

REESTRUTURAÇÃO DO SETOR DE MANUTENÇÃO ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DO PCM EM UMA EMPRESA DE FUNDIÇÃO E USINAGEM

Luiz Henrique Rocha Junior ⁽¹⁾ (luizhenriquerochajunior@hotmail.com), Alessandro Rodrigues Faria ⁽²⁾ (alessandrorfaria@hotmail.com), Hermes Dias Godinho ⁽³⁾ (hermes@iesae.com.br)

⁽¹⁾ Instituto de Ensino Superior Albert Einstein (IESAE); MBA Engenharia de Manutenção e Gestão de Operações Industriais

⁽²⁾ Instituto de Ensino Superior Albert Einstein (IESAE); MBA Engenharia de Manutenção e Gestão de Operações Industriais

⁽³⁾ Instituto de Ensino Superior Albert Einstein (IESAE); MBA Engenharia de Manutenção e Gestão de Operações Industriais

RESUMO: *As funções operacionais das organizações que mais mantêm a produtividade do processo, são a produção e a manutenção, que têm como principal objetivo apoiar e reduzir custos atribuídos a manutenção dos equipamentos e aumentar a disponibilidade das máquinas. Para alcançar esses objetivos, é fundamental a implementação de estratégias eficientes de controle e planejamento. Neste trabalho apresenta-se a implantação do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção dentro da manutenção de uma empresa de fundição e usinagem, que visa mostrar a melhora no indicador de manutenção corretiva programada e redução do número de Ordens de Serviço duplicadas, obtidas através da alteração do organograma, padronização de documentos, normatização dos conceitos e iniciativas de confiabilidade para orientar todas as atividades de manutenção. Esta implantação não resultou em melhoria no indicador de manutenção corretiva programada, porém, resultou na redução de 90% na abertura de Ordens de Serviço duplicadas, aumento de 100% no número de Ordens de Serviço provenientes de inspeção sensível, inclusão de novos indicadores e também uma iniciativa de confiabilidade.*

Palavras-chave: *Planejamento e Controle da Manutenção; Organograma; Padronização; Inspeção; Confiabilidade.*

RESTRUCTURING THE MAINTENANCE SECTOR THROUGH THE IMPLEMENTATION OF PCM IN A CASTING AND MACHINING COMPANY

ABSTRACT: *The operational functions of organizations that most maintain process productivity are production and maintenance, whose main objective is to support and reduce costs attributed to equipment maintenance and increase machine availability. To achieve these objectives, it is essential to implement efficient control and planning strategies. This work presents the implementation of PCM – Maintenance Planning and Control within the maintenance of a foundry and machining company, which aims to show the improvement in the scheduled corrective maintenance indicator and reduction in the number of duplicate Service Orders, obtained through changes to the organization chart, standardization of documents, standardization of concepts and reliability initiatives to guide all maintenance activities. This implementation did not result in an improvement in the scheduled corrective maintenance indicator, however, it resulted in a 90% reduction in the opening of duplicate Service Orders, a 100% increase in the number of Service Orders originating from sensitive inspection, inclusion of new indicators and also a reliability initiative.*

Keywords: *Maintenance Planning and Control; Chart; Standardization; Inspection; Reliability.*

1. INTRODUÇÃO

Nas organizações, as funções operacionais que mais mantêm a produtividade do processo são a produção e a manutenção, que têm como principal objetivo apoiar e reduzir custos atribuídos a manutenção dos equipamentos.

Conforme a norma NBR 5462, manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Para Kardec e Nascif (2019), não basta apenas reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso principalmente, manter a função dos ativos disponível para operação.

De acordo com Nascif, manutenção corretiva programada é a correção realizada em função de um acompanhamento preditivo, detectivo ou decisão gerencial. E que esse tipo de manutenção é planejado, logo, tudo o que é planejado é mais barato, seguro e rápido.

Braidotti (2021), diz que a função planejar no PPCM é o correto provisionamento dos recursos e informações, de forma a representar a realidade do equipamento alvo da intervenção e no tempo correto, visando a entrega do melhor resultado de produtividade das equipes de manutenção. O cumprimento de tal função é o fornecimento do melhor padrão educacional dos serviços realizados pelas equipes de manutenção, na entrega da confiabilidade e da produtividade.

Teles (2019), afirma que o PCM deve estar integrado ao modelo de gestão e participar orientadamente nos projetos onde são desdobradas as diretrizes para atingir as metas.

A ABECOM (2022), definiu a gestão da manutenção como um processo de melhoria contínua, que controla e monitora o funcionamento de máquinas e equipamentos da produção. Por isso, seu principal objetivo é evitar que ocorram as quebras e paradas no processo.

Segundo Schwab (2018), com a quarta revolução industrial surge a necessidade de informatizar os processos por meio de novas tecnologias, para uma maior capacidade de coletar dados, analisá-los e cruzá-los de diferentes formas. E para isso, faz-se necessário ter dados confiáveis.

A empresa TOTVS (2022), define que indicadores de desempenho são uma métrica de valor mensurável que demonstra o quão eficientemente uma empresa está operando para conquistar seus objetivos. É uma medida que demonstra o nível de sucesso de uma companhia, setor, projeto ou funcionário em relação a alguma meta específica.

Braidotti (2016), diz que é importante realizar análise de falha porque cada problema identificado representa uma oportunidade de melhoria e também porque à medida que se identifica

e erradicam-se problemas, são estabelecidos novos padrões de qualidade para os nossos processos, produtos e serviços.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é demonstrar como o planejamento e controle da manutenção atuando de forma estratégica em uma empresa de fundição e usinagem, pode aumentar o número de manutenções corretivas planejadas e reduzir o número de Ordens de Serviço (OS) duplicadas, através da alteração do organograma, melhoria nos fluxogramas, definição de procedimentos, padronizações para documentos e a inclusão de atividades de engenharia de confiabilidade.

