



Implementação da gestão da rotina em uma fábrica de pás eólicas com base no ciclo PDCA

Lucas Lins de Castro

Universidade Federal do Ceará (UFC)

e-mail: lucaslinsc96@gmail.com

Lucelindo Dias Ferreira Junior Reis

Universidade Federal do Ceará (UFC)

e-mail: lucelindo.ferreira@ufc.br

Joanderson de Almeida Reis Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

e-mail: almeida.joanderson03@gmail.com

Ana Lucy Rodrigues Ferreira Faisting

Universidade Federal do Ceará (UFC)

e-mail: lucyfisio@yahoo.com.br

Ana Isabel Pinheiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

e-mail: ana.pinheiro1@prof.ce.gov.br

Fábio Eduardo Franco Rodrigues Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

e-mail: fabio.ferreira@ifce.edu.br

* RECEBIDO em 15/03/2026. ACEITO em 12/07/2026.

Resumo

Na busca pela melhoria dos resultados de uma fábrica de pás eólicas, foi implementada a Gestão da Rotina com base nas etapas do ciclo PDCA. Este trabalho descreve a aplicação duas abordagens implementadas de forma complementar ao longo do projeto, sendo uma voltada à atuação corretiva e outra à atuação preventiva sobre os problemas identificados. Busca-se apresentar o passo a passo dessas abordagens, os resultados alcançados e as principais dificuldades enfrentadas ao longo da sua execução, incluindo o tratamento dos problemas identificados. Os principais ganhos observados foram o fortalecimento da integração entre os diferentes níveis hierárquicos da organização (operacional, supervisão, coordenação e gerência), o estabelecimento da conexão entre indicadores gerenciais e operacionais, a redução do ciclo médio de fabricação das pás e o aumento da maturidade na gestão de indicadores. As principais dificuldades estiveram relacionadas ao engajamento dos diferentes níveis hierárquicos da organização, incluindo operadores, líderes, analistas, coordenadores e gerentes, no cumprimento de suas responsabilidades.

Palavras-chave: Ciclo PDCA; Gestão da rotina; FCA; Indicadores.

Abstract

In the pursuit of improved results at a wind turbine blade factory, Routine Management based on the PDCA cycle was implemented. This work describes the application of two approaches implemented in a complementary manner throughout the project, one focused on corrective action and the other on preventive action on the identified problems. It aims to present the step-by-step process of these approaches, the results achieved, and the main difficulties encountered during their execution, including the handling of the identified problems. The main gains observed were the strengthening of integration between the different hierarchical levels of the organization (operational, supervisory, coordination, and management), the establishment of a connection between managerial and operational indicators, the reduction of the average blade manufacturing cycle, and the increase in maturity in indicator management. The main difficulties were related to the engagement of the different hierarchical levels of the organization, including operators, leaders, analysts, coordinators, and managers, in fulfilling their responsibilities.

Keywords: PDCA cycle; Routine management; FCA; Indicators.

1. Introdução.

Tendo em vista a competitividade do mercado e a alta demanda por eficiência com poucos recursos, uma forma adequada de atingir os objetivos é gerir de forma otimizada os recursos que se possui. Portanto, toda organização, independente do setor ao qual faça parte, precisa de um sistema de gestão. Segundo Oliveira (2002), um sistema é um conjunto de partes interligadas com funções específicas, mas que conjuntamente formam um todo unitário, com objetivos e funções em comum.

Sendo assim, um sistema de gestão é um grupo de partes interdependentes com as funções específicas de melhorar e manter os resultados das organizações. Para que esses resultados sejam alcançados, é necessário não apenas que os profissionais desempenhem tarefas técnicas e operacionais com excelência, mas também que a organização disponha de um modelo de gestão capaz de incentivar a busca contínua por produtividade e melhoria dos resultados (Campos, 2009). Pensando nisso, é importante que se tenha foco nas rotinas que são seguidas diariamente dentro de uma empresa, pois são elas que garantem a constância.

O gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia pode ser compreendido como o conjunto de ações e verificações realizadas diariamente para assegurar que cada pessoa assuma sua responsabilidade no cumprimento das atribuições sob sua responsabilidade (Campos, 2013). Além de sua aplicação tradicional no controle operacional, práticas estruturadas de Gestão da Rotina têm sido associadas ao fortalecimento da cultura de melhoria contínua e ao aumento da capacidade das organizações de responder rapidamente a desvios de desempenho. Nesse contexto, sistemas de gestão baseados em ciclos sistemáticos de monitoramento, análise e ação corretiva contribuem para a estabilidade dos processos e para o alcance sustentável dos objetivos organizacionais (García-Juárez *et al.*, 2024).

Diante desse contexto, o objetivo do trabalho se constituiu em relatar a implementação da Gestão da Rotina em uma fábrica de pás eólicas com base no ciclo PDCA, juntamente com os ganhos e dificuldades encontrados ao longo do processo. A fábrica de pás eólicas, objeto deste estudo, está instalada no Brasil e organizada em quatro Unidades de Negócio (UNs), cada uma voltada ao atendimento de um cliente específico. O estudo relata a implementação da Gestão da Rotina conduzida durante o ano de 2022. Em razão de aspectos de confidencialidade industrial, informações estratégicas sobre a empresa e sobre determinadas etapas do processo produtivo foram preservadas.

A metodologia do trabalho contemplou a aplicação de duas abordagens de gestão, com objetivos de corrigir e prevenir problemas, e suas conexões com cada etapa do ciclo PDCA. Além disso, busca-se contribuir para a disseminação do conhecimento sobre boas práticas aplicadas em um caso real, as quais podem servir de referência para futuras implementações em outros projetos, inclusive em diferentes segmentos industriais.

2. Referencial teórico.

2.1. PDCA.

Tendo origem no início do século XX, como ferramenta de controle da qualidade total, o método PDCA foi desenvolvido por Walter Andrew Shewart, um físico norte-americano (Werkema, 2012). Porém, o método ficou mais conhecido quando foi implementado na indústria do Japão (país que se tornou referência no controle da qualidade) pelo cientista, também norte-americano, William Edwards Deming (Correa, 2017). O ciclo PDCA é comumente chamado de Ciclo da Qualidade, Ciclo de *Shewhart* ou Ciclo de *Deming*. Possui como função básica apoiar no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais (Quinquiol, 2002).

No contexto da Gestão da Qualidade Total (TQM), o ciclo PDCA consolidou-se como uma das principais ferramentas para o gerenciamento e aprimoramento contínuo dos processos organizacionais, contribuindo para o aumento da competitividade das empresas (Campos, 1990). Estudos recentes continuam evidenciando a atualidade do ciclo PDCA como instrumento de melhoria contínua em diferentes contextos organizacionais. Sua aplicação tem sido associada à redução de defeitos, ao aumento da produtividade e ao fortalecimento dos mecanismos de controle e aprendizagem

organizacional, especialmente em ambientes industriais caracterizados por elevada complexidade operacional (Singh; Gandhi, 2024; Wolniak; Tomecki, 2024; Yu, 2025).

O ciclo se divide em quatro etapas contínuas e sequenciais: Planejar (*Plan*), Fazer (*Do*), Checar (*Check*) e Agir (*Act*) (Seleme; Stadler, 2010). Os ciclos são infinitos, visto que ao final de um ciclo de melhoria, ações de correção são executadas para corrigir problemas que surgem durante a execução do plano de ação, ou são propostos novos desafios a serem tratados no ciclo seguinte. Não existem restrições de segmento com relação à aplicação do ciclo PDCA, podendo ser utilizado por empresas de variados portes e de quaisquer secções (Oliveira, 2022).

No contexto do gerenciamento da rotina, as etapas do PDCA podem ser compreendidas como um método de gerenciamento de processos estruturado em quatro fases principais (Campos, 2013):

- *Plan*: Definir metas e determinar os meios para alcançá-las (Plano de Ação);
- *Do*: Educar e treinar as pessoas, assim como a execução do trabalho planejado;
- *Check*: Verificar os efeitos do trabalho executado;
- *Action*: Atuar no processo em função dos resultados.

Essas etapas, junto com as principais sub etapas, estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Método de solução de problemas.

