



**INDICADORES  
DE MANUTENÇÃO**

**CURVA DA  
BANHEIRA**

**GRAU DE  
PROTEÇÃO IP**

**CONTEÚDOS  
ENGRAÇADOS**

**INTENSIVÃO 7.0**

**E MUITO MAIS**

**OS 10  
MANDAMENTOS  
DO RCM**





# Ao leitor

**Fala, amigo mantenedor!**

Seja bem vindo a primeira edição da **Revista Oficial** da maior comunidade de manutenção do Brasil!

Desenvolvemos esse material especialmente para você, **linha de frente da indústria**, para que você possa aproveitar todo o universo da **comunidade Blue Cap!**

Saiba em primeira mão sobre as novidades do mercado, nossos cursos, eventos gratuitos com certificação, podcasts e muito mais!

Aqui você encontrará **materiais técnicos** de qualidades pensados na execução prática, conteúdos engraçados e muita troca de experiências então prepare seu café, pegue seu **blue cap** e boa leitura!





# Nesta Edição...



- 4.** Manutenção centrada em confiabilidade
- 6.** 10 Mandamentos do RCM
- 9.** Quiz
- 10.** Curva da Banheira
- 12.** Indicadores de Manutenção
- 14.** Grau de Proteção IP
- 16.** Dicionário Informal da Indústria
- 17.** Intensivão 7.0



# Manutenção centrada em confiabilidade

## O RCM como ferramenta de gestão eficiente

👥 Social Revista Manutenção ✍️ Redação

O RCM é uma estratégia de gestão conhecida pelo foco em qualidade.

A metodologia visa garantir a segurança e reduzir o custo de vida dos ativos.

Trabalhar com foco em confiabilidade é um processo cuidadoso, que permite escolher uma estratégia de manutenção para cada ativo.

Nesta edição você aprenderá as principais ferramentas para a aplicação do RCM, os resultados esperados e como agir com foco nos três principais objetivos: diminuir a chance de ocorrência de possíveis falhas, eliminar a severidade de uma falha e detectar a anomalia em seu estágio inicial.

### PROCESSO BÁSICO RCM

- Selecione o sistema para implementação
- Defina as funções e padrões de desempenho no contexto operacional
- Identifique as falhas funcionais e os modos de falha (causa)**
- Entenda os efeitos e consequências dessas falhas



# Etapas para implementação

Quando fizer a escolha de implementar o RCM, é fundamental ter em mente que é um processo 360, atingindo todas as áreas, por isso é importante que todos estejam alinhados nesse propósito. Confira o processo:







# 10

## Mandamentos do RCM

**Chaves para o Sucesso  
do seu Projeto de Implementação**

📄 Blog Revista Manutenção ✍️ Santiago Sotuyo







# 10 Mandamentos do RCM

## 1. EXECUTE O RCM DE ACORDO COM AS NORMAS SAE JA-1011 E JA-1012

Você precisa ver a importância do padrão SAE para o desenvolvimento de uma metodologia 100% confiável. Entenda também os riscos das metodologias simplificadas, que não atendem à norma e, portanto, não são RCM.

## 2. OBTENHA APOIO DA GERÊNCIA SUPERIOR

Você deve vender a ideia para os gerentes/diretores, deixando clara a relação custo-benefício e a importância do assunto em situações de risco.

Qualquer plano de implementação do RCM é intensivo no uso de recursos, requer consultoria externa, uma quantidade significativa de mão de obra interna e outros recursos materiais como sala de reuniões, equipamentos de informática, etc.

## 3. NÃO TENHA TENTATIVA DE SER AUTODIDATA

Os graves erros conceituais que são cometidos de "tentativa e erro", fazem com que esse método seja ineficaz. Já que não irão satisfazer os resultados e também, na maioria, são perigosos, devido às omissões.

## 4. FORNEÇA TREINAMENTO BÁSICO PARA A GESTÃO

Gestores mal-informados e/ou não formados, mal conseguem planejar um projeto de forma adequada. É necessário aprender e conhecer o processo para poder planejar claramente sua implementação.



## 5. EXECUTE UM PROJETO PILOTO

De acordo com a experiência, deve-se sempre começar por uma área piloto para que o processo de aprendizagem na empresa seja progressivo. As lições iniciais ajudarão você a acelerar o processo nas etapas subsequentes. Também os resultados obtidos nesta fase lhe permitirão justificar melhor a expansão ao resto da empresa.

## 6. TENHA UM PLANEJAMENTO DETALHADO

Tanto na fase Piloto como na de Expansão, deve-se planejar detalhadamente todas as etapas do projeto, não o fazer, ou não o respeitar uma vez feito, é uma das causas mais frequentes de insucesso da técnica. Há uma ordem nas etapas que deve ser respeitada.