1.2 Justificativas

A implantação do PCM na organização é de extrema importância, por proporcionar à manutenção um desempenho adequado que visa manter os ativos físicos nos padrões requeridos, com benefícios na segurança das pessoas e do meio ambiente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A falta de uma estrutura organizacional adequada, procedimentos padronizados e fluxos bem estabelecidos para a abertura de OS, impactaram os resultados da organização estudada durante décadas, gerando excesso de manutenção corretiva emergencial e planos de ação fracos, devido à falta de confiabilidade nos relatórios e a falta de indicadores de desempenho para acompanhamento.

A estrutura da manutenção não passou por reestruturação com o crescimento da organização, que consequentemente ao longo de 100 anos de existência, acarretou uma estrutura ultrapassada e sem um suporte estratégico para a gerência de manutenção.

Na Figura 1 pode-se observar como era o organograma da manutenção.

Figura 1: Organograma da manutenção industrial.



Fonte: Autor (2024).

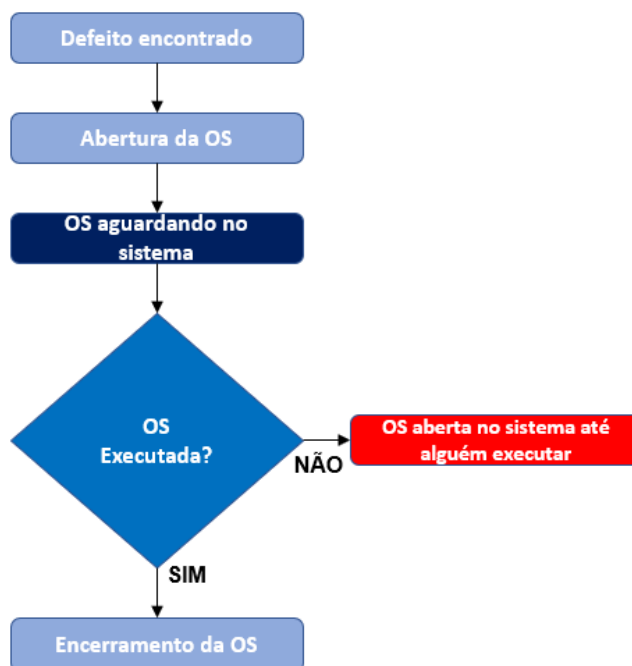
O analista de manutenção tinha a função de filtrar as OS abertas pela produção, comprar peças sobressalentes para a execução das manutenções, contratar fornecedores para prestação de serviços, atualizar o indicador de custo de manutenção por tonelada produzida e dar suporte ao gerente de manutenção em reuniões.

No fim do dia, o analista acabava não exercendo nenhuma atividade corretamente e a área de manutenção acabava apenas apagando incêndio.

Após analisar o fluxo para a abertura de OS corretiva, identificou-se que não havia nenhum tipo de filtragem referente a abertura, resultando em um excesso de Ordens de Serviço duplicada e/ou aberta incorretamente (equipamento incorreto, descrição incorreta).

A Figura 2 demonstra como era o fluxo de abertura de OS.

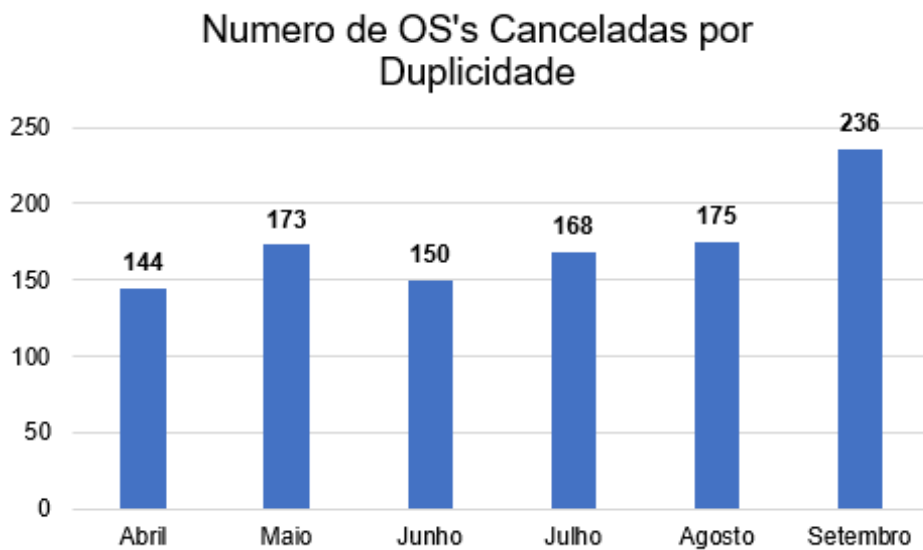
Figura 2: Fluxograma de abertura de OS.



Fonte: Autor (2024).

A Figura 3 demonstra a quantidade de OS cancelada por duplicidade.

Figura 3: OS cancelada por duplicidade.