PDCA	Fluxo-grama	Fase	Objetivo
P	①	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	②	Análise do fenômeno	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. Desdobrar o problema em problemas menores que podem ser mais facilmente resolvidos.
	③	Análise do processo	Descobrir as causas fundamentais de cada problema menor.
	④	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais de cada problema menor.
D	⑤	Execução	Bloquear as causas fundamentais.
C	⑥	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	N ? S	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	⑦	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	⑧	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalhos futuros.

Fonte: Campos (2013).

2.2. Gestão da rotina

A Gestão da Rotina se caracteriza como um grupo de ações e de controle/captura de resultados, que busca direcionar as pessoas a assumirem suas responsabilidades no cumprimento das tarefas atribuídas a cada um, com foco no objetivo do seguimento do método. Evitando alterações ou mudanças que possam prejudicar os níveis de qualidade estabelecidos (Campos, 2013; Marshall *et al.*, 2006).

Os principais objetivos da Gestão da Rotina são (Campos, 2013):

- Definir a autoridade e a responsabilidade de cada pessoa;
- Padronizar os processos;
- Monitorar os resultados dos processos e comparar com as metas estabelecidas;
- Estabelecer uma ação corretiva no processo, a partir dos desvios encontrados nos resultados, quando comparados com as metas;
- Ter um bom ambiente de trabalho (5S) e utilizar o potencial mental das pessoas;

- Buscar continuamente a perfeição.

Sob essa perspectiva, a Gestão da Rotina contribui para a redução de anomalias que comprometem o desempenho organizacional, promovendo maior estabilidade dos processos e favorecendo o alcance consistente dos resultados esperados. Dessa forma, busca-se assegurar que as atividades sejam executadas de maneira padronizada, controlada e alinhada aos objetivos da organização (Campos, 2013).

Conforme descreve Martins (2010), a Gestão da Rotina tem um dever duradouro com a qualidade final e com a implantação de indicadores técnicos, com objetivo de determinar quais dados devem ser analisados e quais ações devem ser tomadas mediante as informações obtidas. Além de estar conectada com a política da empresa sobre a sua relevância para a reformulação do plano estratégico e uma expansão visando a otimização dos setores de qualidade, de produtividade e fiscais.

A efetividade da gestão da rotina depende da existência de mecanismos formais de acompanhamento e monitoramento do desempenho. Nesse contexto, a utilização de indicadores permite identificar desvios, direcionar ações corretivas e sustentar iniciativas de melhoria contínua, contribuindo para o aumento da maturidade dos processos organizacionais (Kang *et al.*, 2016).

Sob a perspectiva contemporânea da excelência operacional, a Gestão da Rotina não se limita à padronização das atividades, mas também desempenha papel relevante na integração entre indicadores, processos e tomada de decisão. Essa integração favorece, conforme destaca Selvi *et al.* (2025), a identificação precoce de desvios, amplia a capacidade de resposta das equipes e fortalece a consolidação de uma cultura organizacional orientada à melhoria contínua e ao desempenho sustentável.

2.3. Ferramentas de apoio a gestão da rotina

A implementação de sistemas de Gestão da Rotina normalmente requer a utilização de ferramentas que auxiliem na identificação, priorização e tratamento dos problemas encontrados nos processos. Entre as mais utilizadas destacam-se o brainstorming e a análise de Pareto.

Segundo Marshall *et al.* (2006), o brainstorming consiste em uma técnica estruturada de geração de ideias que busca estimular a participação dos envolvidos na identificação de problemas, causas e oportunidades de melhoria. Complementarmente, a análise de Pareto permite priorizar problemas a partir de sua frequência ou impacto, concentrando esforços na resolução das causas mais representativas dos resultados observados.

Outra prática amplamente utilizada em sistemas de Gestão da Rotina é a gestão visual, que busca tornar os resultados e desvios facilmente compreensíveis para todos os níveis organizacionais por meio de quadros, gráficos e indicadores de desempenho. Esses mecanismos contribuem para o monitoramento contínuo dos processos e para a rápida identificação de anomalias, favorecendo a tomada de decisão baseada em dados.

Nesse contexto, Kang *et al.* (2016) destacam que os indicadores de desempenho representam instrumentos essenciais para medir a eficiência dos processos e apoiar iniciativas de melhoria contínua. Em ambientes industriais, esses indicadores podem ser organizados em dimensões relacionadas às pessoas (*People*), qualidade (*Quality*), entrega (*Delivery*) e custo (*Cost*), formando a estrutura conhecida como PQDC. Segundo Selvi (2025), essa abordagem favorece uma visão integrada do desempenho operacional ao permitir o monitoramento simultâneo de aspectos humanos, produtivos, logísticos e financeiros, fortalecendo o alinhamento entre os níveis estratégico e operacional.

Além do acompanhamento dos indicadores, a Gestão da Rotina demanda mecanismos estruturados para análise e tratamento dos desvios identificados. Werkema (2012) argumenta que abordagens fundamentadas na lógica do ciclo PDCA contribuem para a investigação sistemática das causas dos problemas e para a definição de ações corretivas e preventivas. Mais recentemente, Wolniak e Tomecki (2024) reforçam que a utilização disciplinada desse ciclo continua sendo uma das principais bases para a sustentação da melhoria contínua e para a redução da recorrência de falhas nos processos organizacionais.

3. Metodologia.

O estudo aborda a implementação da Gestão da Rotina com ênfase nas etapas de planejamento, execução e controle dos resultados, evidenciando sua relação com o ciclo PDCA. A análise visa mostrar

as oportunidades de ganho que uma empresa do setor pode ter caso implemente um sistema de gestão que incentive a melhoria contínua e controle da qualidade total. Para isso, foram utilizados os dados de uma fábrica de pás eólicas presente no Brasil, que terá seu nome e principais informações mantidas em sigilo, inclusive as etapas da fabricação das pás, por se tratar de um segredo industrial.

Os dados analisados e as atividades de implementação descritas neste estudo foram conduzidos ao longo do ano de 2022, período em que ocorreu a execução do projeto de Gestão da Rotina na organização estudada. Dessa forma, as figuras, quadros e resultados apresentados refletem as informações produzidas durante a realização do projeto nesse período.

O estudo classifica-se como pesquisa-ação (Thiollent, 2011), e se fundamenta na participação ativa dos pesquisadores ao longo das etapas de planejamento, implementação e avaliação das práticas propostas. As fases de desenvolvimento do estudo são (Figura 1): (1) estudo sobre o método PDCA; (2) estudo sobre a Gestão da Rotina; (3) planejamento da abordagem do TOP Defeitos; (4) planejamento da abordagem de revisão da rotina operacional; (5) execução do planejamento; (6) controle e captura de resultados.

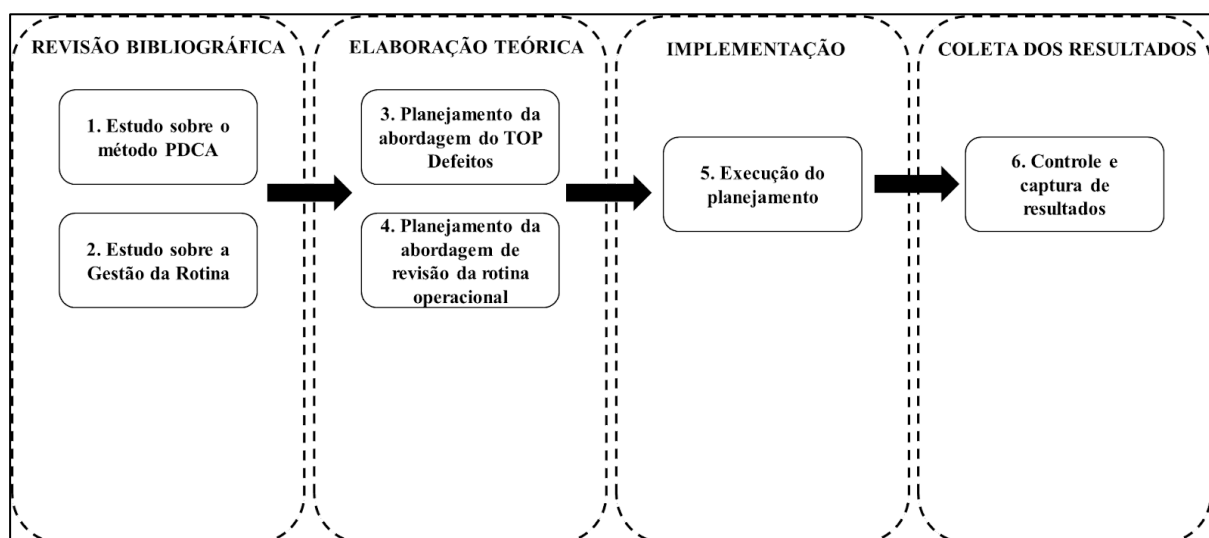


Figura 1 – Fases da pesquisa. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na fase de revisão bibliográfica, o propósito foi revisar trabalhos fundamentais desenvolvidos anteriormente sobre o método PDCA e a Gestão da Rotina, pois surgiram nesta pesquisa como uma metodologia e uma solução oportunas, respectivamente. Na fase de elaboração teórica, o projeto foi dividido em duas principais abordagens que foram desenvolvidas para a implementação na fábrica: TOP defeitos e Revisão da Rotina Operacional. A descrição das etapas de cada abordagem é apresentada na Figura 2.

