



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

LUÍS CARLOS SOUZA MARIZ **SARMENTO**, Cap Int

**Implementação de um plano de manutenção preventiva nos equipamentos dos  
ranchos da FAB**

Rio de Janeiro  
2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

LUÍS CARLOS SOUZA MARIZ **SARMENTO**, Cap Int

**Implementação de um plano de manutenção preventiva nos equipamentos dos  
ranchos da FAB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Emprego da Força Aérea  
Orientador: Israel Cordeiro dos Santos Rocha, Maj Eng

Rio de Janeiro

2022

LUÍS CARLOS SOUZA MARIZ **SARMENTO**, Cap Int

**Implementação de um plano de manutenção preventiva nos equipamentos dos ranchos da FAB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

**Israel** Cordeiro dos Santos Rocha, Maj Eng  
EAOAR

---

**Alexandra** Vidal Pedinotti Zuma, Cap Farm  
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

## RESUMO

Os ranchos da Força Aérea Brasileira (FAB), são locais que possuem diversos equipamentos de cozinha industrial e refeitórios. Esses maquinários costumam ser utilizados até os seus limites, gerando custos elevados de manutenção corretiva e comprometendo a produção de alimentos para os militares apoiados. O investimento em manutenção preventiva, propicia o aumento da disponibilidade dos equipamentos, diminuindo o período de inatividade e permite o aumento a vida útil desses maquinários, reduzindo os custos. O Comando da Aeronáutica (COMAER), tem a necessidade de alocar recursos para a implementação de um plano de manutenção preventiva em todos esses equipamentos. O intuito é alavancar sua eficiência no apoio aos militares, que utilizam seus serviços para se alimentarem. Essa modalidade de manutenção deve ser aplicada nos setores de Subsistência da FAB, podendo ser replicada no âmbito das outras Forças Armadas.

**Palavras-chave:** Manutenção Preventiva. Equipamentos. Cozinha Industrial. Disponibilidade. Redução de Custos.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Mirshakawa e Olmedo (1993), a manutenção pode ser entendida como o conjunto de atividades necessárias para que se tenha um bom desempenho de máquinas, componentes e equipamentos assegurando a disponibilidade, funcionalidade e desempenho de equipamentos a custos acessíveis.

Entende-se então, que o principal papel da manutenção dentro de uma organização, é garantir que os equipamentos não sofram interrupções e caso sofram, sejam paradas programadas para reparo ou limpeza da máquina.

Dentre as classificações de manutenção, destaca-se a manutenção preventiva. Essa, feita com intervenções regulares no equipamento, ainda que para limpeza. O objetivo dessas interferências é o aumento da disponibilidade de máquinas, redução da probabilidade de falhas e aumento da vida útil do maquinário (XENOS, 2014).

Os ranchos das Unidades Militares da Força Aérea Brasileira (FAB), possuem uma grande quantidade de equipamentos de refeitórios e cozinhas industriais que, frequentemente, precisam sair da linha de produção para a realização de manutenção corretiva que, além de gerar elevados custos inopinados, pode causar acidentes aos trabalhadores, ao se optar por utilizar o aparelho até sua falha (VIANA, 2008).

Diante disso, a implementação de um plano de manutenção preventiva mitigará o risco dessa quebra de continuidade produtiva e facilitará o planejamento orçamentário destinado a esses serviços, evitando que os equipamentos sejam inutilizados por falta de manutenção.

A tese defendida neste trabalho é que o Comando da Aeronáutica (COMAER) precisa investir na manutenção preventiva dos equipamentos de rancho, para aumentar a eficiência na produção e fornecimento de alimentos.

Um dos argumentos para a defesa desta necessidade é que tal investimento permitirá o aumento da disponibilidade de equipamentos, pois esse tipo de intervenção propiciará a diminuição do tempo de inatividade dos maquinários, evitando a interrupção da operação e elevando a produtividade do setor (DE LEON *et al.*, 2012).

Além disso, o segundo argumento abordará que a implementação de um plano de manutenção preventiva aumenta a vida útil dos equipamentos, reduzindo os custos de manutenção, aquisição e custos indiretos. Essa associação de fatores faz com que se tenha uma economia em escala, reduzindo os recursos financeiros alocados em

serviço, conforme evidenciado por Kardec e Nascif (2019), Xenos (2014) e Viana (2008).

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A manutenção pode ser classificada em corretiva, preditiva, autônoma, preventiva e outras modalidades menos usuais.

A corretiva é realizada após a quebra ou parada não planejada do equipamento. É a intervenção ocasional onde a organização se utiliza da prática de fazer uso do equipamento até o seu colapso (VIANA, 2008).