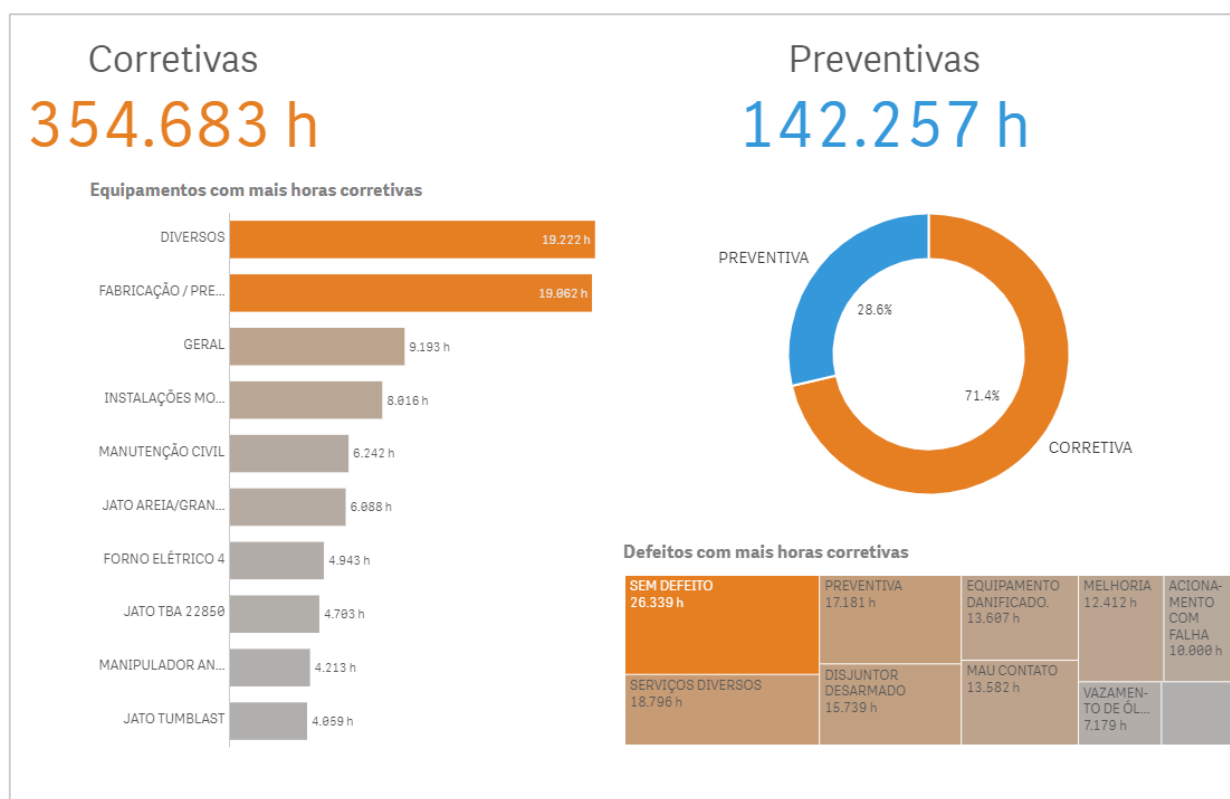


Fonte: Autor (2024).

Os indicadores que eram analisados pela gerência eram o de custo de peça de reposição por tonelada produzida e relação de horas apontadas em manutenções preventivas em relação às horas apontadas em manutenções corretivas. Porém, como o analista de manutenção não conseguia executar todas as atividades de maneira adequada, a confiabilidade dos relatórios era influenciada diretamente pelo apontamento incorreto dos mantenedores, resultando em um banco de dados sem confiabilidade visto que os mantenedores apontavam horas corretivas em ordens preventivas.

A Figura 4 mostra o indicador de relação de horas apontadas em manutenções preventivas e horas apontadas em manutenções corretivas.

Figura 4: Relação de Horas Preventivas x Corretivas.

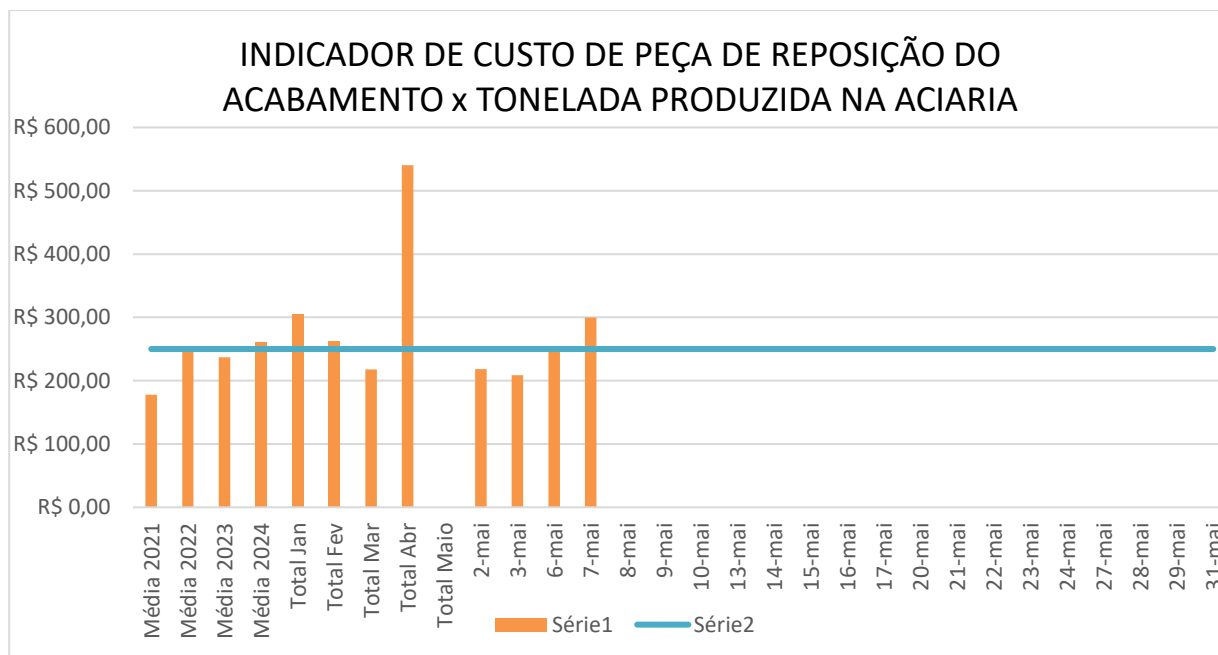


Fonte: Autor (2024).

Nota-se que a quantidade de horas apontadas em atividades corretivas é quase $\frac{3}{4}$ do tempo total trabalhado, justificando a necessidade de haver uma reestruturação no setor em busca de aumentar a quantidade de horas apontadas em manutenções preventivas.

A Figura 5 mostra o indicador de custo de peça de reposição por toneladas produzida na aciaria.

Figura 5: Custo de peça de reposição por tonelada produzida.