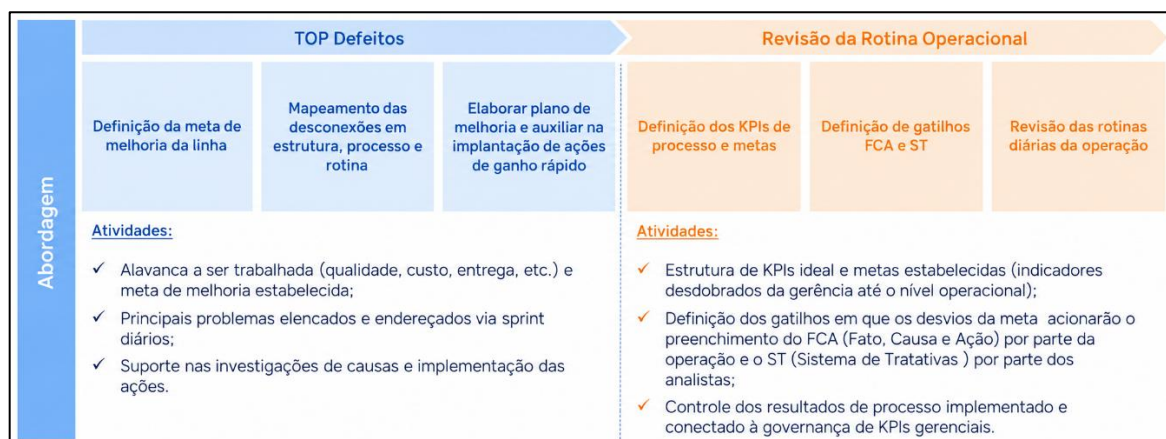


Figura 2 - Método de solução de problemas. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A fábrica é dividida em 4 UNs (unidades de negócio), cada uma destinada a um cliente. O projeto rodou simultaneamente em todas elas, com defeitos e KPIs (indicadores-chave de desempenho) específicos para a realidade de cada uma. A equipe que desenvolveu o projeto era composta por 8 pessoas, sendo alocadas duas para cada UNs. Os autores estiveram presentes no planejamento, execução e controle/captura de resultados de uma delas. Além disso, a equipe contou com o apoio dos diversos níveis (diretores, gerentes, coordenadores, analistas, líderes de operação e operadores) e áreas da empresa (qualidade, engenharia e produção).

O TOP Defeitos foi uma abordagem de ganhos rápidos, portanto agiu de forma corretiva nos principais problemas mapeados pela unidade de negócio. O objetivo foi tratar os problemas que já estavam alarmantes e precisavam ser corrigidos o quanto antes, devido ao caráter urgente. Posteriormente, foi implementada a Revisão da Rotina Operacional, cujo foco foi agir de forma preventiva na tratativa dos problemas que impactam a operação.

Devido o projeto ter como objetivo a melhoria da qualidade, as duas frentes citadas aconteceram nas macros etapas de laminação e de acabamento das pás, pois são aquelas que impactam mais significativamente a qualidade do produto. As fases de execução do planejamento e a de controle e captura de resultados estão presentes no tópico de resultados e discussões do trabalho, no qual também será explicada cada abordagem de forma mais detalhada e a sua conexão com o ciclo PDCA.

3.1. Implementação da gestão da rotina.

A implementação da Gestão da Rotina foi estruturada em duas abordagens complementares. A primeira, denominada TOP Defeitos, teve como objetivo atuar de forma corretiva nos principais problemas identificados em cada Unidade de Negócio (UN), priorizando desvios de maior impacto para os resultados operacionais. A segunda, denominada Revisão da Rotina Operacional, foi desenvolvida com foco preventivo, buscando fortalecer o monitoramento dos indicadores operacionais e ampliar a estabilidade dos processos por meio do acompanhamento sistemático dos desvios e da definição de ações corretivas e preventivas. Ambas as abordagens foram concebidas com base na lógica do ciclo PDCA e implementadas simultaneamente nas quatro Unidades de Negócio da organização.

3.1.1. TOP defeitos.

O TOP Defeitos consistiu em uma sistemática estruturada para priorização, acompanhamento e tratamento dos principais desvios do processo produtivo. A abordagem foi desenvolvida para atuar sobre problemas críticos classificados como prioritários, utilizando reuniões diárias de acompanhamento, gestão visual dos resultados e monitoramento dos planos de ação. Cada problema priorizado possuía um responsável direto pelo acompanhamento dos resultados e pela coordenação das ações desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar.

Seguindo a lógica do ciclo PDCA, a implementação do TOP Defeitos iniciou-se pela identificação dos problemas prioritários. Um dos principais problemas identificados foi a elevada quantidade de não conformidades nas pás, pois elas geram retrabalho (impactando no ciclo e consequentemente comprometendo a meta de entregas da produção) e perdas de material (prejuízo para a empresa). Nesse contexto, podemos classificar o problema como um problema ruim. Ou seja, anomalia no processo.

Na sub etapa de análise do fenômeno, foi realizado um brainstorming para levantamento dos problemas, apoiado pela utilização de uma análise de Pareto com a ocorrência nas últimas 50 pás produzidas. Por conseguinte, os problemas levantados foram classificados quanto a sua severidade. Para que fosse feita a seleção dos projetos priorizados, foram escolhidos aqueles com os 5 maiores níveis de prioridade (NP). O cálculo determinado para o nível de prioridade foi $NP = NS \times NO$. Sendo “NS” o nível de severidade e “NO” o número de ocorrências. Para a nota de severidade, a área de Laminação utilizou como base o Tempo de Ciclo de Laminação. O Acabamento utilizou como base o ponderador do Book de notas das pás.

Dando continuidade, para as sub etapas de análise do processo e plano de ação, os 5 defeitos foram tratados de forma separada, cada um com um líder e uma equipe definida por ele. O líder era responsável pelo preenchimento do quadro do projeto, com as informações relevantes, conforme exemplo na Figura 3.

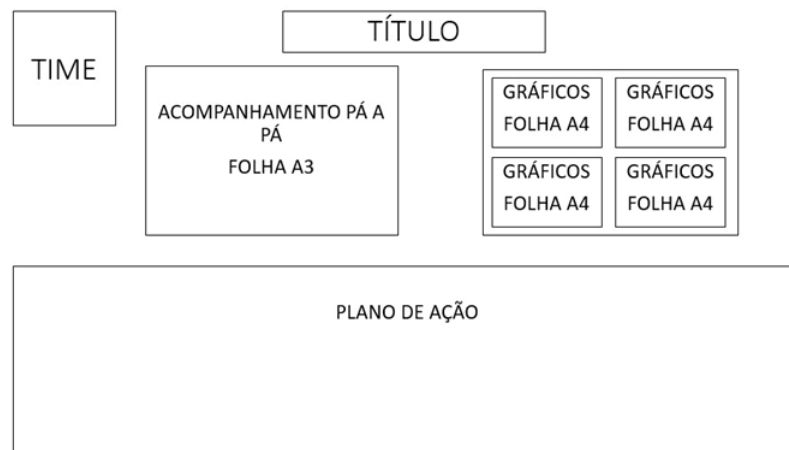


Figura 3 - Estrutura do quadro de acompanhamento do TOP Defeitos. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O plano de ação era composto pelas ações definidas pela equipe, vinculadas às causas raízes identificadas durante a análise de causas, juntamente com o responsável pela ação, prazo de execução e status, como é exemplificado na Figura 4.

