**Pesquisa de aprofundamento Manutenção ROI**

# **1.Modelos de Depreciação de ativos no Brasil.**

## **1.1Métodos**

A depreciação é o reconhecimento contábil da perda de valor de um ativo tangível ( como máquinas, veículos, equipamentos) devido ao uso, desgaste ou obsolescência. No Brasil, os principais métodos de depreciação permitidos, conforme o CPC 27( Norma de contabilidade para Ativo Imobilizado), são:

### **1.1.1 Linear**

Uniforme ao longo do tempo. Mais comum e simples. A perda de valor é distribuída em cotas anuais iguais. É a base da depreciação fiscal brasileira (Instrução Normativa- IN da Receita Federal) [1.1,1.3,1.4].

### **1.1.2 Soma dos Dígitos(Saldos Decrescentes/Método de Cole)**

Acelerado, maior no início da vida útil. Usado para ativos que perdem valor e são mais produtivos no início. Fornece quotas de depreciação maiores nos primeiros anos.[1.2, 1.3, 1.6].

### **1.1.3 Unidades Produzidas( ou Horas de Trabalho)**

Baseado no uso real ou produção do ativo. Mais apropriado quando o desgaste físico é o fator preponderante. A depreciação é calculada pela proporção da produção total estimada [1.2,1.3,1.4].

## **1.2 Depreciação contábil vs. Depreciação Fiscal:**

### **1.2.1 Contábil/Societária:**

Deve refletir o padrão de consumo real dos benefícios econômicos do ativo (conforme CPC-27). A empresa pode escolher o método que melhor representa esse padrão.

### **1.2.2 Fiscal(para fins de tributação):**

Geralmente segue o método Linear com base nas taxas de vida útil estabelecidas pela Receita Federal ( como na IN 1700), independentemente do método contábil. As divergências são tratadas no livro de Apuração do Lucro Real (LALUR) [1.1,1.3]

# **2. Como Calcular o Custo Total de Propriedade(TCO)**

## **2.1 O que é**

O TCO( Total Cost of Ownership) é uma métrica que representa a soma de todos os custos associados à posse de um ativo ao longo de sua vida útil, não apenas o preço de compra. O cálculo é essencial para decisões estratégicas, como aquisição, terceirização e substituição de equipamentos ou veículos [2.1,2.7]

### **2.1.1 Fórmula Geral do TCO:**

TCO=Custo de Aquisição +∑(Custos Operacionais+Custos de Manutenção+Custos Indiretos)−Valor de Revenda/Residual

## **2.2 Componentes Chave do TCO para Ativos Industriais e Frota:**

### **2.2.1 Custo de Aquisição (Iniciais)**

Preço de compra, impostos (IPI, ICMS), Taxas de registro, custos de instalação, *setup* e treinamento inicial [2.2, 2.3]

### **2.2.2 Custos Operacionais(Uso)**

Combustível/Energia ( e pedágios para frota), Seguros, licenciamento ( IPVA/DPVAT), salários e encargos dos operadores [2.1, 2.3]

### **2.2.3 Custos de Manutenção**

Mão de obra(própria ou terceirizada), peças de reposição, lubrificantes, Manutenção Preventiva e Corretiva [2.1, 2.2]

### **2.2.4 Custos Indiretos/Ocultos**

Depreciação(contábil ou gerencial), Downtime / Perda de Produção(Lucro cessante), custos de treinamento de novos operadores, custo de estoque de peças [2.1, 2.7]

### **2.2.5 Valor de saída(final)**

Valor de Revenda(ou valor Residual) do ativo ao fim de sua vida útil(é subtraído para compensar o custo total) [2.2, 2.4]

## **2.3 Exemplo de aplicação (Caminhão/Frota por 5 anos)- Adaptação:**

Custo de aplicação: R$300.000,00

Custos Anuais Recorrentes:

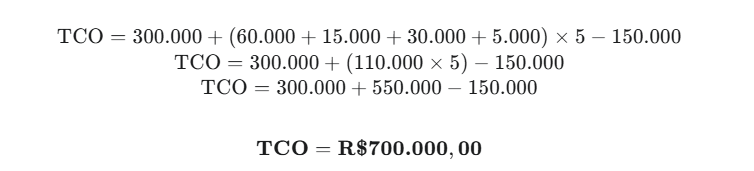
Operação(Combustível, IPVA, Seguro:R$60.000,00/ano

