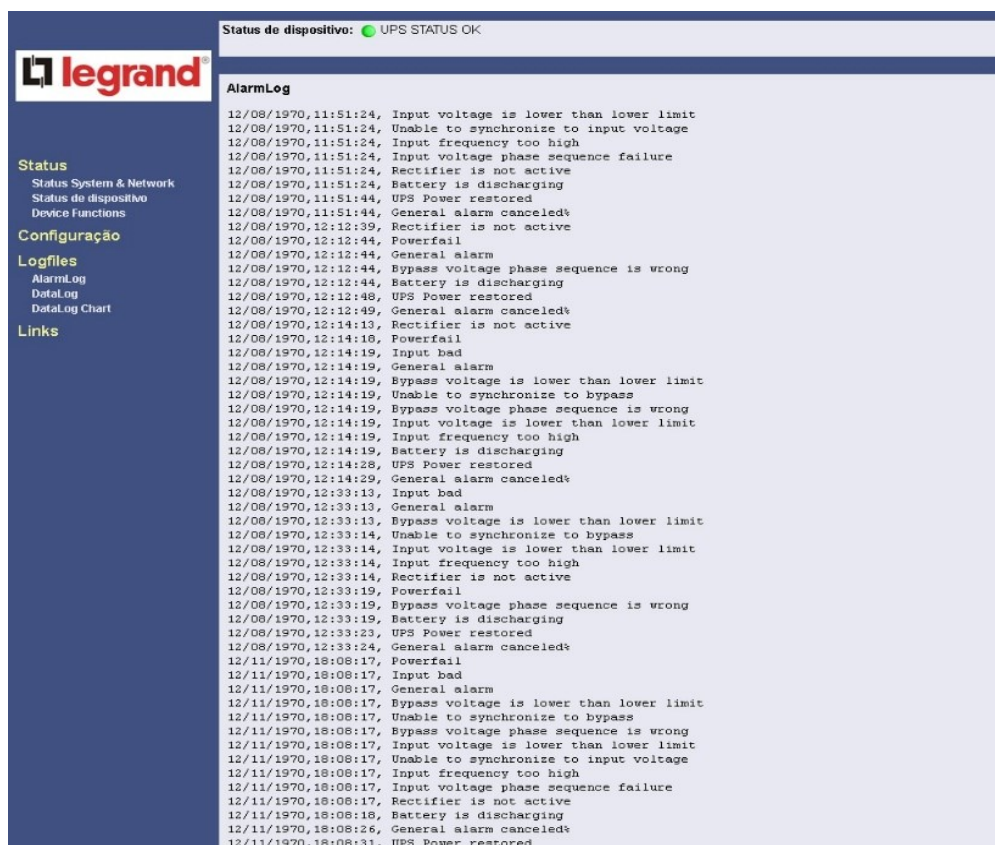


Imagem 4: interface do nobreak

Necessidade de Manutenção Externa.

Quando uma falha nos nobreaks ultrapassar a capacidade de intervenção interna da equipe de manutenção, o programa de gerenciamento imediatamente comunica à empresa de manutenção externa a necessidade de sua intervenção. Essa comunicação é essencial para garantir uma rápida resolução do problema e minimizar qualquer impacto nas operações. Ao receber o aviso de que a intervenção interna não é suficiente para resolver a falha, a empresa de manutenção externa designa uma equipe técnica especializada, geralmente fornecida pelo fabricante dos nobreaks. Essa equipe é composta por profissionais altamente qualificados e experientes no diagnóstico e reparo de falhas específicas nos equipamentos.

O prazo estabelecido para a solução da falha pode variar dependendo da sua complexidade e urgência. Em casos simples, o prazo pode ser de até 30 dias, permitindo que a empresa de manutenção externa planeje e execute as ações corretivas de forma abrangente. No entanto, em situações consideradas urgentes, o prazo para solução pode ser reduzido drasticamente, chegando a até 24 horas, garantindo assim uma resposta rápida e eficiente às necessidades operacionais.

É importante ressaltar que a equipe técnica enviada pela empresa de manutenção externa recebe apoio do setor de engenharia durante todo o processo de correção da falha. Esse apoio inclui o fornecimento de informações detalhadas sobre a infraestrutura e o contexto operacional dos equipamentos, facilitando assim o diagnóstico preciso e a implementação de soluções eficazes. Em casos em que a falha requer a substituição de peças, a empresa de manutenção externa coordena com a fabricante dos nobreaks, que é a empresa Legrand, para determinar o prazo de entrega e instalação das novas peças. Esse processo é crucial para garantir a disponibilidade contínua dos sistemas de energia e a rápida restauração das operações.