Fonte: Autor (2024).

Por falta de um processo definido e padronizado com metodologias consistentes, os planos de ação para as falhas emergenciais por vezes não eram executados, resultando na recorrência das falhas e no acúmulo de planos de ação ineficazes e incompletos. Havia uma reunião semanal onde o gerente e a liderança analisavam alguma falha crítica que houvesse acontecido na semana anterior, porém, não era uma reunião estruturada e com objetivo focado em análise de falhas.

Durante a avaliação realizada no setor de manutenção, da empresa de fundição e usinagem de aço-liga ocorrida no ano de 2023, levantou-se alguns pontos onde a intervenção imediata proporcionaria resultados de curto prazo, e com estudos de casos e a revisão da literatura, foram apresentadas à gerência da manutenção as alterações necessárias para o melhor funcionamento da área.

A falta de um time estratégico, olhando para os processos, procedimentos e oportunidades de melhoria no setor de manutenção, sobrecarrega algumas funções e não permite o bom funcionamento dos processos e fluxos.

A Figura 6 mostra como ficou definido o novo organograma da área.

Figura 6: Novo Organograma da Manutenção.

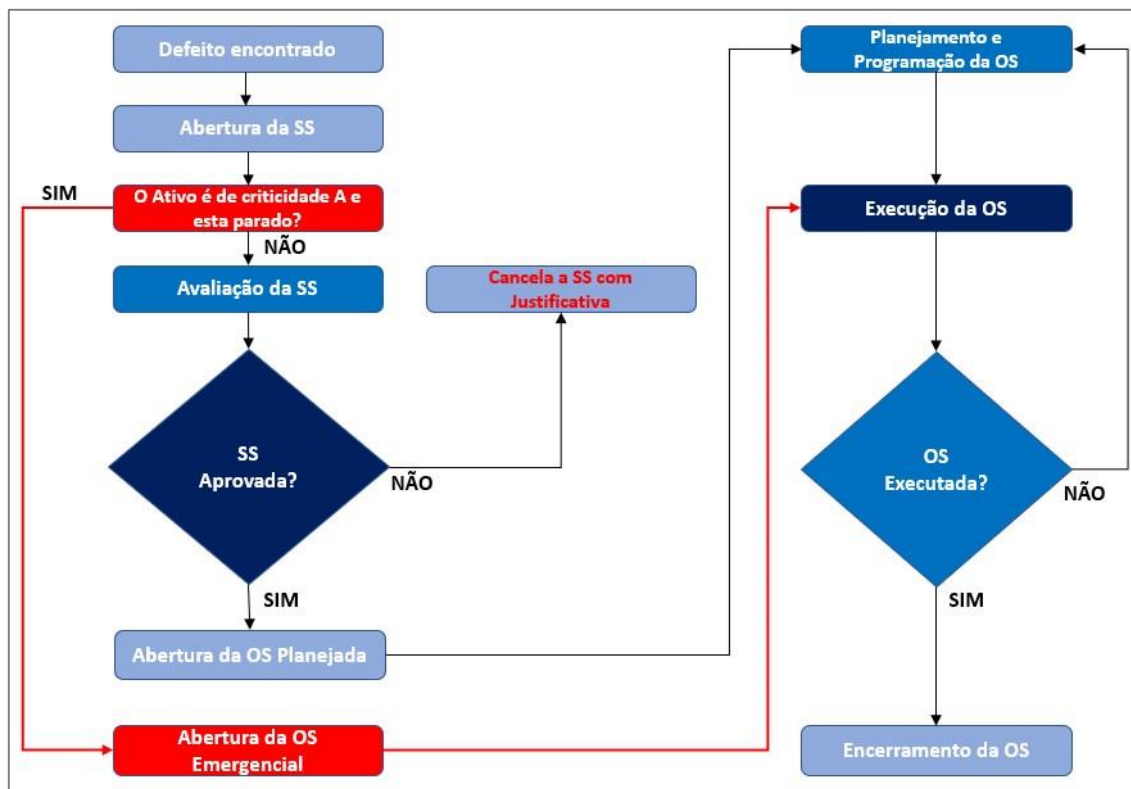


Fonte: Autor (2024).

Com a implementação da nova área de PCM – Planejamento e Controle de Manutenção, as atividades antes do analista de manutenção foram segregadas e divididas para cada respectivo colaborador e função, permitindo que as atividades sejam respeitadas e cumpridas com efetividade.

Após a avaliação detalhada do modelo antigo de abertura de OS, evidenciou-se as falhas no processo de abertura que propiciavam a abertura duplicada de OS e a abertura incorreta. Com a reestruturação e definição do novo processo de abertura de OS, foram passadas todas as informações para a área de TI da organização, para que fossem realizadas as alterações necessárias no sistema de manutenção, alterando o fluxo como mostra a Figura 7.

Figura 7: Novo fluxograma de Abertura de OS.