Manutenção (Preventiva + Corretiva): R$ 15.000/ano

Depreciação (para fins de TCO): R$30.000,00/ano(ou calculada pelo método)

Indisponibilidade(Downtime/Perda): R$150.000,00

Valor de Revenda(após 5anos: R$150.000,00



# **3. Custos Indiretos Comuns da Manutenção e Sua Quantificação**

Os custos indiretos da manutenção são aqueles que não estão diretamente ligados à execução do serviço(como peças e mão de obra do técnico), mas são consequências financeiras de uma falha ou da própria gestão da manutenção [3.5].

## **3.1 Principais Custos Indiretos(ocultos)**

### **3.1.1 Lucro Cessante(Perda de Produção/Downtime)**

Perda de receita ou margem de contribuição devido à paralisação não programada do ativo [3.2, 3.4, 3.5].

### **3.1.2 Custos Administrativos/Logísticos**

Gastos como supervisão, backoffice de manutenção, gestão de contratos de terceiros, logística de peças de emergência [3.3, 3.6].

### **3.1.3 Custo de Inventário de Peças**

Despesas de armazenagem, seguro, manuseio, depreciação e obsolescência de peças de reposição em estoque [3.3].

### **3.1.4 Custo de oportunidade**

O valor perdido por não se investir o capital usado na manutenção em outra área mais rentável [2.3].

### **3.1.5 Depreciação Acelerada (Lucro Cessante)**

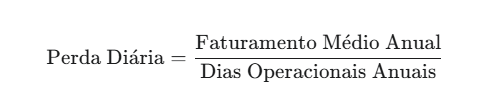
A desvalorização não planejada do ativo devido à falha, que reduz seu valor de mercado ou sua vida útil [3.5].

## **3.2 Como quantificar os Custos Indiretos (Downtime/perda de produção)**

O principal custo indireto a ser quantificado é o Lucro Cessante( ou custo de downtime/ interrupção de atividades), que é crucial em ativos industriais e de frota.

A quantificação se baseia na perda de faturamento ou na capacidade produtiva não utilizada durante o período de parada:

### **3.2.1 Cálculo da perda de faturamento Diário(ou por hora):**



### **3.2.2 Cálculo do Lucro Cessante por Prada( Manutenção Corretiva):**

Lucro Cessante=Faturamento Diário ou Horário×Tempo Total de Parada (em dias ou horas);

É fundamental utilizar indicadores de manutenção como MTTR(Tempo Médio para reparo) para medir a duração média das paradas e o MTBF(Tempo médio entre falhas) para prever a frequência [3.2, 3.6].

### **3.2.3 Cálculo da Perda de Produção(para ativos Industriais)**

Multiplicar a quantidade que o equipamento produz por hora pela margem de contribuição(lucro) por unidade e pelo tempo total de parada [3.4].

É importante considerar não apenas a receita bruta, mas também as despesas operacionais que continuam a ocorrer durante a paralisação(salários, aluguel, etc) para ter o valor real do prejuízo(Lucro Cessante) [3.5].

# **4.Cálculos de vida útil**

## **4.1 Definição da vida útil do valor Residual.**

O Cálculo não se resume a uma única fórmula, mas a um processo que envolve algumas etapas e a escolha de um método.

### **4.1.1 Custo de Aquisição:**

O valor total pago pelo ativo, incluindo todas as despesas necessárias para colocá-lo em condições de uso (frete, instalação, etc).

### **4.1.2 Vida útil:**

É a estimativa do período(em anos, horas de trabalho ou unidades produzidas) durante o qual a empresa espera utilizar o ativo. Essas estimativa se baseia em fatores como:

Recomendações do fabricante, histórico de uso de ativos semelhantes, regime de trabalho, política de manutenção e obsolescência tecnológica [4.1].

### **4.1.3 Valor Residual(ou Valor de Salvamento):**

É o valor estimado que a empresa obterá com a venda do ativo ao final de sua vida útil.

O valor depreciável é o custo total que será distribuído ao longo da vida útil do ativo:

Valor Depreciável=Custo de Aquisição−Valor Residual.