Indicadores de Desempenho:

MTBF (Tempo Médio Entre Falhas): Calculado a cada trimestre.

Calculando de janeiro 2017 até 31 de agosto de 2023.

Horas trabalhadas: 58436 horas

Horas de manutenção: 730 horas
Número de eventos (paradas) de corretiva: 1
Logo,
 $MTBF = (58436 - 730) / 1$
 $MTBF = 57706$ horas

MTTR (Tempo Médio para Reparo): Calculado a cada falha.

Horas de manutenção: 730 horas
Número de eventos (paradas) de corretiva: 1
Logo,
 $MTTR = 730 / 1$
 $MTTR = 730$ Horas

A empresa em questão não costuma registrar os dados de forma detalhada, mas registrar dados é um papel fundamental para analisar a gestão eficaz de ativos e na avaliação precisa do desempenho dos equipamentos e sistemas em uma organização. Os dados de manutenção fornecem informações objetivas sobre o desempenho dos ativos, e é com base nessas informações que a empresa pode tomar decisões cientes sobre quando realizar manutenções preventivas, quais equipamentos precisam de substituição ou atualização e como otimizar o uso de recursos.

Ao longo do tempo, o registro de dados de manutenção permite identificar tendências e padrões de falha em equipamentos, isso ajuda a prever possíveis problemas antes que ocorram falhas significativas, reduzindo assim o tempo de inatividade não planejado. Os índices de manutenção, como MTBF, MTTR e disponibilidade, são calculados com base nos dados de manutenção, eles servem como métricas-chave para medir o desempenho dos ativos e a eficácia das estratégias de manutenção. Ao conhecer o histórico de manutenção, a organização pode alocar recursos de forma mais eficiente, isso inclui programar manutenções preventivas nos momentos ideais, evitar gastos desnecessários em equipamentos que estão em boas condições e priorizar ações de manutenção onde são mais necessárias.

Em resumo, registrar dados de manutenção não é apenas uma tarefa administrativa, mas uma prática estratégica que impulsiona a eficiência operacional, a confiabilidade dos ativos e a redução de custos. Essas informações são essenciais para o sucesso a longo prazo de qualquer organização que dependa de equipamentos e instalações para operar eficazmente.

3. CONCLUSÕES

Com base nas observações e nos dados apurados, é possível notar uma preocupação relativa ao tagueamento, por serem apenas dois equipamentos para acompanhar, não se faz necessário uma codificação mais elaborada com referências, porém, a padronização e clareza das etiquetas podem ser aprimoradas para facilitar a identificação rápida e precisa dos equipamentos, seguindo normas e práticas internas.

No que diz respeito aos indicadores de desempenho aplicados, como o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) e o Tempo Médio para Reparo (MTTR), é evidente que a empresa está coletando dados relevantes para avaliar a confiabilidade e eficiência dos nobreaks. No entanto, a necessidade de uma análise mais detalhada desses indicadores ao longo do tempo pode fornecer informações importantes para otimizar as estratégias de manutenção e reduzir os tempos de inatividade.

Também é possível identificar oportunidades de melhoria para otimizar o plano de manutenção dos nobreaks, assim sugere-se uma análise mais detalhada dos indicadores ao longo do tempo, segmentação por tipo de falha, integração com sistemas de gerenciamento de ativos, estabelecimento de metas de desempenho e *benchmarking* setorial. A implementação dessas melhorias pode contribuir significativamente para a excelência operacional, redução de custos e garantia da confiabilidade contínua dos equipamentos, promovendo assim a satisfação do cliente e a eficiência operacional da empresa.

Em relação a equipe de manutenção, neste estudo, examinamos a organização da equipe responsável pela manutenção, levando em consideração a supervisão contínua, manutenção preventiva e assistência técnica fornecida pela Legrand, bem como os procedimentos em caso de falhas e a necessidade de intervenção externa.

A conclusão é que a empresa demonstra um compromisso sólido com a manutenção dos seus nobreaks, buscando garantir a disponibilidade desses equipamentos essenciais para suas operações. A presença de um técnico electricista responsável por monitorar constantemente os parâmetros dos nobreaks é um ponto positivo, permitindo identificar rapidamente problemas e realizar intervenções imediatas.