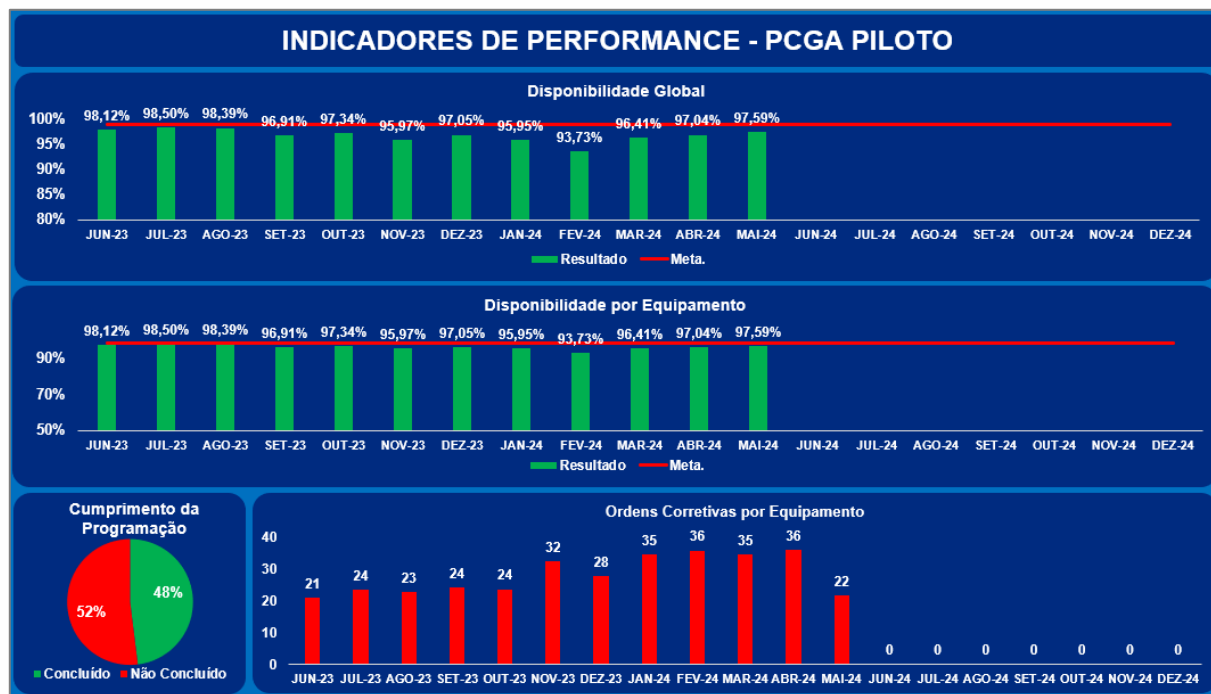
Fonte: Autor (2024).

Com essa modificação, os usuários passaram a abrir solicitação de serviço, posteriormente avaliada antes de ser transformada em OS e entregue para os mantenedores, permitindo uma filtragem de solicitações incorretas e/ou duplicadas.

Partindo disso, foram criados alguns indicadores para a gerência de manutenção acompanhar, e realizadas algumas alterações no sistema para que os mantenedores não conseguissem apontar horas corretivas em ordens preventivas. Com isso, a gerência passou a ter mais assertividade na tomada de decisão, baseando-se em dados confiáveis e consistentes.

A Figura 8 mostra o Painel de Indicadores de Desempenho de manutenção.

Figura 8: Painel de Indicadores de Desempenho.

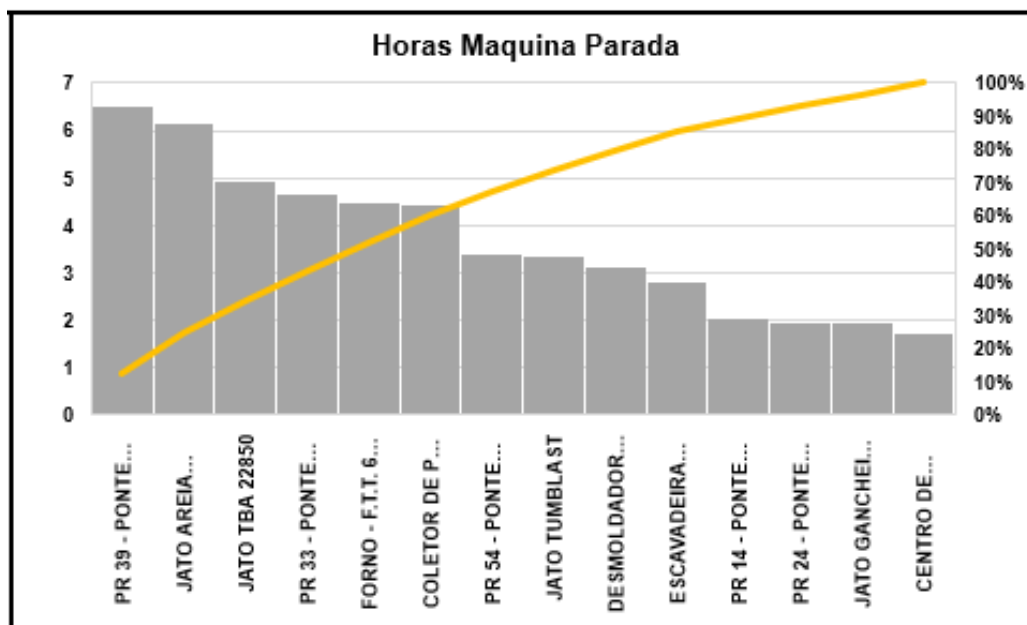


Fonte: Autor (2024).

Tão importante quanto recolocar os equipamentos em funcionamento após uma manutenção corretiva, é fazer uma análise detalhada sobre a falha ocorrida com o intuito de evitar a reincidência da mesma.

Foi estabelecida a rotina semanal de análise de causa raiz, onde são analisadas as paradas emergenciais que corresponderam a 80% da queda na disponibilidade da semana anterior, evidenciadas através do Diagrama de Pareto, conforme mostra a Figura 9.

Figura 9: Análise de digrama de Pareto semanal.



