

# PRÁTICAS EXITOSAS E INOVADORAS EM PESQUISA

TRABALHOS PREMIADOS NA XVII  
SEMANA CIENTÍFICA UNIFSA

**SEC 2018**



CENTRO UNIVERSITÁRIO  
SANTO AGOSTINHO



CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
NÚCLEO DE APOIO PEDAGÓGICO – NUAPE

**Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA**  
**Publicado por UNIFSA em associação com Lestu Publishing Company**  
**Design Gráfico, Editoração e Organização:** Ana Kelma Cunha Gallas  
**Preparação de originais:** Edson Rodrigues Cavalcante  
**TI publicações OMP Books:** Eliezyo Silva  
**Lestu Publishing Company:** editora@lestu.org



Este título possui uma licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives* 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

A íntegra dessa licença pode ser acessada:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>

© 2018 UNIFSA/LESTU

Todos os capítulos deste livro foram submetidos, aprovados e apresentados na XVI Semana Científica - 2018, sendo selecionados como os melhores trabalhos apresentados em Grupos Temáticos do evento.

FICHA CATALOGRÁFICA  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

U58 GALLAS, Ana Kelma Cunha.

Práticas exitosas e inovadoras em pesquisa: trabalhos premiados na XVI Semana Científica do UNIFSA – SEC 2018 | Centro Universitário Santo Agostinho / Ana Kelma Cunha Gallas (Org.). Teresina: UNIFSA, 2018/ São Paulo: Lestu, 2018.

312 p. *online*.

ISBN: 978-65-996314-0-5

DOI: 10.51205/lestu.978-65-996314-0-5

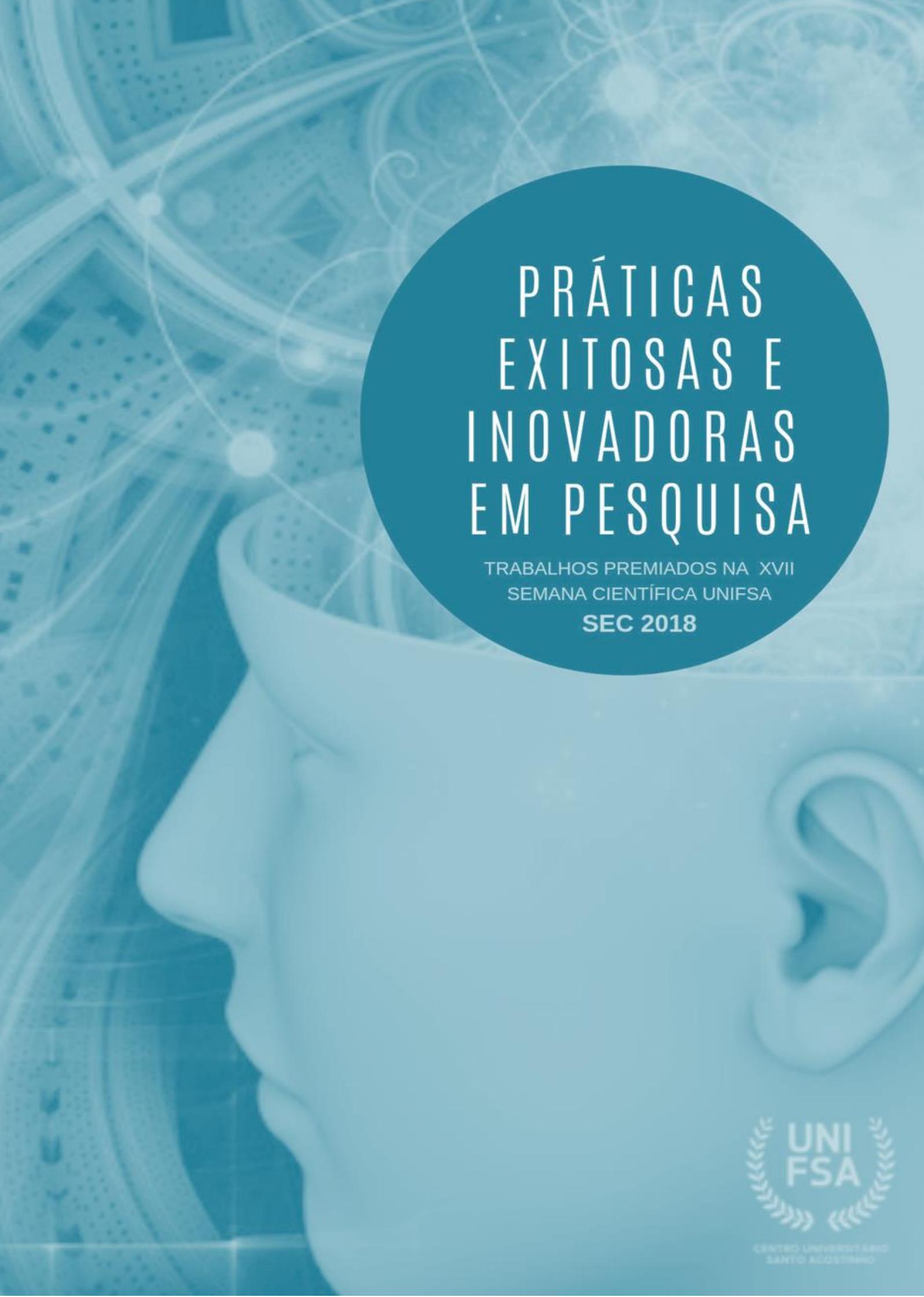
Disponível em: <https://lestu.org/books/>