PLANO DE AÇÃO				
CAUSA RAIZ	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO	STATUS
Pestanas empenadas/resinadas	Manutenção de pestanas	Coordenador de produção	16/jul	Concluído
Método de preparação de pestanas superficial	Procedimento Operacional Padrão com detalhamento de preparação de pestanas	Analista de engenharia	18/jul	Concluído
Método de preparação de pestanas superficial	Treinamento do time de produção com o novo Procedimento Operacional Padrão	Analista de engenharia	18/jul	Concluído
Dificuldade na aplicação do nylon e fita dupla face	Teste com a colocação da fita dupla face e nylon fora do molde	Analista de engenharia	20/jul	A iniciar

Figura 4 – Plano de ação TOP Defeitos. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O acompanhamento pá a pá era registrado através de um farol a ser pintado com verde/vermelho, referente ao status de cada pá perante o defeito analisado. Verde indicava que não havia defeito e vermelho que havia, como é exemplificado na figura 5.

Nº DA PÁ	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
STATUS	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho

Nº DA PÁ	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
STATUS	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Nº DA PÁ	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184
STATUS	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Verde

Nº DA PÁ	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202
STATUS	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Figura 5 – Acompanhamento de resultados TOP Defeitos. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Além disso, conforme exposto na figura 3, foi reservado um espaço para gráficos auxiliares, em tamanho A4, caso fosse interessante uma maior estratificação do defeito em análise.

O acompanhamento dos projetos priorizados ocorria por meio de reuniões diárias de reporte, destinadas à verificação da eficácia das ações implementadas e ao monitoramento da evolução dos resultados. As principais atividades desenvolvidas nesse processo estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Reuniões TOP Defeitos.

Momento	Atividades
Preparação para a reunião	• Atualizar quadros de acompanhamento dos indicadores (farol) (resp: dono do problema); • Atualizar status do plano de ação (resp: dono do problema); • Em caso de desvio do dia anterior, realizar análise, identificar causa raiz e definir ações corretivas (resp: dono do problema); • Consultar tratativas anteriores já abertas para buscar ações relacionadas a um problema identificado (resp: dono do problema).
Durante a reunião	• Apresentação dos principais impactos no acabamento – 5 min; • Cada dono apresenta o seu farol e o seu plano de ação – 5 min cada;

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nesse contexto, o projeto quando era despriorizado, passava para o status de “Acompanhamento de Eficácia”. Para que ocorresse essa transição, alguns critérios deveriam ser atendidos:

1. NP do projeto não estar mais enquadrado entre os TOP 5 defeitos;
 2. Apenas 1 projeto poderia sofrer a transição por semana;
 3. Quando a transição ocorresse, o projeto passaria a ser acompanhado em um quadro de acompanhamento de eficácia. (O quadro seguia o mesmo modelo do acompanhamento de resultados. Ou seja, farol verde/vermelho pá a pá. Com espaço para plano de ação, mas apenas para acompanhamento das ações que foram propostas, mas não foram finalizadas, não sendo propostas novas tratativas);
 4. Número “n” de pás sem a presença do defeito, a depender do nível de maturidade do projeto. Projetos maduros: Produção de pás correspondente a 2 semanas com metas atingidas. Projetos em processo de consolidação: Produção de pás correspondente a 4 semanas com metas atingidas.
- Por fim, para o encerramento do acompanhamento de eficácia, alguns critérios deveriam ser respeitados:
1. Problema ser mantido em acompanhamento pelo equivalente a 1 mês de produção de pás;
 2. NP não poderia retornar ao TOP defeitos;
 3. Todas as ações deveriam ter sido implementadas;
 4. N° de pás correspondente a 4 semanas de produção com metas atingidas.

3.1.2. Revisão da rotina operacional.

Buscando a estabilização e melhoria contínua dos resultados de processos operacionais e atendendo as expectativas requeridas de segurança, entrega, consumo e qualidade, foi implementada a revisão da rotina operacional. Ela pode ser definida como o desdobramento e acompanhamento dos indicadores desdobrados da gerência até o nível operacional. Esse acompanhamento aconteceu em um fluxo constante envolvendo operadores, analistas, coordenadores e gerentes. O objetivo aqui foi identificar aqueles indicadores chaves que garantem o controle de problemas menores, prevenindo problemas maiores.

Foi identificada na fábrica uma cultura de atuar nos problemas sempre de forma corretiva, pois naquele cenário não existia um fluxo estruturado de tratativas de problemas que envolvessem todas as pessoas impactadas pelos desvios das metas a agissem de forma preventiva conectando os indicadores gerenciais aos operacionais. Tais desconexões resultam em anomalias inesperadas (problemas ruins).

Pensando no cenário encontrado, foi realizado, na sub etapa de análise do fenômeno, o desdobramento dos indicadores. Para isso, foram definidos indicadores desde o nível da presidência até as gerências, passando por diretores e gerentes executivos. Todos os indicadores que foram acompanhados estão compreendidos em um dos temas estratégicos priorizados pela companhia, conforme listados a seguir: Segurança; Pessoas; Geração de valor; Satisfação do cliente e ESG (Governança ambiental, social e corporativa).

Além de estarem vinculados a esses temas estratégicos, os indicadores estão distribuídos entre as dimensões PQDC: Indicadores de Pessoas (P); Indicadores de Qualidade (Q); Indicadores de Entrega (D); e, Indicadores de Custo (C).

A partir dos indicadores gerenciais, foi realizado um desdobramento e priorização junto às Unidades de Negócio para definição dos indicadores operacionais, que foram acompanhados diariamente em cada unidade. É importante destacar que os indicadores gerenciais são padronizados em todas as UNs, porém os operacionais podem variar de um projeto para outro. Os indicadores operacionais gerados nesse processo foram divididos entre as áreas/células (*Layup*, Infusão, Colagem e Fechamento etc.), que se tornaram as responsáveis pelo seu acompanhamento. As células são equipes multifuncionais (analistas de produção, qualidade e engenharia) e *Layup*, Infusão, Colagem e Fechamento são as principais etapas da laminação na fabricação das pás. A estrutura do desdobramento dos KPIs (indicadores-chave) é exemplificada no fluxograma da Figura 6.

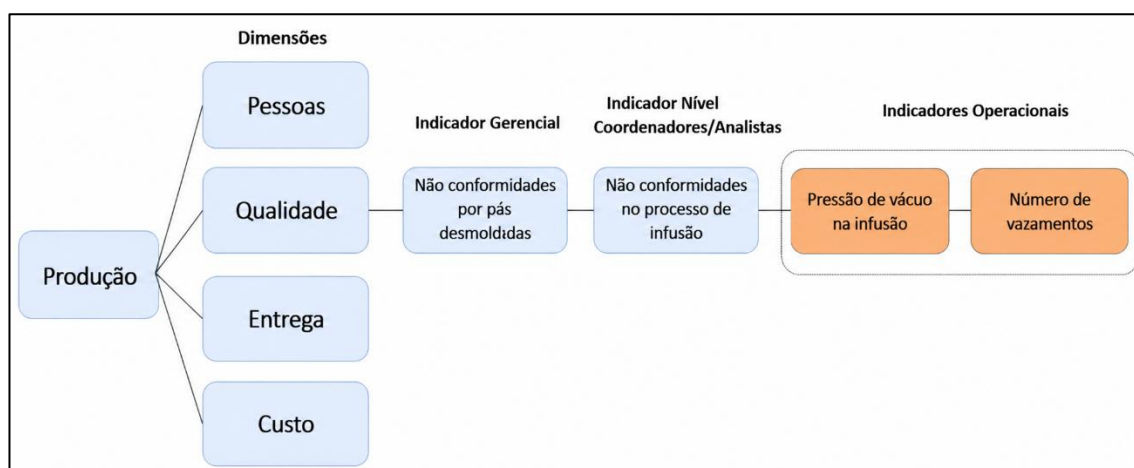


Figura 6 – Estrutura do desdobramento de KPIs. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O mapeamento da priorização desses indicadores aconteceu em reuniões com gerência, coordenação e analistas, definindo quais dos indicadores acompanhados seriam mais críticos para o processo. Os indicadores priorizados foram compilados e controlados internamente pela fábrica, para se ter clareza no que diz respeito ao seu acompanhamento. As informações relevantes que foram mantidas atualizadas estão descritas no quadro abaixo:

Quadro 3 – Mapa de indicadores de desempenho.