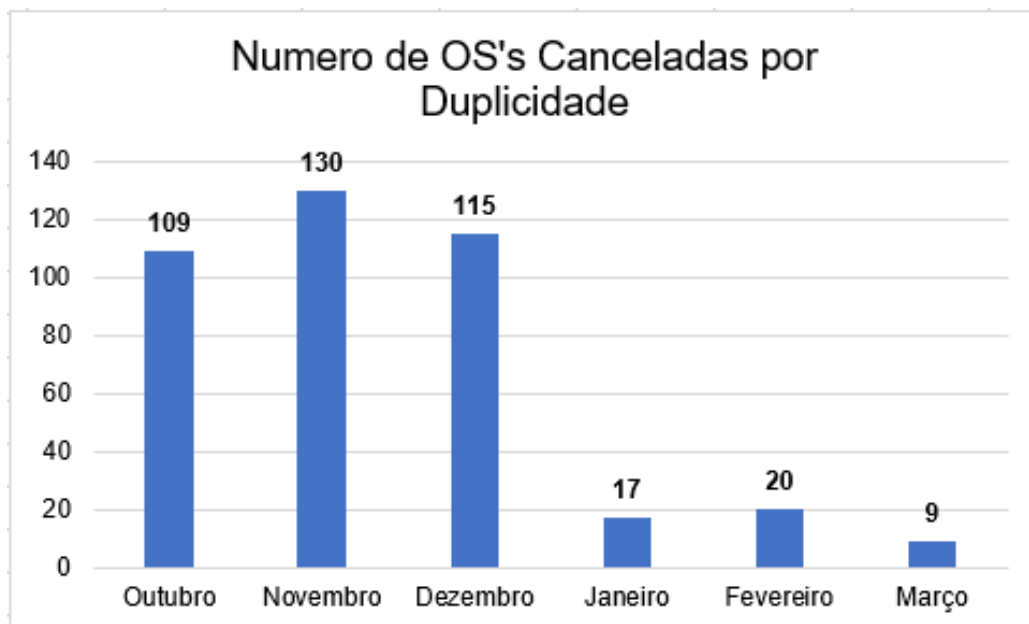
Fonte: Autor (2024)

A análise de causa raiz é realizada através das as ferramentas: Ishikawa, 5 Porquês e 5W2H.

3. RESULTADOS

Com estas implementações obteve-se a estrutura mínima para proporcionar as melhorias necessárias no gerenciamento da manutenção, atingindo através da padronização dos fluxos e processos a redução de 90% no número de Ordens de Serviços duplicadas ou abertas incorretamente após 3 meses de implementação, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10: OS canceladas por duplicidade.



Fonte: Autor (2024).

Atualmente, toda solicitação de serviço passa por uma triagem e quando aprovada se torna uma OS programada, salvo as solicitações emergenciais convertidas pelo sistema de forma automática em Ordens de Serviço emergencial. As OS programadas passam pelo planejamento, onde são aprovisionados todos os recursos necessários para a realização das tarefas, e posteriormente vão para a reunião semanal de programação, permitindo previsibilidade da execução para a manutenção e para a produção.

A Figura 11 mostra o exemplo de uma OS planejada e programada.

Figura 11: OS Planejada.

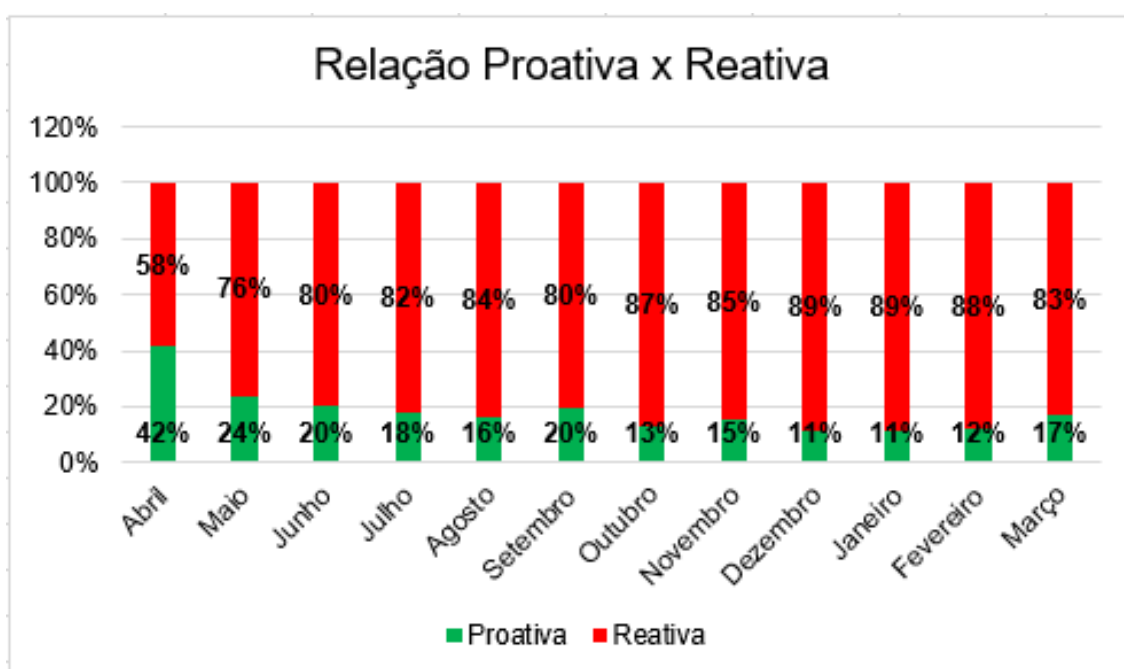
Ordem de Serviço				Data 09/05/2024		
Nr SS Origem: 17312				Página 1 / 1		
				R_RelatorioOrdem		
Ordem:	224240	Tipo	CORRETIVA	Data/Hora Abertura	22/02/2024 13:58:11	
				Solicitante:	137090	
				Mantenedor:		
Fábrica:	01	Área:	1	PRODUTOS UPR		
Setor	1.7	ACABAMENTO - UPR	Centro Trabalho	1.7.2	REBARBAÇÃO 2 - UPR	
Máquina	MNP-60513.01	MANIPULADOR	Máq. Parada	NÃO		
Componente	MNP-60513.01	MANIPULADOR	Urgente	NÃO		
Mão de Obra	02	ELETRICISTA	Data Programada	10/04/2024		
Atividade	ATIV.	SOLIC SERV CORRETIVA				
Descritivo da Solicitação						
MELHORAR ILUMINACAO PARTE EXTERNA DA CABINE						
Descrição Detalhada da Solicitação						
MELHORAR ILUMINACAO, PARTE EXTERNA DA CABINE						
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:						
01- FAZER O DELIGAMENTO E BLOQUEIO DA MAQUINA						
02- FAZER TESTE DE ENERGIA ZERO						
03- INSTALAR 2 REFLETORES VIRADO EM CIMA DE CADA MESA						
04- REALIZAR TESTES NO EQUIPAMENTO						
05- LIMPEZA E DESCARTE DOS MATERIAIS EM LOCAL CORRETO						
06- LIBERAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA A LIDERANÇA						
Descrição Serviços						
troca de 2 refletor.....						
realizada a troca de dois refletores						
Funcionários / Mantenedores						
Cadastro	Nome	Data	Hora Início	Hora Fim	Total Horas	
144889		10/04/2024	19:30	22:00	02:30	
144968		10/04/2024	18:30	19:30	01:00	
Total Horas					3:30	
Horas Paradas						
Data do Início	Hora de Início	Hora do Término	Total de Horas			
Total Horas Paradas			000:00			
Procedimentos de Segurança						
Código	Descrição					
Requisições						
Código	Descrição do Material	UN	Quantidade	Valor	Nº Requis	Nº P. Lista
1394	REFLETOR LED 50W. OSRAM	PC	2,000	0,00	0	175986
Compras						
Código	Descrição do Material / Serviço	Quantidade	Valor	Nº SIC		
Serviço de Terceiros						
Código	Razão Social do Fornecedor	UF	Nº SIRCI	Quantidade	Valor	