Além disso, seguir um cronograma planejado para realizar manutenções preventivas é crucial para assegurar a confiabilidade desses dispositivos. Ter uma equipe dedicada à monitorização de falhas e à oferta de soluções com base em códigos registrados ou manuais é crucial para agilizar as respostas aos problemas, no entanto, é essencial

que a empresa continue melhorando seus métodos e práticas de manutenção visando resolver os problemas de forma mais eficiente e rápida.

A colaboração com a Legrand, a fabricante dos nobreaks, para realizar manutenções regulares e obter assistência técnica é uma estratégia inteligente que aproveita o conhecimento especializado do fabricante. No entanto, o prazo de até 30 dias para resolver problemas, mesmo nos casos mais simples, pode ser um desafio, especialmente quando se trata de situações urgentes que afetam setores críticos da empresa. Isso destaca a importância de revisar os contratos para garantir tempos de resposta mais rápidos e minimizar interrupções operacionais.

Em última análise, a empresa adota uma abordagem proativa na manutenção das fontes ininterruptas de energia, mas deve considerar otimizar seus tempos de resolução, especialmente em situações urgentes, visando garantir máxima disponibilidade e eficácia desses dispositivos durante momentos críticos. Essa análise oferece informações valiosas para melhorar o gerenciamento ininterrupto das fontes de energia e pode servir como ponto inicial para futuras melhorias na estrutura da empresa.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Maurício Rodrigues de Paiva et al. Programa de proteção de máquinas com foco em controle de energia perigosa/travamento e identificação: "Lock out/Tag out". 2009.

A IMPORTÂNCIA de uma equipe de manutenção bem qualificada: o pilar da eficiência operacional!. [S. l.], 3 jul. 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-de-uma-equipe-manuten%C3%A7%C3%A3o-bem-qualificada-o-verdelho/?trackingId=RcqF6S0XScepZKqJbYb62w%3D%3D>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BELTRAME¹, Júlia Oliveira et al. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO ATRAVÉS DE INDICADORES CHAVE DE DESEMPENHO. 2022

DE NOVAIS CORDEIRO, Rosa Inês. O delineamento de uma pesquisa em imagens e audiovisuais na Ciência da Informação: o “tagueamento” como quarta dimensão. **Informação & Informação**, v. 23, n. 1, p. 06-30, 2018.

FABRO, Elton et al. Modelo para planejamento de manutenção baseado em indicadores de criticidade de processo. 2003.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (BRAZIL). **Guia de vigilância epidemiológica**. A Fundação, 1994. MACÊDO, Jorge Alberto Gomes de. Planejamento e controle da manutenção preventiva como meios para diminuir a manutenção corretiva. 2015.

MEAN, M. T. T. R.; MEAN, M. T. B. F. Indicadores de manutenção. 2003.

MEGIOLARO, Marcello Rodrigo de Oliveira. **Indicadores de manutenção industrial relacionados à eficiência global de equipamentos**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MOUTA, Carla Sofia Pereira. **Gestão da manutenção**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior (Portugal).

NASCIF, JÚLIO; DORIGO, LUIZ CARLOS. **Manutenção Orientada Para Resultados**. 1. ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 2010. 296 p. v. 1. ISBN 9788573039030.

OLIVEIRA, Clarissa Maria Rodrigues de; BITTENCOURT, Matheus Lopes. Elaboração de um tagueamento para uma empresa do ramo alimentício de Teresina-PI. 2021.

PADILHA, Willian Lemos Rodrigues. GESTÃO E MELHORIA NA IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TAGUEAMENTO EM UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA. **REPOSITÓRIOS DE RELATÓRIOS-Engenharia de Produção**, n. 2, 2014.

ROSA, Eurycibiades Barra. **Indicadores de desempenho e sistema ABC: o uso de indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. Gerenciamento de riscos. **Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria**, 2013.

SPERANCETTA, Alessandro. O impacto da implantação do TPM nos indicadores de manutenção. 2005.

SOARES, Igor Nazareno; DE POTÊNCIA, Sistemas Elétricos; DE SOUSA, Felipe Schiavon Inocêncio. ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO: UMA REVISÃO DE INDICADORES DE MANUTENÇÃO E SUAS INTER-RELAÇÕES.2021

SOEIRO, Marcus Vinícius de Abreu; OLIVIO, Amauri; LUCATO, André Vicente Ricco. **Gestão da Manutenção**. Londrina: Distribuidora Educacional S.A, 2017. 212 p. ISBN 978-85-8482-833-3.