## 7. ESTABELEÇA UM CONTROLE COM INDICADORES CHAVE

O acompanhamento do projeto é fundamental para garantir os resultados. Para isso, utilize um cartão de pontuação de controle com os indicadores chave.

Deve ser estabelecido um Balanced Score Card (Indicadores Balanceados de Desempenho) para acompanhamento do projeto, com nível de detalhamento adequado, que trouxesse claramente os marcos do projeto.

## 8. FAÇA A AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E AS AUDITORIAS

Os Resultados devem ser avaliados tanto "a priori", o que eu espero obter, como "a posteriori", o que eu obtive. Por outro lado, deve-se desenvolver auditorias para assegurar a qualidade do processo, bem como a aplicabilidade, bom senso, viabilidade e valor das tarefas e resultados definidos.

## 9. EXPANDA O PROJETO

Se os resultados e as auditorias o garantirem, o projeto deve continuar. Para isso, devem ser feitos novos ciclos de planejamento, controle, resultados e auditoria. A expansão deve ser contínua e apoiada para assegurar a meta de atingir a "massa crítica" que permita, a longo prazo, assegurar a continuidade do projeto. Lembre-se que o RCM não é uma moda, é um estilo de vida!

## 10. APRECIE A CONFIABILIDADE

À medida que o projeto avança, você deve informar e comunicar à Alta administração, assim como a todos os colegas da empresa, sobre o desenvolvimento do projeto. Esta é a forma de garantir os resultados e a aplicação das decisões tomadas. Você deve mostrar os resultados obtidos. Se você fez bem seu trabalho, os resultados com sucesso aparecerão. Aproveite o prestígio conquistado, sem adormecer nos louros. Aproveite a possibilidade de voltar para casa mais cedo, orgulhoso de trabalhar em uma fábrica mais segura.



**Leia o artigo completo  
no nosso blog...**



Entender sobre o conceito de **Confiabilidade** é essencial para conseguir calculá-lo. A TRACTIAN elaborou esse quiz sobre a diferença dos tipos de manutenção para que você possa aprender ainda mais e testar seu conhecimento sobre o tema.

**1) A confiabilidade diz respeito à probabilidade de uma máquina exercer sua função durante um determinado período?**

- a) Sim, é possível afirmar
- b) Não é possível afirmar
- c) A afirmação está correta em partes
- d) Essa afirmação fala sobre disponibilidade e não confiabilidade

**2) Das ferramentas utilizadas para medir a confiabilidade de um ativo, responda qual o objetivo da FMEA (Failure Modes and Effects Analysis):**

- a) Responder perguntas importantes de "Qual é a falha?", "Como aconteceu?", "Quantas vezes?", "Qual foi o impacto?", "Quão grave é?" e "Qual o valor do risco?" com o objetivo de hierarquizar o erro e sua fonte para assim conseguir prever falhas futuras o quanto antes.
- b) Fazer a reconstrução inversa da falha para identificar as raízes daquele defeito.
- c) Servir como complemento para a montagem da Árvore de Falhas para mostrar o passo a passo da falha do componente.
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.

**3) Ainda sobre as ferramentas utilizadas para medir confiabilidade, responda qual é o objetivo da FT (Árvore de Falhas):**

- a) Fazer a reconstrução inversa da falha para identificar as raízes daquele defeito para entender se o componente é capaz de resistir a falhas simples ou múltiplas.
- b) Servir como complemento para a montagem da Árvore de Falhas para mostrar o passo a passo da falha do componente.
- c) Responder perguntas importantes sobre a falha com o objetivo de hierarquizar o erro e sua fonte para assim conseguir prever falhas futuras o quanto antes.
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.

**4) Qual o objetivo do MTBF (Mean Time Between Failures)?**

- a) É responsável por calcular as metas do time de manutenção.
- b) O Tempo Médio Entre Falhas é um dos principais indicadores porque nos permite calcular o tempo médio de horas, dias ou semanas de bom desempenho do ativo entre falhas.
- c) É medir o quão rápido é o tempo da sua equipe para executar uma Ordem de Serviço.
- d) Nenhuma das alternativas acima.



# Curva da banheira

## entenda o comportamento de uma máquina

□ Blog Revista Manutenção ✍ Igor Marinelli

A vida útil de um equipamento varia ao longo da sua vida, até sua substituição. Inúmeros indicadores nos possibilitam acompanhar sua **taxa de falhas**, como a curva da banheira.