Informação	Descrição
KPI	Nome do indicador acompanhado
Meta	Meta do indicador acompanhado
Polaridade	Situação ideal do indicador (melhor para cima, melhor para baixo...)
Forma de cálculo	Fórmula utilizada para cálculo do indicador

Árvore	De qual indicador estratégico o indicador foi destrinchado (caso ind. Gerencial) De qual indicador gerencial o indicador foi destrinchado (caso ind. Operacional)
Frequência	Com que frequência o indicador deve ser atualizado, acompanhado e discutido
Responsável	Dono do indicador (responsável por sua atualização)
Gatilho de ST	Número de desvios necessários para abertura de um ST (Sistema de Tratativas)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na sub etapa de análise do processo, conforme vimos no quadro 1, é onde acontece a descoberta das causas fundamentais de cada problema menor. Portanto, essa fase do projeto, juntamente com o plano de ação, aconteceu em dois momentos: FCA (Fato, Causa e Ação) e ST. O primeiro a nível operacional e o segundo a nível dos analistas.

FCA: Os indicadores operacionais definidos no processo anterior foram acompanhados por turno e, sempre que estouravam a meta estabelecida, o líder precisava realizar o preenchimento do FCA. Os quadros FCAs são quadros físicos localizados na linha de produção, que eram preenchidos a cada turno pelos líderes de produção com auxílio dos operadores que participavam do processo. Um exemplo de quadro FCA pode ser visto na Figura 7.

VAZAMENTOS																
18	Nº DA PÁ	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145
	MOLDE	5	6	7	6	5	8	7	8	6	5	7	8	6	5	7
	TURNO	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	STATUS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS
	TURNO	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
19	Nº DA PÁ	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
	MOLDE	6	7	6	5	8	7	8	6	5	7	8	7	6	5	8
	TURNO	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	STATUS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS	SS	PS
	TURNO	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Atingiu a meta Não atingiu a meta																
Nº PÁ	FATO:	A TAREFA ESTÁ NO POP?			PROCEDIMENTO ESTÁ SENDO SEGUIDO?			O OPERADOR ESTÁ TREINADO?			CAUSA:			AÇÃO CORRETIVA:		
131	2 vazamentos identificados no plástico de vácuo durante a infusão da pá 131	SIM / NÃO			SIM / NÃO			SIM / NÃO						Tapar os vazamentos do plástico		

utilizando o Sistema de Tratativas, de forma a recuperar o patamar esperado do indicador. Os valores a serem considerados para gatilho de recorrência foram definidos para cada indicador durante a etapa de mapeamento dos KPIs.

O Sistema de Tratativa é uma ferramenta que já era utilizada pelos analistas da fábrica, com objetivo de maximizar o desempenho dos processos, por meio de um conjunto de práticas baseadas na lógica do PDCA (Planejamento, Execução, Verificação e Atuar/Agir), para o aprimoramento dos processos e para a solução de problemas. Um ST completo deveria conter: Descrição do problema, definição das ações de contenção, identificação da causa raiz, definição de ações corretivas, implementação das ações corretivas e definição de ações preventivas.

A abertura de STs se iniciava a partir do acionamento dos gatilhos definidos para cada indicador, sendo seguido o procedimento descrito no Quadro 4 após acionado um gatilho de ST.

Quadro 4 – Endereçamento dos gatilhos acionados via ST.

Foi identificado ocorrência similar?	Status	Ação a ser tomada
Não	-	Emitir novo ST
Sim	Ações em andamento ou prazo vencido ou em etapa do plano de ação	Somente notificar por e-mail ao responsável da área em que se constatou a ocorrência para providências. Obs: Se as causas analisadas forem diferentes, um novo ST deve ser aberto.
Sim	Ações concluídas em verificação de eficácia	Notificar por e-mail ao líder do ST para providências e revisão do plano de ação junto aos envolvidos. Caso o prazo de verificação da eficácia já tenha se esgotado, o ST deve ser encerrado por ter sido ineficaz e aberto uma nova tratativa
Sim	Encerrado (Reincidência)	Emitir novo ST referenciando o(s) número(s) do(s) relatório(s) anterior(es).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Depois de aberto o ST, a equipe responsável seguia os seguintes prazos para o seu tratamento, descritos no Quadro 5.

Quadro 5 – Prazos ST.

Prazo	Ações
14 dias após abertura do ST	Definição do problema; definição e início das ações de contenção; análise da causa raiz e definição das ações corretivas e preventivas
74 dias após abertura do ST	Execução dos planos de ação definidos e encerramento do ST

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Com o objetivo de medir a aderência das Unidades de Negócio (UNs) às práticas estabelecidas na Revisão da Rotina Operacional, foram acompanhados semanalmente indicadores específicos de aderência, destinados a avaliar a correta aplicação das rotinas propostas.

i) O farol está correto?

O indicador buscava medir a capacidade dos líderes de produção de apontar a situação correta de cada pá. Era uma comparação entre duas fontes de informações: a versão digitalizada do quadro físico de gestão à vista e os dados da produção. Neste, foram fornecidas informações da produção quanto aos

valores dos indicadores operacionais acompanhados diariamente por pá. O cálculo de medição, segue a seguinte equação: $(\text{Número de faróis corretos} / (\text{Número de faróis corretos} + \text{Número de faróis incorretos})) \times 100$. Além disso, os critérios seguidos estão no Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios para farol correto.

Critério	Situação
Meta estourou nas bases de produção, quadrado vermelho. Meta não estourou nas bases de produção, quadrado verde.	Farol Correto
Meta não estourou nas bases de produção, quadrado vermelho ou sem ser pintado. Meta estourou nas bases de produção, quadrado verde ou sem ser pintado.	Farol Incorreto

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

ii) O FCA está correto?

O indicador buscava medir a aderência à metodologia “fato-causa-ação”, onde o responsável pela análise verificava se foram apontados todos os itens da metodologia para cada indicador operacional desviado. Os itens consistem em: Fato, causa e ação corretiva. O cálculo do indicador levava em consideração os seguintes termos:

- Desvios reais: Número de desvios de meta ocorridos de acordo com as bases de produção;
 - Desvios reportados corretamente: Número de desvios apontados corretamente no placar (isto é, número de quadrados vermelhos que estão de fato com a meta estourada nos dados da produção);
 - FCAs preenchidos: Número total de FCAs preenchidos no quadro físico;
 - FCAs corretamente: Dos FCAs preenchidos, quantos são corretos (todos os itens informados).
- Os critérios para o FCA ser considerado correto se encontram no quadro 7.

Quadro 7 – Critérios para FCA ser considerado como preenchido corretamente.

Critério	Situação
Meta não estourou nos dados da produção, não foi feito FCA. Meta não estourou nos dados da produção, foi feito FCA.	N/A (Não se aplica)
Meta estourou nos dados da produção, não foi feito o FCA. Meta estourou nos dados da produção, foi feito FCA sem preenchimento de algum dos itens: fato, causa e ação.	Incorreto
Meta estourou nos dados da produção, foi feito o FCA com preenchimento de <u>todos</u> os itens fato-causa-ação.	Correto

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Com isso, foram acompanhadas duas versões do indicador:

- $(\text{Número de FCAs corretamente} / \text{Número de desvios reais}) \times 100$
- $(\text{Número de FCAs corretamente} / \text{Número de desvios reportados corretamente}) \times 100$

iii) Foram propostas ações preventivas?

Buscava verificar se estavam sendo propostas ações preventivas para cada indicador operacional desviado, com os devidos prazos e responsáveis estabelecidos. Assim, deveriam ser preenchidos os seguintes itens no Quadro 8.

Quadro 8 – Critérios para ação preventiva ser considerada como preenchida corretamente.