1. Semana Científica. 2. Pesquisa. 3. Inovação. 4. Sustentabilidade. 5. Ciência.

I. GALLAS, A. K. C. (Org.). II. Título. III. UNIFSA. IV. SEC 2018

CDD: 904.

---



# PRÁTICAS EXITOSAS E INOVADORAS EM PESQUISA

TRABALHOS PREMIADOS NA XVII  
SEMANA CIENTÍFICA UNIFSA

**SEC 2018**



CENTRO UNIVERSITÁRIO  
SANTO AGOSTINHO



# 21

## ESTUDO DE CASO SOBRE APLICAÇÃO DO 5W1H E 5 PORQUÊS NO PROCESSO DE ANÁLISE DE FALHA E MELHORIA DE INDICADORES<sup>1</sup>

Kaique Barbosa de Moura <sup>2</sup>  
Letícia Ibiapina Fortes <sup>3</sup>  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro <sup>4</sup>  
Alan Kilson Ribeiro Araújo <sup>5</sup>  
Carlos Alberto de Sousa Ribeiro Filho <sup>6</sup>



### RESUMO

Hoje um grande problema enfrentado pelos sistemas produtivos é a interrupção da produção, seja por motivos logísticos, financeiros, ou analíticos, nenhum gerente de fábrica deseja que seus processos sejam paralisados, nem mesmo por alguns minutos. Além dos motivos mencionados, um em especial vem sendo uma das grandes preocupações na indústria: quebra. O ritmo de produção, nos dias atuais, contribui para que as mesmas ocorram, e cabe a equipe de manutenção descobrir de forma analítica por quê tal quebra aconteceu. O presente artigo tem por objetivo analisar a efetividade na aplicação das ferramentas 5W1H e 5 porquês no processo de análise de quebra/falha ocorridas durante a produção de refrigerantes. Por meio deste, foi possível verificar uma melhora no senso crítico dos técnicos com relação as análises após as intervenções e maior clareza para a equipe de PCM com relação as peças que mais se danificavam durante o processo produtivo, além de uma melhora nos indicadores de micro e macro paradas.

**Palavras-Chave:** 5W1H, 5 porquês, manutenção.

---

<sup>11</sup> Trabalho apresentado na XVI Semana Científica do Centro Universitário Santo Agostinho – SEC 2018, evento realizado em Teresina, de 29 de setembro a 5 de outubro de 2018.

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Produção, UNIFSA, *E-mail:* kaique.96moura@gmail.com.

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia de Produção, UNIFSA, *E-mail:* ibiapinafortes@gmail.com.

<sup>4</sup>Mestre em Administração, UNIFSA, *E-mail:* alankilson@hotmail.com.

<sup>5</sup>Mestre em Engenharia de Produção, IFPI, *E-mail:* carlosribeiro@gmail.com.

<sup>6</sup>Especialista em Mercado Financeiro, IFPI, *E-mail:* carlosribeiro@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, pode-se perceber que o ritmo de produção está cada vez mais intenso. Isso ocorre pela alta demanda criada pelos consumidores e pela rápida entrega daquilo que é produzido. Trabalhos excessivos como os verificados nas linhas de produção, geram impactos negativos durante a produção. E o mais temido deles torna-se o mais propenso a acontecer: quebra.