## **4.2 Escolha e Aplicação do método de depreciação**

A empresa deve escolher o método que melhor reflita o padrão de consumo dos benefícios econômicos do ativo. Os métodos mais comuns são: [4.3]

### **4.2.1 Método da Linha Reta(Linear):**

A depreciação é constante e distribuída de forma uniforme por toda a vida útil do ativo

### **4.2.2 Métodos das unidades Produzidas:**

A depreciação está ligada diretamente à produção ou ao uso, refletindo o desgaste real do bem.

## **4.3 De que forma é Aplicado(Importância)**

A aplicação do cálculo da vida útil e da depreciação é fundamental para diversos aspectos de uma empresa:

### **4.3.1 Contabilidade e Balanço Patrimonial**

O principal uso é no registro contábil. A depreciação é lançada como despesa ou custo, reduzindo o lucro tributável e ajustando o valor do ativo no Balanço Patrimonial, refletindo seu valor contábil líquido[4.4]

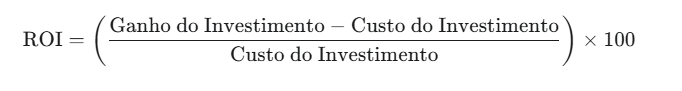
### **4.3.2 Conformidade Legal**

As empresas devem seguir normas contábeis(como o CPC 27 no BRASIL) e regulamentações fiscais (como as tabelas de vida útil da Receita Federal) para garantir a correta apuração de impostos e a transparência de suas demonstrações financeiras [4.2]

# **5. Métrica-Chave: O cálculo do ROI da Manutenção**

## **5.1 O que é ROI e sua Aplicação na Manutenção**

O retorno sobre o investimento(ROI) mede a eficiência de um investimento, calculando quanto lucro é gerado em relação ao custo desse investimento. Em manutenção, o “investimento” são os recursos gastos em programas de manutenção(Preventiva, Preditiva, Treinamento, Tecnologia /CMMS) e o “retorno” são as economias geradas.



## **5.2 Retornos Gerados pela Manutenção(Ganhos do investimento)**

Os “Ganhos “ em manutenção são principalmente as economias e o aumento de receita que resultam do investimento:

### **5.2.1 Redução do Custo de Downtime**

Redução do lucro cessante por menor frequência (MTBF maior) e menor duração de falhas (MTTR menor). Utilize o Cálculo de lucro cessante.

### **5.2.2 Redução do Custo Corretivo**

Custos mais baixos com peças, mão de obra e urgência ( horas extras, fretes expressos). Diferença entre o custo médio de uma Corretiva não planejada e o custo de Preventiva/Preditiva.

### **5.2.3 Aumento da vida útil do ativo**

Atraso na necessidade de substituir o ativo. Impacto na Depreciação anual e no valor Residual.

### **5.2.4 Melhoria da Eficiência Energética**

Redução do consumo de combustível ou energia. economia anual multiplicada pela vida útil remanescente.

### **5.2.5 Melhoria da qualidade/Redução de Refugos**

Equipamentos bem mantidos produzem menos itens com defeito. Custo dos produtos rejeitados(refugo) que são eliminados.

## **5.3 Custos do investimento em Manutenção**

O “Custo do Investimento” em ROI de manutenção refere-se ao gasto adicional ou total com o programa de manutenção ( ex: implementação de um software CMMS, aumento da frequência de preventiva, sensores preditivos).

# **6. Técnicas de Manutenção e Seu Impacto no ROI**

É crucial correlacionar as técnicas de manutenção com o TCO e o ROI. A manutenção Corretiva é a base do custo, enquanto a Preditiva/Preventiva são os investimentos.

## **6.1 Manutenção Corretiva(Reativa)**

### **6.1.1 Impacto no TCO:**

Alto. Gera picos de custos diretos(emergência) e altos custos indiretos(principalmente downtime).

### **6.1.2 Relevância para o ROI:**

### Baixíssima ou Negativa. Não é um investimento, mas uma despesa não planejada.

### 

## **6.2 Manutenção Preventiva(Baseada no Tempo/uso)**

### **6.2.1 Impacto no TCO:**

### Reduz custos de downtime e corretivas catastróficas, mas pode gerar custos de super-manutenção (trocar peças boas).

### **6.2.2 Cálculo de ROI:**

### A economia(redução de corretivas) deve ser maior que o custo da preventiva programada.

### 

Referências

XP INVESTIMENTOS. O que é depreciação: entenda o cálculo e aplicação. 2022. Disponível em:<https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/o-que-e-depreciacao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.1].