Na sua grande maioria, essas falhas acontecem por conta do tempo, onde a probabilidade da ocorrência difere entre as etapas do **ciclo de vida** de cada ativo e sua operação.

**Equipamentos quebram a todo momento**, e isso causa prejuízos exorbitantes com a manutenção e, até mesmo, rescisões de contratos milionários.

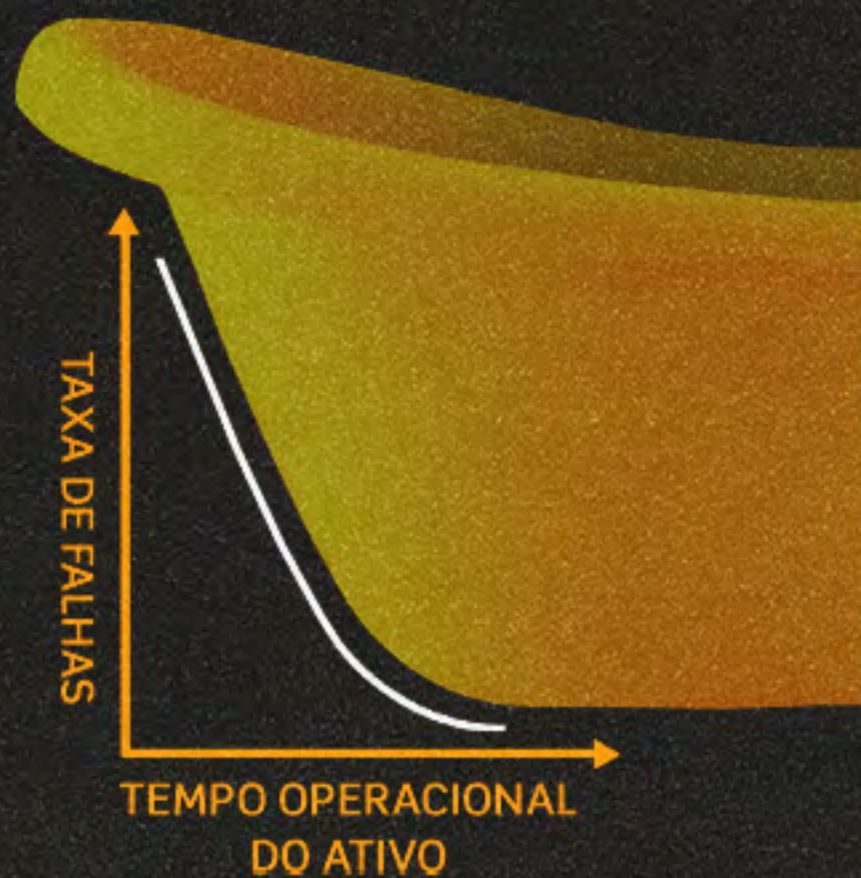
**A curva que demonstra a probabilidade de falhas ao decorrer do tempo é conhecida como curva da banheira, ou curva da taxa de falha.**

Confira o gráfico:





# entenda as fases da curva:



## MORTALIDADE

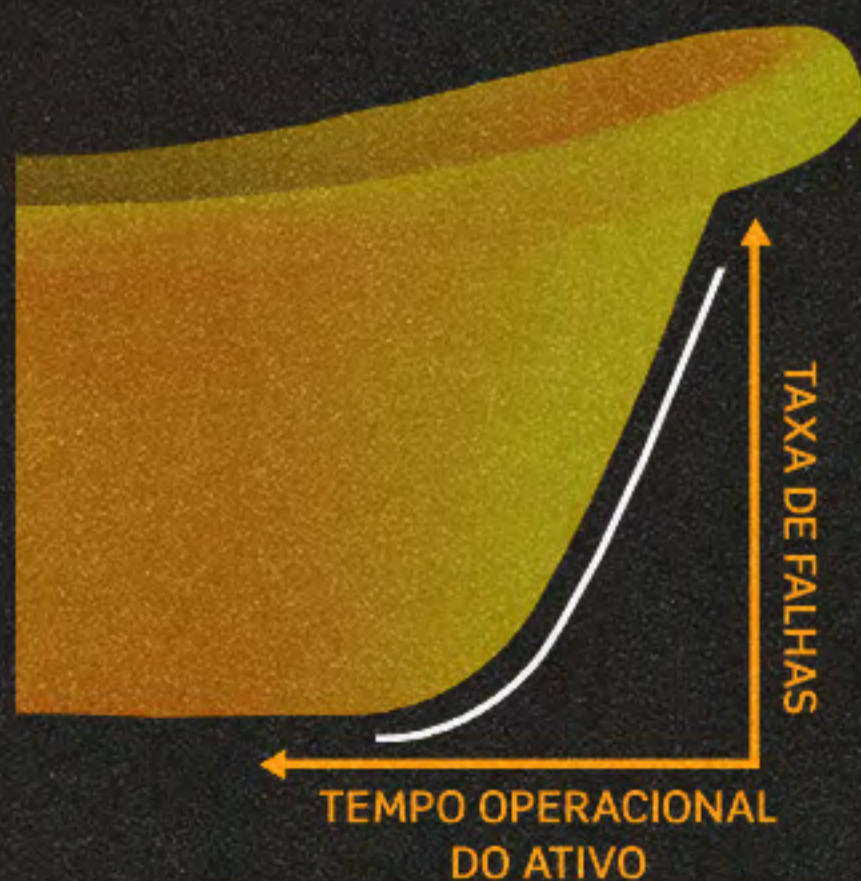
### INFANTIL (INFÂNCIA)