A preditiva é baseada em um monitoramento constante do equipamento para avaliar seu desempenho e prever possíveis defeitos antes que ocorram, sendo a decisão baseada em dados coletados do dispositivo em tempo real ou em poucos segundos de atraso (OTANI e MACHADO, 2008).

A autônoma é a manutenção realizada pela equipe operacional, tendo uma execução mais acessível, tal como limpeza ou lubrificação de componentes da máquina. Apesar de, em sua maioria, ser uma intervenção composta de atividades simples, ações mais complexas também podem ser realizadas caso o operador tenha conhecimento do equipamento (VIANA, 2008).

Por fim, a manutenção preventiva é definida como: “Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item” (ABNT NBR 5462, 1994, p. 7).

Sendo assim, devido ao custo elevado na reposição de peças com a manutenção corretiva, à carência de tecnologia para utilizar a manutenção preditiva e ao déficit de mão de obra especializada para se promover a manutenção autônoma na FAB, a aplicação da manutenção preventiva, nos equipamentos dos ranchos das Organizações Militares do COMAER, torna-se a melhor solução, pois permite o aumento da disponibilidade dos equipamentos, diminuindo o período de inatividade e propicia o aumento da vida útil desses maquinários, reduzindo os custos de manutenção.

## 2.1 Aumento da disponibilidade dos equipamentos e diminuição do período de inatividade

Kardec e Nascif (2019), descrevem a disponibilidade como sendo o momento em que o equipamento está disponível para operar. Seguindo esse raciocínio, Branco Filho (2006), acrescenta que a indisponibilidade é a probabilidade de um item não estar disponível para operar no momento oportuno. Para corroborar com essa informação, existe a teoria de Moubray (2000) que estabelece o índice de 5% como padrão máximo de indisponibilidade.

Na manutenção preventiva, faz-se necessária a utilização de métricas para avaliar sua eficiência. Uma das técnicas mais utilizadas para viabilizar essa verificação são os indicadores de desempenho, que são medidas numéricas que permitem mensurar o grau de eficiência de um determinado equipamento, relacionando sua disponibilidade com o tempo médio para reparo.

Conforme relatado por De Leon *et al.* (2012), a utilização de indicadores para mensurar a depreciação dos maquinários é basilar para a estruturação de um plano de manutenção vantajoso. Sendo assim, faz-se necessário o acompanhamento da curva de manutenção, que é uma ferramenta que permite comparar a *performance* do equipamento no período de funcionamento, observando o tempo médio entre as falhas e determinar o tempo médio para reparo.

Os equipamentos utilizados nas seções de subsistência da FAB, além de sofrerem um desgaste contínuo, possuem alto valor agregado e carecem de peças sobressalentes ou equipamentos reservas, interrompendo a produção por ocasião de reparo.

Face a esses dados, verifica-se que a escassez de aparelhos sobressalentes e a peculiaridade do setor, potencializa os danos administrativos provocados pela ausência prolongada desses equipamentos. Em concordância com Viana (2008), a decisão de se utilizar o maquinário até a sua falha, acarreta o aumento do tempo médio para reparo e, conseqüentemente, a redução progressiva do tempo médio entre as falhas.

Portanto, a indisponibilidade de equipamentos nos refeitórios e cozinhas dos ranchos da FAB, afetará diretamente a qualidade do atendimento, prejudicando os militares apoiados. Assim, para reduzir esses efeitos, faz-se mister a implementação de um plano de manutenção preventiva para aumentar a disponibilidade dos

maquinários e diminuir o período de inatividade, favorecendo a capacidade de produção e o fornecimento de alimentos.

## **2.2 Aumento da vida útil dos equipamentos e redução de custos de manutenção**

Vicente *et al.* (2021) classificam os dispêndios relativos à manutenção em dois grupos: custo da manutenção e custo da não manutenção. Kardec e Nascif (2019) partilham dessa ideia e explicam que o primeiro custo está associado às atividades diretas, como compra de peças e contratação de mão de obra especializada para a realização do serviço, já o segundo está relacionado aos prejuízos indiretos para a administração, tais como o ônus logístico relativo à inutilização do equipamento, substituição do maquinário e, no caso do rancho, podem ser incluídas as despesas com a adequação de cardápio.

O gasto relativo à manutenção exprime cerca de 5% do faturamento de uma indústria, podendo passar dos 30% quando mensurado em empresas genéricas (FERREIRA, 2005). Na administração pública, embora não haja fins lucrativos, o princípio da economicidade deve ser priorizado em todas as esferas, a fim de se buscar maior eficiência na gestão dos recursos financeiros.