Critério	Situação
Meta não estourou nas bases da produção, não foi feito o FCA. Meta não estourou nos dados da produção, foi feito FCA.	N/A (Não se aplica)
Meta estourou nas bases da produção, não foi feito o FCA. Meta estourou nas bases da produção, foi feito o FCA sem preenchimento de algum dos itens de ação de prevenção.	Incorreto
Meta estourou nas bases da produção, foi feito o FCA com preenchimento de <u>todos</u> os itens de ação de prevenção.	Correto

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Com isso, foram acompanhadas duas versões do indicador:

- $(\text{Número de ações preventivas corretamente} / \text{Número de desvios reais}) \times 100$
- $(\text{Número de ações preventivas corretamente} / \text{Número de desvios reportados corretamente}) \times 100$

iv) Média Geral da Aderência à Rotina

O indicador buscou sintetizar a análise em um indicador macro que representa a aderência à rotina de uma forma geral. Desse modo, a fórmula do indicador foi a soma dos 3 indicadores descritos anteriormente, dividida por 3. Utilizando, nos indicadores de FCA e Ações Preventivas, a versão dos desvios reportados corretamente.

Ainda dentro da etapa de controle e captura de resultados, foi seguido um fluxo semanal de reuniões de reporte, nas quais as células (equipes multifuncionais) apresentavam o andamento das investigações dos desvios com gatilho de ST acionados para a gerência e coordenadores. Nessa reunião era apresentada a evolução do resultado do indicador, assim como a análise de causas e o andamento das ações propostas. Semelhante às reuniões de TOP Defeitos, porém com um maior nível de detalhe na apresentação, pois todo o passo a passo descrito anteriormente sobre um Sistema de Tratativas completo deveria ser mostrado.

Desse modo, era finalizado o fluxo de informação das tratativas, que começava no desdobramento dos indicadores gerenciais em indicadores operacionais, passando pela atuação e acompanhamento da operação, seguida pela tratativa dos analistas e apresentação para a gerência e coordenação. Segue um resumo das ações e responsabilidades que aconteceram dentro dessa etapa de controle e captura de resultados, também conhecida como verificação de eficácia, no ciclo PDCA:

Quadro 9 - Resumo de ações e responsabilidades no controle e captura da rotina operacional.

Atividade	Responsáveis
Digitalização dos quadros de gestão à vista e atualização da planilha de KPIs com os dados da produção.	Qualidade Corporativa
Reporte dos gatilhos de ST acionados	Qualidade Corporativa
Fazer análise dos indicadores de aderência	Qualidade Corporativa
Abrir ST no sistema	Célula Responsável
Execução do ST	Célula Responsável
Apresentação do ST para gerentes e coordenadores	Célula Responsável

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O acompanhamento da execução da rotina foi realizado por meio da validação periódica das informações registradas nos quadros de gestão à vista. Para isso, os dados apresentados pelas Unidades de Negócio eram comparados com as informações provenientes das bases oficiais da produção. A atualização dos indicadores era realizada semanalmente pela área de Qualidade Corporativa, responsável pela consolidação das informações e pela verificação da consistência dos dados reportados.

4. Resultados e discussões.

4.1. Resultados da implementação do TOP defeitos.

A implementação do TOP Defeitos permitiu estruturar o processo de identificação, priorização e tratamento dos principais desvios observados na produção de pás eólicas. A sistemática adotada favoreceu o direcionamento dos esforços das equipes para os problemas de maior impacto, promovendo maior foco na resolução dos defeitos críticos e maior rapidez na tomada de decisão.

Além disso, a realização de reuniões periódicas de acompanhamento e a utilização de mecanismos de gestão visual contribuíram para ampliar a integração entre as diferentes áreas envolvidas no processo produtivo, facilitando o monitoramento das ações propostas e o acompanhamento da evolução dos resultados.

Ao longo da implementação, observou-se uma evolução na tratativa dos defeitos priorizados, possibilitando que projetos inicialmente classificados como críticos fossem transferidos para acompanhamento de eficácia e posteriormente encerrados após o atendimento dos critérios estabelecidos. Esse processo contribuiu para a redução do retrabalho, para a melhoria da estabilidade operacional e para o fortalecimento da cultura de resolução estruturada de problemas.

Os efeitos quantitativos da implementação do TOP Defeitos são apresentados conjuntamente na Seção 4.4, uma vez que os indicadores gerenciais avaliados refletem os resultados integrados das duas abordagens implementadas.

4.2. Resultados da implementação da revisão da rotina operacional.

Após a implementação da Revisão da Rotina Operacional, tornou-se possível monitorar de forma sistemática a aderência das Unidades de Negócio às práticas estabelecidas para acompanhamento dos indicadores e tratamento dos desvios. Para isso, foram desenvolvidos indicadores específicos destinados a avaliar a correta aplicação das rotinas propostas, permitindo identificar oportunidades de melhoria relacionadas ao preenchimento dos quadros, à qualidade das análises realizadas e ao cumprimento das etapas previstas no processo de gestão.

A partir da semana 28 do ano, a fábrica começou o processo de medição dos indicadores da aderência à rotina. Foi definida a meta de 80% por ser considerada um valor que representa o indicador como gerenciado. O resultado da evolução da Média Geral da Aderência à Rotina, até a semana 41 segue mostrado no Gráfico 1.

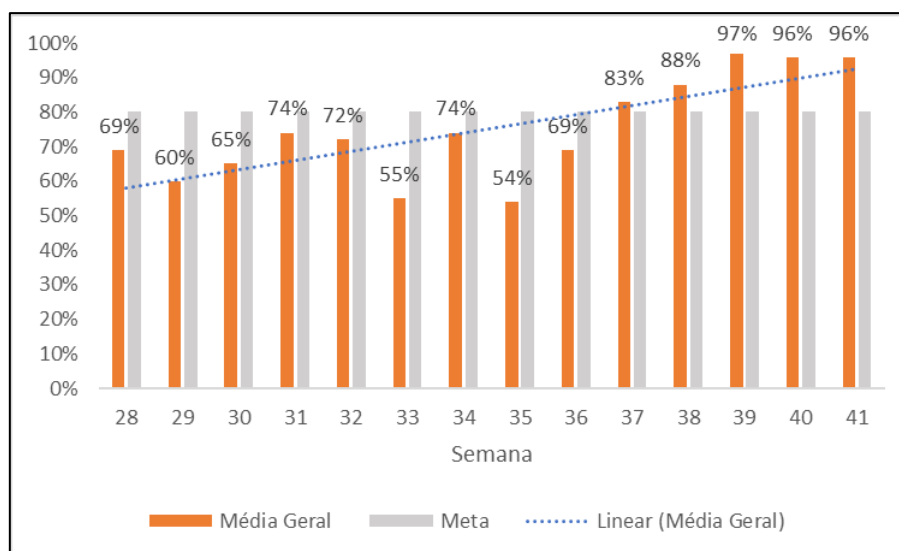


Figura 8 – Evolução da Média Geral da Aderência à Rotina. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Observa-se, por meio do Gráfico 1, uma evolução gradual da aderência das Unidades de Negócio às práticas estabelecidas na Revisão da Rotina Operacional. Nas primeiras semanas de acompanhamento, os resultados apresentaram oscilações, variando entre 54% e 74%, indicando dificuldades iniciais na consolidação das rotinas propostas e na padronização dos registros realizados pelas equipes.

A partir da semana 37, entretanto, a aderência passou a superar a meta estabelecida de 80%, alcançando valores entre 83% e 97% até o final do período analisado. Esse comportamento sugere um processo de amadurecimento da rotina implementada, com maior familiarização das equipes em relação aos procedimentos de acompanhamento dos indicadores e tratamento dos desvios.

Além disso, a tendência crescente observada ao longo das semanas indica que os mecanismos de gestão visual, as reuniões sistemáticas de acompanhamento e a definição de responsabilidades contribuíram para o fortalecimento da disciplina operacional e para a consolidação das práticas de Gestão da Rotina na unidade estudada.

4.3. Dificuldades encontradas.

Ao longo do período da execução do projeto, foram encontradas dificuldades no engajamento dos colaboradores da fábrica no cumprimento das rotinas propostas. Tais descumprimentos aconteciam em todos os níveis, desde o operacional no preenchimento dos quadros FCAs, passando pelos analistas nos compromissos com as análises tanto dos TOP defeitos como da rotina operacional no ST, e terminando na gerência faltando às reuniões de reporte.

As dificuldades observadas durante a implementação da Gestão da Rotina demandaram a adoção de ações corretivas voltadas à melhoria da aderência dos participantes às práticas estabelecidas. Nesse contexto, foram desenvolvidos planos de ação específicos para tratar os principais desvios identificados ao longo da execução do projeto, contemplando aspectos relacionados ao preenchimento dos quadros, à qualidade das análises realizadas e ao engajamento dos diferentes níveis organizacionais. As principais ações implementadas para tratar os desvios relacionados à aderência da rotina são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Plano de ação para desvio da meta de aderência à rotina.