Na “infância” do ativo sua taxa de falhas é elevada, mas após um tempo há um declive negativo na curva. Essas falhas acontecem devido a problemas de fabricação, defeitos de instalação, erros no projeto, montagem incorreta e componentes inadequados. Por essa razão, é elevada no início da utilização dos equipamentos.



## VIDA ÚTIL (VIDA ADULTA)

Já na fase “adulta” há estabilidade da taxa de falhas. Nesse período elas são corrigidas e são aleatórias, motivadas por erros humanos, excesso ou sobrecarga. Neste período, o número de ocorrências é menor do que na mortalidade infantil.



## PERÍODO

### DE DESGASTE (VELHICE)

Nessa fase o ativo é considerado “idoso” e sua taxa de falhas aumenta e a curva aumenta progressivamente.

Elas acontecem por conta das condições de uso e deterioração do ambiente em que se encontra, o equipamento apresenta alto índice de erros. Além das revisões incorretas que contribuem para esse declive positivo.



Leia o artigo completo  
no nosso blog...



# Principais indicadores de Manutenção

👥 Social Revista Manutenção ✍️ Redação



## CONFIABILIDADE

Probabilidade de operar sem falha



## DISPONIBILIDADE

Capacidade de execução



## MTBF

Tempo médio entre falhas



## MTTR

Tempo médio para reparos



## CPMV

Custo de Manutenção sobre valor de reposição



## BACKLOG

Acumulo de atividades pendentes de finalização



## CMF

Custo de manutenção sobre valor de faturamento



## DISTRIBUIÇÃO

Tipos de Manutenção aplicadas para cada ativo



# REVISTA MANUTENÇÃO **EDU**

Aprenda sobre os principais setores, componentes e equipamentos da manutenção em cursos desenvolvidos para a maior comunidade do setor.

**Todo mês novos cursos na plataforma**

**GERENCIAMENTO  
DE PARADAS  
DE MANUTENÇÃO**



**ESPECIALISTA  
EM AUTOMAÇÃO  
4.0**



REVISTA **EDU** 

**ANÁLISE  
DE VIBRAÇÃO  
FUNDAMENTOS  
ESSENCIAIS**



REVISTA **EDU** **TRACTIAN**

**EM BREVE**

**PPCM  
PROGRAMAÇÃO,  
PLANEJAMENTO  
E CONTROLE  
DA MANUTENÇÃO**

**CURSOS  
A PARTIR DE  
R\$ 29,90**





# Grau de Proteção IP

Entenda o nível de Proteção  
Contra Poeira, Contato & Água

👤 Social Revista Manutenção ✍️ Redação





# Grau de proteção IP

A proteção IP indica o grau de resistência de um equipamento a fatores externos, já que em ambientes com condições extremas de temperatura, umidade, ruídos ou vapores tóxicos, é fundamental usar equipamentos eletrônicos específicos para o local.



**X**



## CONTRA SÓLIDOS

## CONTRA LÍQUIDOS

<b>0</b>	sem proteção	<b>0</b>	sem proteção
<b>1</b>	objetos sólidos maiores de <b>50mm</b> ou mais	<b>1</b>	quedas verticais de gotas d'água
<b>2</b>	objetos sólidos maiores de <b>10mm</b>	<b>2</b>	quedas de gotas d'água para <b>inclinação de 15°</b>
<b>3</b>	objetos sólidos maiores de <b>2,5mm</b>	<b>3</b>	borrifamento de gotas d'água para <b>inclinação de +/- 60°</b>
<b>4</b>	objetos sólidos maiores de <b>1mm</b>	<b>4</b>	projeção de gotas d'água de <b>todas as direções</b>
<b>5</b>	protegido contra poeira	<b>5</b>	projeção de <b>jatos d'água</b>
<b>6</b>	sem possibilidade de entrada de poeira	<b>6</b>	projeção de <b>jatos d'água potentes</b>
		<b>7</b>	<b>imersão temporária</b> em água de até 1 metro por 30 minutos
		<b>8</b>	<b>imersão contínua</b> em água de até 3 metros
		<b>9K</b>	projeção de jatos d'água de <b>vapor, alta pressão e temperatura</b>

EXEMPLO

**IP69K**

Leia o artigo sobre o tema no nosso blog...