Na literatura, Silva (2018) apresentou um plano de manutenção preventiva na forma de um fluxograma com quatro macro atividades bem definidas, explicadas a seguir. Inicialmente, tem-se a etapa de planejamento, que consiste na apuração da procedência da atuação da manutenção, verificando se é um serviço cuja atividade é crítica para o funcionamento da área, ou para a segurança das pessoas envolvidas e, em seguida, elabora-se uma linha de ação. A segunda etapa é a programação, onde são levantados os recursos necessários, uma estimativa de tempo a ser gasto na atividade, a quantidade de pessoas necessárias para a execução da tarefa, quais serviços serão realizados e o custo total envolvido. O terceiro passo é a execução, que diz respeito à realização, de maneira planejada, ordenada e com segurança, dos compromissos aventados na etapa anterior. O quarto e último estágio é o controle, que funciona como um *feedback*, pois busca retroalimentar o processo com indicadores da qualidade do serviço prestado, da satisfação do cliente e inclusão das informações de quanto gerou de economia, buscando o aprimoramento sistêmico e progressivo.

Em resumo, o acúmulo desses fatores proporciona uma economia em escala, gerando benefício aos cofres públicos, reforçando a necessidade do COMAER investir na manutenção preventiva dos equipamentos de rancho, a fim de aperfeiçoar o serviço prestado diariamente aos comensais da Força.

### **3 CONCLUSÃO**

A Força Aérea Brasileira possui uma vasta quantidade de equipamentos de refeitório e cozinha industrial nos ranchos das Unidades Militares, que precisam melhorar a produtividade de alimentos para o efetivo. Porém, apesar do grande número, esses maquinários, em sua maioria, estão inativos devido a problemas técnicos que necessitam de uma mão de obra mais onerosa ou mais especializada, cuja Organização Militar não possui. Com isso, os equipamentos passam a ser inutilizados em seus setores, pois frequentemente são utilizados até a sua falha.

Tendo em vista que a manutenção corretiva, realizada após a quebra ou parada não planejada dos equipamentos e que o investimento em tecnologia ou em especialização de mão de obra, tornam-se bastante dispendiosos para a Administração, o investimento em manutenção preventiva para os equipamentos dos setores de subsistência é a solução mais viável para o aumento da eficiência na produção e fornecimento de alimentos.

A implementação de um plano de manutenção preventiva irá aumentar a disponibilidade desses maquinários, reduzindo o tempo de inatividade gerado pela espera de manutenção corretiva. Além disso, propiciará o aumento da vida útil que, conseqüentemente, acarretará a redução dos recursos financeiros alocados em serviço de reparo, diminuindo os custos diretos e indiretos da manutenção, proporcionando benefícios financeiros para a FAB, possibilitando assim a aplicação dos recursos orçamentários de forma mais eficiente.

Com isso, os estudos deste trabalho buscam a aplicação dessa modalidade de manutenção para a Força Aérea Brasileira, podendo ser replicada nas demais Forças Armadas, aspirando um adequado emprego operacional, financeiro e aumento da eficiência na produtividade dos setores de Subsistência.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **ABNT NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade, Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BRANCO FILHO, G. **Indicadores e índices de manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

DE LEON, P. M. *et al.* A practical method for the maintainability assessment in industrial devices using indicators and specific attributes, **Reliability Engineering and System Safety**, v. 100, 2012.

FERREIRA, L. A. A Importância da Tribologia para a Manutenibilidade no Projecto de Novos Equipamentos. *In*: CONGRESSO IBÉRICO DE TRIBOLOGIA, 3, 2005, Guimarães, **Anais [...]**, Guimarães: Universidade do Minho, 2005.

KARDEC, A.; NASCIF, J. A. **Manutenção: função estratégica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 2019.

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. **Manutenção – Combate aos custos da não eficácia – A vez do Brasil**. São Paulo: Editora Makron Books do Brasil Ltda, 1993.

MOUBRAY, J. **RCM II: Manutenção centrada em confiabilidade**. Grã Bretanha: Biddles Ltd, Guilford and King's Lynn, 2000. Edição Brasileira.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, PR, 2008.

SILVA, F. P. **Análise E Planejamento De Manutenção De Cozinhas Hospitalares**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

VIANA, H. R. G. **PCM - Planejamento e controle de manutenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

VICENTE B. L. L.; HERMOSILLA J. L. G.; CORVELLO F. M.; SILVA E. C. C.; BARBALHO S. C. M. **Custos Da Manutenção: Implementação E Gestão Da Técnica de Manutenção Preventiva Checklist E Seus Impactos**, XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis, 2021.

XENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2. ed. São Paulo: Editora Falconi, 2014.