Existem ferramentas que podem ajudar nesse dilema vivenciado pelos gestores. Uma delas é o 5W1H que auxilia na percepção clara sobre o que realmente aconteceu e através das respostas obtidas, pode-se traçar um plano de ação para solução do problema encontrado. A outra é os 5 porquês que ajuda a encontrar a causa raiz do problema e assim eliminá-lo de vez.

A proposta deste trabalho foi aplicar essas duas ferramentas no processo de análise de quebra/falha de uma empresa do ramo de bebidas, sediada em Teresina-PI. Observando os resultados obtidos, verificar-se-ão a viabilidade e implantação das mesmas no setor de manutenção da empresa mencionada.

## 2. FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE FALHA EM PRODUÇÃO INDUSTRIAL

### 2.1 5W1H

No atual cenário econômico, muitas empresas têm encerrado suas atividades produtivas e comerciais. Seja por problemas financeiros, problemas estratégicos, é inegável que as empresas estão fazendo tudo que é possível para permanecerem no mercado. Pode-se notar que em muitos casos, o sonho de ter o próprio negócio acaba sucumbindo diante das inúmeras dificuldades encontradas pelas empresas recém-nascidas, que poderiam ter sido previstas anteriormente à abertura do empreendimento. Assim, o planejamento para a abertura de uma empresa deve ser detalhado e consistente, contendo informações do que deve ser feito, em um determinado prazo, por quem deve ser executada essa ação e outras informações complementares. Esse planejamento deve ser seguido fielmente a fim de se obter um bom resultado.

Dessa forma, a ferramenta 5W1H atua como suporte no processo estratégico, pois conforme Meira (2003), esta permite, de uma forma simples, garantir que as informações básicas e mais fundamentais sejam claramente definidas e as ações propostas sejam minuciosas, porém simplificadas. Para Silva e Pereira (2012), a metodologia de trabalho nas organizações apresenta uma série de mudanças por conta das informações que ocorrem em tempo real e o incremento de tecnologias que proporcionam agilidade no processo de tomada de decisões, que não funciona mais como uma alternativa e sim como necessidade para a própria sobrevivência da empresa no mercado.

A ferramenta 5W1H (posteriormente 5W2H, quando passou a incluir mais um "H" referente ao custo) foi criada por profissionais da indústria automobilística do Japão como uma ferramenta auxiliar na utilização do PDCA, principalmente na fase de planejamento. Polacinski (2012) descreve que a ferramenta consiste num plano de ação para atividades pré-estabelecidas que precisem ser desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades. A tabela 1 mostra as etapas para estruturação do plano de ação 5W1H:

**TABELA 1** – Estruturação do 5W1H.

<b>Pergunta</b>	<b>Tradução</b>
What?	O que?
When?	Quando?
Where	Onde?
Why?	Por que?
Who?	Quem?
How?	Como?

**Fonte:** [negociosecarreira.com.br](http://negociosecarreira.com.br) (2018).

## **2.2 5 PORQUÊS**

A técnica do 5 porquês surgiu em meados dos anos 70 na indústria automobilística japonesa, a Toyota, tendo como principal objetivo a asseguarção da qualidade em todos os processos da manufatura (GLASSER, 1994).

Possui uma estrutura que possibilita um fácil entendimento, devido ser baseada em perguntas simples e que ao mesmo tempo contribuem para um raciocínio mais crítico perante os problemas encontrados. São cinco perguntas realizadas até que seja identificada a causa raiz do problema.

Na tabela 2 observa-se um exemplo de aplicação desta ferramenta:

**QUADRO 2** – Exemplo de aplicação dos 5 porquês.

Perguntas	Problema: Celular defeituoso
Por que o celular apresentou defeito?	Porque houve problemas de fabricação.
Por que houve problemas de fabricação?	Porque a máquina apresentou falhas de funcionamento.
Por que a máquina apresentou falhas?	Porque não foi realizada a manutenção necessária.
Por que a manutenção necessária não foi realizada?	Porque o operador da máquina não sabia quando deveria realizar tal manutenção.
Por que não sabia tal informação?	Porque não recebeu o treinamento da maneira correta.

Fonte: Autoria Própria (2018).

É de vital importância seguir alguns passos para aplicar o 5 porquês para que a mesma tenha a efetividade esperada (WEISS,2011):

- a) Esboça-se a situação que deseja verificar/analisar;
- b) Questiona-se a veracidade da afirmação feita anteriormente;
- c) O motivo identificado que explica a afirmação mencionada anteriormente deve ser analisado/questionado mais uma vez;
- d) Utilização da expressão “por quê” até que não seja mais possível utilizá-la;
- e) Após obter todas as respostas, é possível observar a causa raiz do problema.