Fonte: Autor (2024).

Percebe-se que o planejamento da OS proporciona instruções de trabalho que mitigam os riscos de execuções incorretas.

A quantidade de horas trabalhadas em manutenções corretivas programadas (Proativas), não obteve melhora significativa como se imaginava no início do projeto, como mostra a Figura 12. Em primeiro momento as ordens de inspeção eram atribuídas aos próprios mantenedores, porém, observou-se que os mantenedores não realizavam todas as inspeções devido à cultura reativa.

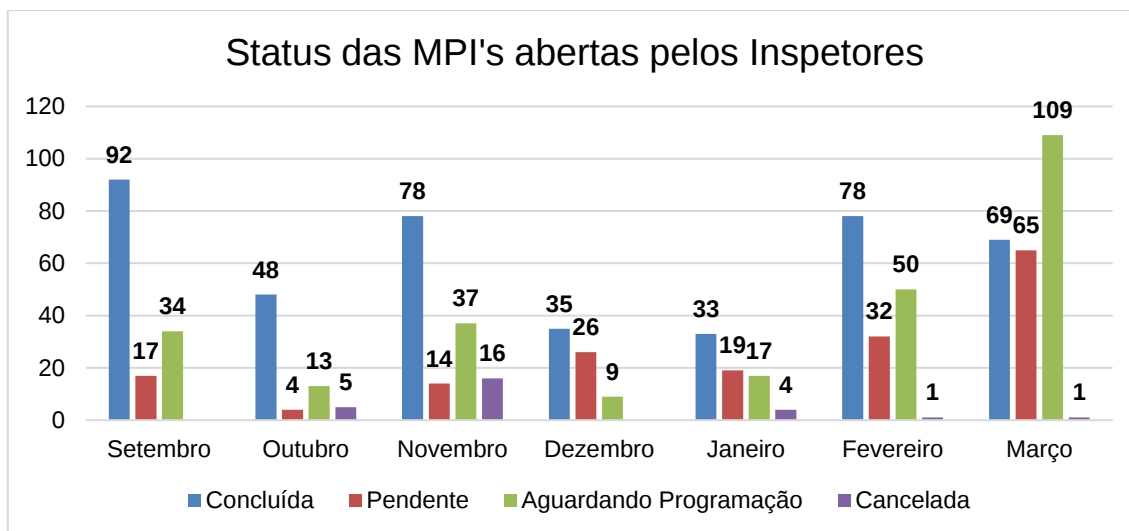
Figura 12: Relação Proativa x Reativa.



Fonte: Autor (2024).

Na Figura 13 é possível perceber que as ordens de inspeção geram diversas demandas de manutenções corretivas programadas, porém, as OS não são programadas ou quando programadas, não são executadas devido à cultura reativa e a deficiência da equipe de execução na realização dessas atividades.

Figura 13: Relação das MPI's abertas pelos Inspetores.



Fonte: Autor (2024).

Em fevereiro/2024 foi contratado um inspetor eletricista e em março/2024 foi contratado um inspetor mecânico, resultando no aumento de 100% no número de Ordens de Serviço provenientes de inspeção (MPI), em relação aos meses anteriores.

Atualmente a equipe de execução de manutenção não possui segregação no quesito equipe preventiva e equipe corretiva. Portanto, o destino de mantenedores para as atividades preventivas fica somente a critério do supervisor de manutenção, que acaba dando preferência para as manutenções emergenciais e perpetuando a cultura reativa.

A estruturação de uma reunião semanal, com o uso de um documento padronizado, proporcionou que fossem identificadas as causas raiz dos problemas e que a reincidência dessas falhas fosse mitigada por meio de planos de ação estruturados e controlados, conforme se vê na Figura 14.

Figura 14: Plano de ação 5W1H cadastrado no SGI pelo setor Qualidade.