Problema	Causa	Ação
Baixa aderência à rotina de preenchimento dos quadros	Falta de prática na aplicação do método no preenchimento do FCA	Criar cronograma de acompanhamento de preenchimento de líderes uma vez na semana por coordenadores e analistas

Problemas pontuais no preenchimento	Ação preventiva vazia nos indicadores de ciclo	Instruir os líderes através de exemplos
	FCA de um indicador de infusão não preenchido	Instruir os líderes através de exemplos
Qualidade do preenchimento	Falta de sistemática de revisão com os líderes	Criar sistemática de reunião quinzenal de coordenador com líder para revisar os FCAs da semana
Não visibilidade dos resultados por parte da operação	A evolução dos problemas não é apresentada aos líderes	Criar fluxo de reunião quinzenal para apresentação dos STs aos líderes

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Além das dificuldades relacionadas ao preenchimento dos quadros e ao cumprimento das rotinas operacionais, a gerência identificou oportunidades de melhoria na qualidade das análises apresentadas pelos analistas durante as reuniões de reporte. As ações implementadas para fortalecer a condução dos Sistemas de Tratativas (STs) são apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Plano de ação para melhorar a qualidade dos STs.

Problema	Causa	Ação
Baixa qualidade do ST	Causa raiz não atingida	Elaborar sistemática de feedback semanal sobre a avaliação ao líder do indicador para melhoria na investigação
	Não investigação de causas	Solicitar modelo de apresentação padrão para garantir pontos de medição

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No contexto da abordagem TOP Defeitos, também foram identificadas dificuldades relacionadas à infraestrutura disponível para a gestão visual e ao acompanhamento sistemático dos planos de ação. As principais medidas adotadas para mitigar esses problemas são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 - Plano de ação para melhorar a rotina dos TOP Defeitos.

Problema	Causa	Ação
Falta da gestão à vista	Falta de espaço para os quadros de gestão à vista na sala da reunião	Alteração do local da reunião
Falta de acompanhamento formal das ações e resultados	Quadros do TOP Defeitos não estão sendo preenchidos e atualizados devidamente	Cobrar atualização dos quadros antes de cada reunião e ressaltar a importância da gestão visual e da apresentação das células

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Ainda sobre o descumprimento dos colaboradores, as faltas da gerência nas reuniões eram cobradas pela equipe de execução do projeto à diretoria da respectiva UN. De maneira geral, o maior

impeditivo no cumprimento das rotinas por parte de todos está relacionado a uma característica bastante marcante da fábrica em relação a outras organizações, que é o fato do processo de produção das pás ser quase totalmente manual e gerando com isso uma variabilidade enorme. Quando a variabilidade é grande significa que são muitos problemas para serem tratados constantemente. O resultado disso é uma energia “apaga incêndio” de forma generalizada que dificultou o cumprimento das rotinas devido às demandas urgentes que apareciam constantemente e à sobrecarga de trabalho dos envolvidos nas rotinas. No entanto, para cada desvio percebido ou medido pela equipe de execução, foram direcionadas ações corretivas que trouxessem as pessoas de volta ao foco, como exemplificado anteriormente.

Outra dificuldade percebida atrelada à grande variabilidade do processo, dessa vez não sobre a aderência das rotinas em si, mas sim sobre as consequências dos efeitos das tratativas propostas pelos analistas para combater as causas raízes identificadas ao longo das investigações, foi que devido ao grande número de problemas a serem tratados, podia acontecer de uma ação resolver o problema de um indicador enquanto afetava negativamente um outro. Para combater isso, foi importante reforçar com as equipes a necessidade da presença nas reuniões de reporte, pois lá era possível olhar não só para o seu processo analisado, como também o andamento das tratativas dos processos direcionados para outras pessoas resolverem. Então se, por exemplo, a célula de *Layup* e Infusão estivesse propondo uma tratativa que impactasse as etapas da célula de Colagem e Fechamento, ela poderia intervir e questionar durante a apresentação.

4.4. Melhoria no resultado dos indicadores gerenciais.

Após a implementação da Gestão da Rotina na fábrica, tendo como principais abordagens o TOP Defeitos e a Revisão da Rotina Operacional, observou-se uma melhoria consistente nos indicadores de desempenho acompanhados ao longo do período de execução do projeto.

Os resultados apresentados nesta seção referem-se a uma das quatro Unidades de Negócio (UNs) participantes do projeto, selecionada para análise mais detalhada em função do acompanhamento direto realizado pelos autores durante a implementação das abordagens propostas.

Nesse contexto, na UN em análise, ao longo de aproximadamente 7 meses desde o início do TOP Defeitos, os defeitos foram sendo tratados respeitando as regras quanto ao NP e os critérios para continuarem em evidência descritos. Ademais, no período de 5 meses, desde a implementação da Revisão da Rotina Operacional na UN, foram inicialmente mapeados 19 indicadores prioritários (5 da etapa de layup, 6 da etapa de infusão, 4 da etapa de colagem e 4 da etapa de fechamento), sendo esse número aumentado para 26 (7 da etapa de layup, 8 da etapa de infusão, 6 da etapa de colagem e 5 da etapa de fechamento), tendo sido alguns dos indicadores mapeados substituídos e outros acrescentados ao longo do processo com base na percepção de necessidade das partes envolvidas.

Alguns indicadores mapeados foram estabilizados, enquanto outros, anteriormente não priorizados, foram percebidos como mais interessantes de estarem dentro desse fluxo. O melhor entendimento do fluxo de tratativas ao longo do tempo, fez com que a priorização fosse ficando mais assertiva. Os dados dos indicadores mapeados, assim como os TOP defeitos e a descrição das etapas da laminação serão mantidos em sigilo por serem segredo industrial.

Nesse contexto, os resultados dos indicadores gerenciais da fábrica, que estavam conectados aos indicadores operacionais mapeados e aos problemas priorizados no TOP Defeitos, apresentaram melhora ao longo do tempo. O TOP Defeitos foi implementado a partir da semana 8, enquanto a Revisão da Rotina Operacional foi iniciada posteriormente, na semana 17. Após sua implantação, ambas as abordagens passaram a coexistir, contribuindo de forma complementar para a melhoria dos resultados observados. No Gráfico 2 é apresentada a evolução do indicador de Relatórios de Não Conformidade (RNCs) por peça da Unidade de Negócio analisada ao longo das semanas.

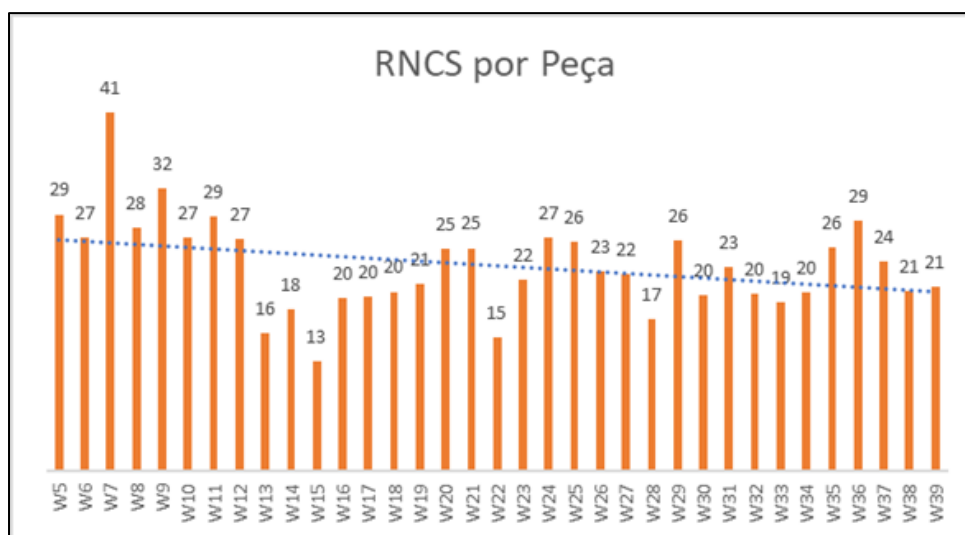


Figura 9 - Evolução do indicador de RNCs por Peça. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Observa-se que, após a implementação das práticas de Gestão da Rotina, ocorreu uma tendência de redução do número de Relatórios de Não Conformidade por peça ao longo do tempo. Embora tenham sido registradas oscilações pontuais, comportamento esperado em ambientes produtivos de elevada variabilidade, verifica-se uma trajetória geral de melhoria, indicando maior efetividade na identificação, priorização e tratamento dos desvios operacionais.