### 3. INDICADORES

Segundo Kyian (2001) a forma de mensurar indicadores esclarece às organizações os reais valores dos resultados alcançados no seu processo e onde os mesmos estão localizados. A própria medida de desempenho e performance aproxima-se a certo modo a ideia de melhoria dos resultados. Bandeira (1997) diz que para que só é coerente mensurar resultados se for no intuito de melhorá-los. Assim a organização consegue verificar a performance daquele determinado subprocesso está bom ou ruim. Para que isso aconteça,

o desempenho é embasado em diversas medidas (indicadores) que ajudarão na avaliação do mesmo.

#### **4. METODOLOGIA**

O presente trabalho fez uso de abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando dados numéricos referentes os indicadores após o uso do novo método de análise utilizando as novas ferramentas. A pesquisa possui caráter descritivo, já que apresenta os resultados sobre determinado período em que obteve-se resultados transformados em percentuais para possível análise e verificação com a meta estabelecida pela organização. Referente à coleta de dados, a mesma foi realizada por meio de pesquisa documental e observação direta, onde foram coletados relatórios preenchidos pelos técnicos e os resultados que os mesmos geraram nos indicadores industriais.

Foi elaborado um relatório de análise de quebra/falha, incluindo as duas ferramentas mencionadas na pesquisa e todas as informações que deveriam ser inseridas nos campos. O mesmo foi elaborado em formato de planilha no Excel e disponibilizado para equipe de manutenção da empresa imprimir e utilizar assim que necessário. Os dados coletados passaram por análise de conteúdo e estatística descritiva e assim foi possível elaborar uma tabela com os valores, observando os mesmos e verificando o impacto gerado nos indicadores industriais.

#### **5. RESULTADOS**

Neste tópico são apresentados os resultados e análises acerca da aplicação das ferramentas utilizadas durante a pesquisa desenvolvida. Os instrumentos criados e implementados, os primeiros resultados alcançados, o impacto sobre o desempenho e sua mensuração pelos indicadores em vigor.

Foi criado o "Relatório de Quebra/Falha" para ser aplicado no setor de manutenção da empresa objeto de estudo com o objetivo de coletar informações de forma mais técnica e profissional, bem como permitir em seguida o alcance de um nível de detalhamento do

diagnóstico das quebras e falhas ocorridas para que fosse possível, além de outras medidas, basear o processo preventivo futuro.

FIGURA 1 – Relatório de Quebra/Falha.

RELATÓRIO DE QUEBRA / FALHA					Registro N.º :
CAMPOS A SEREM PREENCHIDOS PELA MANUTENÇÃO					
Setor/ Local:		Equipamento / Tag:		Data:	Turno:
Tempo Total da Parada /Quebra:	Horário Inicial	Horário do Término	Tempo em Minutos	Classificação de Macro Parada	
				Grave <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/>
				Mecânica <input type="checkbox"/>	Elétrica <input type="checkbox"/> Operacional <input type="checkbox"/>
Relate o momento de parada e ações tomadas:					
Princípio de Funcionamento do Conjunto envolvido na Falha:					
TIPO DA QUEBRA / FALHA					
Componente Danificado	{ }	Perda de Regulagem	{ }		
Foi necessário buscar componentes no Almozarifado ?	Não ( )	Foi encontrado o componente no Almozarifado ?	Não ( )	Qual o Tempo ?	
	Sim ( )		Sim ( )		
Foi necessário adaptar outro componente ?		Não →		Qual o Tempo ?	

Fonte: Autoria Própria (2018).

O relatório foi feito em formato de planilha no Excel e disponibilizado para equipe de manutenção da empresa imprimir o mesmo assim que for necessário. Por fim serão apresentados os resultados obtidos e em seguida os mesmos irão para a equipe de PCM para que o mesmo seja registrado em planilha, gerando um histórico.

Na tabela 3, a seguir, demonstra-se as etapas de como o relatório será desenvolvido:

**TABELA 3** – Metodologia para implementação do 5W1H e 5 porquês.

<b>Nº da Fase</b>	<b>Descrição</b>
1	Divulgação da proposta à equipe de manutenção.
2	Esclarecimento da metodologia e regras aos colaboradores.
3	Elaboração documento contendo de maneira coerente as ferramentas 5W1H e 5 porquês.
4	Finalização da elaboração.
5	Acompanhar os relatórios preenchidos e verificar os resultados alcançados.