*VALOR:	PLANO DE AÇÃO 5W1H		Grupo	Manutenção		Nr. 047/23 Rev. 09
	Assunto:		Supervisão:			
	PLANOS DE AÇÃO DESENVOLVIDOS PELAS ACR's		Data elaboração:	01/06/2023		
			Data revisão:	16/04/2024		
O Quê	Por Quê	Como	Onde	Responsável	Conclusão	Status
ALTERAR O SISTEMA DE MANUTENÇÃO PARA ABERTURA AUTOMATICA DE OS EMERGENCIAL	PARA EVITAR O ATRASO NO ATENDIMENTO DOS CHAMADOS DE MAQUINA PARADA	FAZER REUNIÃO COM A SMB E SOLIITAR A ALTERAÇÃO DO SISTEMA	JATO TBA	LUIZ HENRIQUE.	15/09/2023	CONCLUÍDO
ALINHAR COM A GERENCIA DE ACABAMENTO UM RESPONSÁVEL PARA DEFINIR QUANDO O EQUIPAMENTO IRÁ PARAR PARA AS MANUTENÇÕES	MITIGAR O RISCO DOS EQUIPAMENTOS NÃO PARAREM PARA MANUTENÇÃO	FAZER REUNIÃO COM O GERENTE DA ÁREA E DEFINIR O RESPONSÁVEL	JATO TBA	JOEL CHAVES	10/10/2023	CONCLUÍDO
MOSTRAR PARA A GERENCIA DE ACABAMENTO OS RESULTADOS DE TRABALHAR COM MIX DE GRANALHA DESAJUSTADO	REFORÇAR A IMPORTANCIA DE SE TRABALHAR COM O EQUIPAMENTO EM DEVIDAS CONDIÇÕES DE USO	FAZER REUNIÃO COM A GERENCIA E MOSTRAR QUANTAS VEZES O EQUIPAMENTO QUEBROU POR FALHA NO USO	JATO TBA	JOEL CHAVES	10/10/2023	CONCLUÍDO
VERIFICAR A EXECUÇÃO DAS INSPEÇÕES SENSITIVAS QUANTO AO DESGASTE DA PENEIRA	CONFIRMAR SE AS INSPEÇÕES ESTÃO SENDO REALIZADAS DE FATO E COM A DEVIDA IMPORTANCIA	VERIFICAR AS OS DE INSPEÇÃO CONCLUÍDAS NO SISTEMA	JATO MESA - SWING TABLE	LUIZ HENRIQUE.	10/10/2023	CONCLUÍDO
SOLICITAR A COMPRA DE UM MOTOR PARA A SUBSTITUIÇÃO DO MOTOR OBSOLETO	O MOTOR ATUAL NÃO ATENDE AS NECESSIDADES DO EQUIPAMENTO E NÃO TEM MAIS PEÇAS DE REPOSIÇÃO	CRIAR PLANO DE INVESTIMENTO E SUBSTITUIÇÃO	JATO TBA	JOEL CHAVES	30/04/2024	Concluído
REALIZAR DSS SOBRE OS CUIDADOS NECESSARIOS AO REALIZAR AS MANUTENÇÕES NOS EQUIPAMENTOS, AFIM DE EVITAR DANOS ADICIONAIS	MITIGAR OS RISCOS DE FALHAS INSERIDAS ATRAVES DE MANUTENÇÕES INCORRETAS	REUNIR TODOS OS COLABORADORES E FAZER UM DSS SOBRE O ASSUNTO	JATO TBA	JOEL CHAVES	11/10/2023	CONCLUÍDO

Fonte: Autor (2024).

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível demonstrar a reestruturação do gerenciamento da manutenção através do PCM, onde a alteração do organograma do setor e redistribuição das funções estratégicas aumentou 100% o número de Ordens de Serviço provenientes de inspeção. A alteração do fluxo de abertura de OS reduziu 90% a abertura de OS duplicadas, e a implementação de indicadores de manutenção e também iniciativa de práticas de confiabilidade, passando-se a gerar planos de ação estruturados e eficazes.

O objetivo do Trabalho em mostrar a melhoria obtida nos resultados da manutenção, através da implantação do PCM numa indústria de fundição e usinagem de aço-liga como setor estratégico foi alcançado, como ficou mostrado através da evolução dos indicadores de desempenho no decorrer dos meses analisados. Entretanto, ressalta-se que o indicador de manutenções proativas contra

manutenções reativas não melhorou após a implementação, devido à deficiência na execução das Ordens de Serviço corretiva programada e a cultura reativa.

Os resultados obtidos pelo trabalho mostram que, através da aplicação correta de metodologias e ferramentas é possível melhorar e estabilizar os resultados da manutenção e até proporcionar um ambiente mais saudável para os colaboradores.

Como proposta para futuros trabalhos sugere-se uma nova alteração no organograma da manutenção, de forma que através da segregação do time de execução a área de manutenção seja dividida entre: Supervisão de Manutenção Preventiva & PCM e Supervisão de Manutenção Corretiva, de modo que o time de execuções preventivas seja completamente desvinculado das manutenções corretivas e possa participar ativa e indiretamente de todo o processo de inspeção, planejamento, execução e controle das manutenções.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis por este trabalho.

REFERÊNCIAS

ABECOM, **Gestão da manutenção: entenda o que é, porque ela é importante e quais os principais cursos.** 2022. Disponível em: <<https://www.abecom.com.br/gestao-manutencao/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20gest%C3%A3o%20da,quebras%20e%20paradas%20no%20processo>>. Acesso em: 16 mai. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT - **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade.** Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/confea/vf/viewer.aspx?Q=Ykh2MXkvdi82VDdpVkfzMHRCMUJMbGZxS1lmRzB3TU4=>>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

BRAIDOTTI, José W. **A falha não é uma opção.** 2ª Edição. Editora Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro - RJ, 2016.

BRAIDOTTI, José W. **A anatomia do PPCM.** 1ª Edição. Editora Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro - RJ, 2021.

NASCIF, Júlio. **Manutenção – tipos e tendências.** Disponível em: <<https://claudemirvalves.weebly.com/uploads/3/8/6/2/3862918/tendencia.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2024.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. 5ª Edição. Editora Qualitymark. Rio de Janeiro, 2019.

SCHWAB, KLAUS, **A quarta revolução industrial**. 1ª Edição Português (Traduzido por Daniel Moreira Miranda), EdiPro, São Paulo, 2018.

TELES, JHONATA, **Planejamento e Controle da Manutenção**. 2ª Edição. Editora Engeteles. Brasília, 2019.

TOTVS, **Indicadores de performance: importância, exemplos e mais**. 2022. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/negocios/indicadores-de-performance/>>. Acesso em: 02 mai. 2024.