# *informal* DICIONÁRIO DA INDÚSTRIA

Termos nada técnicos que só quem vive a Manutenção conhece

## gambiarra

«) gam·bi·ar·ra



/reparo de procedência duvidosa/

1. utilização de materiais alternativos
2. metodologia ágil aplicada

## enforca-gato

«) en·for·ca ga·to



/resolução para qualquer problema/

1. fita hellerman
2. abraçadeira de nylon
3. apertou e nunca mais abriu
4. ajuste técnico definitivo (ou não)

## rádio peão

«) rá·dio pe·ão



/canal de comunicação irregular/

1. “começa assim e termina assado”
2. fofoca

## pelego

«) pe·le·go



/pessoa que gosta de agradar o chefe/

1. puxa-saco
2. dedo-duro
3. traíra



# INTENSIVÃO 7.0

CONFIABILIDADE DE ATIVOS

Participe do maior evento online e gratuito de manutenção do país! É hora de aprender tudo sobre as principais técnicas do setor.



100%  
GRATUITO



CERTIFICAÇÃO  
INCLUSA



PROFESSORES  
ESPECIALISTAS



MATERIAL COMPLEMENTAR  
EXCLUSIVO

08  
AGOSTO

A

11  
AGOSTO

SEMPRE ÀS 20H  
NO LINKEDIN  
& YOUTUBE

[CLIQUE E INSCREVA-SE](#)

REALIZAÇÃO:



REVISTA  
MANUTENÇÃO

TRACTIAN

APOIO:



clube do  
técnico®  
desde 2000

PREDICTIVA21



Predyc



fupai



# INTENSIVÃO 7.0

CONFIABILIDADE DE ATIVOS

## PROGRAMA DE PONTOS

Quanto mais pessoas se inscrevem pelo seu link, mais pontos você acumula e maiores são suas chances de ganhar prêmios incríveis!

5 Indicações

Curso RM Edu:  
Análise de Vibrações



10 Indicações

Curso RM Edu: PPCM  
Programação, Planejamento e  
Controle da Manutenção na prática



15 Indicações

Kit Blue Cap  
Boné, mochila-saco,  
chaveiro abridor e tapa olho



20 Indicações

Curso RM Edu:  
Gerenciamento  
de Paradas de Manutenção



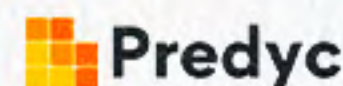
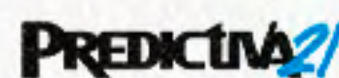
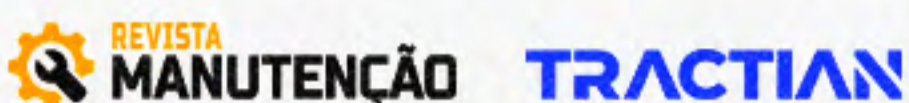
25 Indicações

Kit Premium  
Boné, Caneca Intensivão,  
Garrafa Tractian, Abridor Sensor  
e Tapa-olho



CLIQUE E INSCREVA-SE

REALIZAÇÃO:



APOIO:





## PAPO MANUTENÇÃO NOVA TEMPORADA

Mesa redonda sobre  
manutenção, debatida por  
quem entende do assunto.



Clique para ouvir  
no Spotify



## Faça parte da comunidade Blue Cap

Participe do nosso grupo  
no Telegram e tenha acesso  
a tudo o que acontece na  
comunidade em  
primeira mão.

Clique para  
entrar no grupo





**RESPOSTAS DO QUIZ:**

**1-A; 2- A; 3- A; 4- C;**

**MAIS EM: [traction.com/quiz/](http://traction.com/quiz/)**

Materiais retirados da Revista  
Manutenção<sup>®</sup> e TRACTIAN<sup>®</sup>

Produzido e editado por Comunicarte<sup>®</sup>  
Gestão, estratégia e inovação

Todos os direitos reservados Copyright ©

**DESENVOLVIDO POR**



**TRACTIAN**