Além disso, o indicador de Ciclo Médio/Semana apresentou melhora significativa. Se pegarmos o intervalo da semana 15 até a semana 19, a média de ciclo da pá por semana era de 100 horas, já no intervalo da semana 38 até a semana 42, a média é de 41 horas. Ou seja, uma redução de 59%. Segue representada no Gráfico 3 a evolução do ciclo médio por pá (em horas) ao longo das semanas.

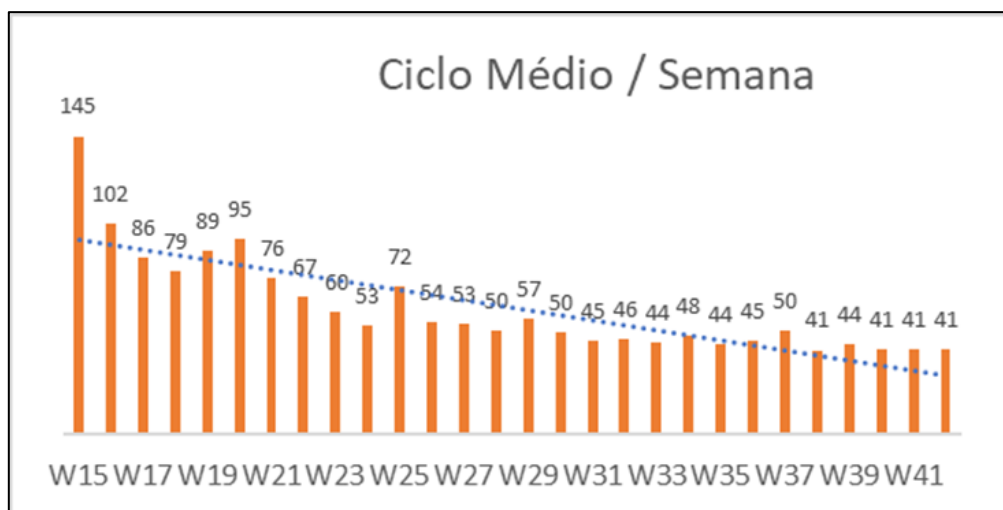


Figura 10 - Evolução do ciclo médio por pá (horas). Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A melhoria observada no indicador de ciclo médio por pá reforça os ganhos associados à implementação das abordagens propostas. Comparando-se os períodos compreendidos entre as semanas 15 e 19 e entre as semanas 38 e 42, verificou-se uma redução de aproximadamente 59% no tempo médio de produção por pá, passando de 100 horas para 41 horas. Esse resultado sugere que a redução dos defeitos, o tratamento mais ágil dos desvios e a maior integração entre as áreas envolvidas contribuíram para o aumento da eficiência operacional da unidade analisada.

5. Considerações Finais.

O presente trabalho apresentou a implementação da Gestão da Rotina em uma fábrica de pás eólicas, detalhando as etapas adotadas e sua relação com o ciclo PDCA. A análise evidenciou como a utilização estruturada desse método pode apoiar organizações na identificação, tratamento e prevenção de desvios, contribuindo para a melhoria contínua dos processos e para a estabilidade dos resultados operacionais.

Considerando a existência de desvios críticos na organização estudada, foram desenvolvidas duas abordagens complementares: uma direcionada ao tratamento de problemas prioritários, por meio do TOP Defeitos, e outra voltada ao aumento da estabilidade dos processos, por meio da Revisão da Rotina Operacional. A implementação dessas práticas permitiu evidenciar a aplicação do ciclo PDCA tanto em ações corretivas quanto em ações preventivas, reforçando sua relevância como instrumento de gestão.

As abordagens foram implementadas nas quatro Unidades de Negócio (UNs) da organização e contribuíram para a redução de aproximadamente 59% do tempo médio de produção por pá em uma das unidades analisadas. Tal resultado esteve associado à diminuição da ocorrência de defeitos e ao aumento da velocidade de tratamento dos desvios, favorecidos pela integração entre as áreas envolvidas no processo produtivo.

Outro resultado relevante foi a formulação de um indicador de aderência à rotina proposta, possibilitando acompanhar não apenas os resultados dos indicadores operacionais e gerenciais, mas também o nível de engajamento dos participantes nas práticas implementadas. Adicionalmente, observou-se que a integração entre os diferentes níveis hierárquicos da organização contribuiu para a consolidação de um fluxo estruturado de tratamento de problemas e para o fortalecimento da cultura de melhoria contínua.

A implementação das rotinas de FCA e ST demonstrou que, mesmo quando as análises iniciais da operação não identificam integralmente as causas fundamentais dos desvios, o processo estruturado de registro, investigação e definição de ações contribui para o amadurecimento da gestão e para o fortalecimento da cultura de resolução sistemática de problemas. Além disso, verificou-se que o alinhamento entre metas operacionais e gerenciais constitui um fator relevante para a sustentação dos resultados organizacionais.

Como limitação deste estudo, destaca-se que a avaliação da efetividade das práticas implementadas concentrou-se principalmente em indicadores de desempenho operacional e gerencial e em métricas de aderência às rotinas propostas, sem contemplar uma avaliação aprofundada da qualidade da participação dos envolvidos e da efetividade das interações estabelecidas ao longo do processo.

Nesse sentido, pesquisas futuras podem explorar mecanismos quantitativos e qualitativos para monitorar o engajamento dos participantes nas rotinas de gestão, bem como desenvolver indicadores capazes de avaliar não apenas a conformidade do preenchimento dos quadros FCA, mas também a qualidade e a efetividade das informações registradas. Adicionalmente, recomenda-se investigar ciclos periódicos de revisão e repriorização dos indicadores operacionais, bem como estratégias voltadas ao fortalecimento da participação dos envolvidos e à consolidação da cultura de melhoria contínua nas organizações.

Referências.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 9. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2013.

CAMPOS, V. F. **Gerência da Qualidade Total: Estratégia Para Aumentar a Competitividade da Empresa Brasileira**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1990.

CAMPOS, V. **O Verdadeiro Poder**. 2. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2009.

CORREA, C. Vicente Falconi - **O que importa é resultado**. 1. ed. Rio de Janeiro: GMT Editores Ltda, v. 1, 2017.

- GARCÍA-JUÁREZ, H. D. *et al.* PDCA methodology for improving process management in organizations. **Aibi research, management and engineering journal**, v. 12, n. 1, p. 109- 121, 2024.
- KANG, N.; ZHAO, C.; LI, J.; HORST, J. A. A Hierarchical structure of key performance indicators for operation management and continuous improvement in production systems. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 21, p. 6333–6350, 2016.
- MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. 8ª edição. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 13. ed. São Paulo, 2002.
- OLIVEIRA, M. E. C. P. *et al.* Aplicação das ferramentas da qualidade para elaboração de um planejamento gerencial dirigido à gestão de estoque: Estudo de caso de uma empresa de varejo. **Revista Gestão e Organizações**, [S.l.], v. 7, n. 3, 2022.
- QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. TaubatéSP: Universidade de Taubaté, 2002.
- WOLNIAK, R.; TOMECKI, I. The usage of PDCA cycle in industry 4.0 conditions. **Scientific Papers Of Silesian University Of Technology**, n. 210, p. 627 – 636, 2024.
- SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais**. 2. ed. São Paulo: Editora IBPEX, 2010.
- SELVI, E. *et al.* Strategic-Operational Synergy: A Systematic Review of POAC–PDCA Integration for Enhancing Organizational Agility. **The Es Economics and Entrepreneurship**, v. 4, n. 2, p. 215 – 231, 2025.
- SINGH, J.; GANDHI, S. K. Benefits using PDCA cycle of continuous improvement in manufacturing industry – a case study. **Int. J. Management Concepts and Philosophy**, v. 17, n. 1, 2024.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, v. 1, 2012.
- YU, W. Implementation of Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle for Product Quality Management. **Advances in Management and Intelligent Technologies**, v. 1, n. 4, p. 1 – 7, 2025.