PINTO, A.; LEMES, V. Os diferentes métodos para cálculo de depreciação e seus impactos nos valores monetários de um ativo imobilizado. 2021. Disponível em:<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/272092/001196878.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.2].

AFIXCODE. Como Calcular Depreciação do Ativo Imobilizado. 2025. Disponível em:<https://www.afixcode.com.br/blog/como-calcular-depreciacao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.3].

INVESTING.COM. Depreciação e Amortização: Cálculos, Exemplos. 2025. Disponível em:<https://br.investing.com/academy/analysis/depreciacao-amortizacao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.4].

ESTRATÉGIA CONCURSOS. O que é depreciação? Confira pontos essenciais para as provas!. 2021. Disponível em:<https://www.estrategiaconcursos.com.br/blog/o-que-e-depreciacao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.6].

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). CPC\_27\_Rev\_14: Ativo Imobilizado. Disponível em:<http://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/regulados/normascontabeis/cpc/CPC_27_rev_14.pdf>. Acesso em: 6 out. 2025 [1.7].

ROQT. O que é TCO: Entendendo o Custo Total de Propriedade. 2024. Disponível em:<https://roqt.com.br/o-que-e-tco-entendendo-o-custo-total-de-propriedade/>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.1].

SOFIT. Tudo sobre o cálculo de TCO (custo total de propriedade). Disponível em:<https://sofit4.com.br/arquivos/ebook/ebook-TUDO-SOBRE-O-CALCULO-DE-TCO.pdf>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.2].

TOTVS. O que é Total Cost of Ownership (TCO) e como calcular. 2024. Disponível em:<https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/total-ownership-cost/>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.3].

PROLOG APP. Entenda o que é e como calcular o TCO de uma frota. Disponível em:<https://www.prologapp.com/blog/custo-total-da-propriedade/>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.4].

NIMBI. Como calcular TCO? Veja o cálculo do Custo Total de Propriedade. 2024. Disponível em:<https://nimbi.com.br/como-calcular-o-tco/>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.5].

ABECOM. Custo Total de Propriedade (TCO): o que é? Por que calcular?. 2024. Disponível em:<https://www.abecom.com.br/custo-total-de-propriedade-tco/>. Acesso em: 6 out. 2025 [2.7].

SIENGE. Custos indiretos na Construção: como calcular [com exemplos]. 2025. Disponível em:<https://sienge.com.br/blog/custos-indiretos-como-calcular/>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.1].

PRODUTTIVO. Custo de manutenção: quais são e como calcular facilmente. 2024. Disponível em:<https://www.produttivo.com.br/blog/custo-de-manutencao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.2].

FRACTTAL. Decifrando os custos de manutenção: lucros e prejuízos. 2024. Disponível em:<https://www.fracttal.com/pt-br/guias-manutencao/custos-de-manutencao>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.3].

ENGEMAN. Previsão de Custos na Manutenção: como estimar de forma eficiente?. 2023. Disponível em:<https://blog.engeman.com.br/previsao-de-custos-na-manutencao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.4].

ABECOM. Calcular custos de manutenção: O que é custo direto, indireto e induzido?. 2022. Disponível em:<https://www.abecom.com.br/calcular-custos-de-manutencao-direto-indireto-induzido/>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.5].

KARTADO. Custo de manutenção: o que é, como calcular, reduzir e mais. Disponível em:<https://kartado.com.br/custos-de-manutencao/>. Acesso em: 6 out. 2025 [3.6].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14653-5**: avaliação de bens: máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.[4.1]

BRASIL. Receita Federal do Brasil. **Instrução Normativa RFB nº 1.700, de 14 de março de 2017**. Dispõe sobre a determinação e o pagamento do imposto sobre a renda da pessoa jurídica e da contribuição social sobre o lucro líquido. Brasília, DF: Receita Federal do Brasil, 2017.[4.2]

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS (CPC). **Pronunciamento Técnico CPC 27**: Ativo Imobilizado. Brasília, DF: CPC, 2009. Disponível em: [Endereço eletrônico do CPC 27, se for o caso].[4.3]

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (CFC). **Norma Brasileira de Contabilidade, NBC TG 27 (R3)**: Ativo Imobilizado. Brasília, DF: CFC, 2017.[4.4]