**Fonte:** Autoria Própria.

Após aplicação das etapas propostas coube à empresa, após os resultados obtidos, adotar de maneira definitiva o relatório de análise de quebra/falha. O arquivo em formato no Excel foi disponibilizado à equipe de PCM (planejamento e controle da manutenção) da empresa e disponibilizado para ser impresso quando for necessário.

Antes de analisar os resultados alcançados, é relevante entender alguns termos relacionados à produção na fábrica do estudo em questão:

**a) Tempo de produção líquida:** é o tempo utilizado para executar a produção realizada, considerando a capacidade nominal dos equipamentos.

**b) Horas disponíveis a produção:** é o tempo de produção líquida mais os tempos de paradas internas às linhas (paradas de equipamentos, perda de desempenho e perdas por produtos não conformes).

**c) Horas programadas:** são as horas disponíveis para produção mais tempo de paradas externas à linha (Tempo de Manutenção Programada, Tempo de fatores externos e Tempo de CIP – sanitização da máquina com ácido, SETUP – troca de produto, QA – qualidade assegurada, Treinamentos).

**d) Horas confiáveis:** são as horas de funcionamento da máquina durante a produção programada.

**e) Horas operadas:** são as horas de produção das máquinas durante o turno de trabalho.

Na figura 2 é possível verificar as fórmulas de cálculo utilizadas nos indicadores em questão:

**FIGURA 2 – Fórmulas para cálculo dos indicadores industriais.**

<b>DISPONIBILIDADE</b>	= $\frac{\text{Horas Disponíveis para a Produção}}{\text{Horas de Produção Programadas}}$
<b>CONFIABILIDADE</b>	= $\frac{\text{Horas Confiáveis}}{\text{Horas Disponíveis para a Produção}}$
<b>OPERACIONALIDADE</b>	= $\frac{\text{Horas Operadas}}{\text{Horas Confiáveis}}$
<b>QUALIDADE</b>	= $\frac{\text{Horas de Produção Líquida}}{\text{Horas Operadas}}$
<b>OEE (ou Utilização de Ativos)</b>	= $\frac{\text{Horas de Produção Líquida}}{\text{Total de Horas do Período}}$
<b>Utilização de Linha</b>	= $\frac{\text{Horas de Produção Líquida}}{\text{Horas de Produção Programadas}}$
<b>Eficiência de Linha</b>	= $\frac{\text{Horas de Produção Líquida}}{\text{Horas Disponíveis para a Produção}}$

**Fonte:** Dados da empresa (2018).

Em um primeiro momento houve resistência por parte dos técnicos de manutenção em utilizar o novo modelo. Isso ocorria devido ao fato de ser mais trabalhoso realizar o preenchimento depois que ocorresse a troca de turno, ou seja, no momento que o técnico já havia encerrado suas atividades. Para isso foi sugerido que o preenchimento fosse feito sempre após a ocorrência.

Com a adesão gradativa da nova análise, foi possível perceber o atingimento das metas estabelecidas pela organização no mês em questão, com destaque para o indicador de confiabilidade, que chegou a pouco mais de 80%. A confiabilidade é o quanto o equipamento produz sem quebra no período de produção programado pela organização.

Com a aplicação das ferramentas foi possível conseguir informações mais confiáveis sobre as causas das ocorrências e, por conseguinte, tomar medidas preventivas tornando a manutenção mais efetiva.

Na Tabela 2 tem-se os resultados obtidos com a novo método de análise, utilizando as duas novas ferramentas:

**TABELA 2**– Indicadores de desempenho.

<u>INDICADORES DE DESEMPENHO</u>	<u>Metas</u>	
Fator de utilização	48,08%	-
Disponibilidade	82,69%	<b>72,81%</b>
Confiabilidade	83,88%	<b>71,00%</b>
Operacionalidade	91,18%	<b>51,43%</b>
Qualidade	99,89%	<b>98,82%</b>
Eficiência de linha bruta	76,48%	<b>80,01%</b>
Eficiência de linha	76,40%	<b>80,01%</b>
Utilização de Linha	63,17%	<b>59,80%</b>
Utilização de Ativos	30,37%	<b>59,80%</b>

### RESULTADOS

Produção bruta (cx)	362.242
Produção líquida (cx)	362.838
DBL	0,11%
Capacidade da linha (cx/h)	1.598
Produção máxima no período (cx)	1.188.588
Produção no período (UC)	119.964
Produção máxima no período (L)	12.716.526
Produção (L)	3.867.234
Produção (UC)	681.091

Fonte: Aatoria Própria (2018).

A operacionalidade dos equipamentos também obteve bom desempenho alcançando mais de 90% com relação a meta estabelecida pela organização. A qualidade

obteve quase 100%, visto que este indicador quanto maior o resultado obtido, maior será a qualidade do produto e de cada um dos processos da empresa.

A utilização da linha de produção, ou seja, o quanto a minha linha como um todo conseguiu produzir dentro do programado, também obteve bom resultado, ficando acima da meta. O senso crítico do corpo técnico ajudou significativamente para que os equipamentos, durante seu funcionamento, quebrassem menos, além de contribuir para que o PCM criasse mais planos de manutenção preventiva, que futuramente podem vir a se tornar uma ordem de serviço periódica fazendo parte da rotina do setor.

A implementação das ferramentas passou por um processo de resistência inicial, mas na medida em que mostrou sua efetividade trouxe maior adesão por parte da gestão e dos operários, pois o atingimento das metas estabelecidas pela empresa traz benefícios para todos na empresa em forma de produtividade, bônus, métricas de avaliação etc.

Os processos podem se alimentar das mudanças geradas pelas novas ferramentas em uso já que se faz importante a constante atualização dos mesmos para que a organização se mantenha competitiva no mercado local, regional e global

## **CONCLUSÃO**

O trabalho alcançou o objetivo principal de analisar a efetividade da aplicação das ferramentas 5W1H e 5 PORQUÊS quando apresentou os resultados e impactos da utilização das mesmas, bem como as mudanças ocasionadas no setor de manutenção e na postura dos operários.

Inicialmente apresentaram como obstáculos a cultura organizacional que permitia que os operários pouco se importassem com o registro de informações mais detalhadas, pois não se tinham ferramentas apropriadas em uso. O impacto da implantação por gerar a percepção de mais trabalho, mas que foi superado quando se transformou em trabalho de maior qualidade com a ampliação do foco em manutenção preventiva como um fator de redução da necessidade de manutenção corretiva.

Apesar de a análise ter mostrado resultados positivos, a mesma tem limitações de temporalidade, pois o horizonte temporal analisado precisa ser ampliado assim que tiverem mais dados e informações registradas ao longo dos meses e anos.

Considerando os resultados obtidos, sugere-se que a nova análise seja utilizada continuamente pelos técnicos de manutenção elétrica, mecânica e instrumentação, inclusive os analistas e técnicos de PCM e que sejam analisados os indicadores mensalmente, identificando pontos de evolução e pontos que merecem atenção crítica no que diz respeito às falhas identificadas no processo de produção.

Vale ressaltar que a mudança será efetiva se todos os gestores de produção e manutenção servirem de exemplo para a implantação, continuando com as motivações, explicações, treinamentos e aproveitando as oportunidades para divulgação dos benefícios do uso do novo relatório, tendo o suporte da equipe de PCM da fábrica. O apoio da direção e gerência torna-se fundamental para a mudança cultural.

Assim, a busca pela melhoria contínua deve ser almejada, mesmo tendo alcançado resultados satisfatórios, todos devem continuar trabalhando a fim de que o crescimento da eficiência dos equipamentos possa ocorrer continuamente.

Para ampliar a percepção gerencial do trabalho aqui apresentado, bem como dar continuidade às pesquisas, sugere-se que seja feita uma análise com viés sustentável contemplando o *triple bottom line* (TBL) que abrange as dimensões social, ambiental e econômica que afetam a empresa objeto de estudo e comparar o impacto nas três dimensões antes e depois da implantação das ferramentas em questão.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referência- elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, ago. 2002.

BANDEIRA, A. A. **Rede de indicadores de desempenho para gestão de uma hidrelétrica**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

GLASSER, William. **Administração de liderança: qualidade e eficácia com uma moderna técnica de gerenciamento: a teoria do controle**. Editora Best Seller, 1. ed., 1994.

KIYAN, F. M., **Proposta para desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico**. 118f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2001.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

POLACINSKI, Edio, et al. Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate. Gestão Estratégica: Empreendedorismo e Sustentabilidade. *In: Congresso Internacional de Administração*, 2012. Disponível em <<http://www.admpg.com.br/2012/down.php?id=3037%20&q=1>>Acessado em 12 set 2018.

WEISS, A.E. *Key business solutions: essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know*. Grã-Bretanha: Pearson Education Limited, 2011.