

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-TE Tiago de Moura Souza

COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO GUT E O MÉTODO CAMINHO CRÍTICO NA MANUTENÇÃO

Rio de Janeiro

2024

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 MÉTODOS.....	4
2.1 Fundamentos do Método GUT na Manutenção.....	4
2.2 Método do Caminho Crítico (CPM) na Gestão de Projetos de Manutenção.....	6
3 COMPARATIVO DOS MÉTODOS.....	8
CONCLUSÃO.....	9

1 INTRODUÇÃO

A gestão eficiente da manutenção é importante para garantir a qualidade nos sistemas, assim também, no âmbito da MB, onde a confiabilidade e a prontidão dos equipamentos são essenciais. A utilização de técnicas que auxiliem no planejamento de atividades de manutenção, tornam-se um grande diferencial. Dentre diversas técnicas, focaremos, no método GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) e no método do Caminho Crítico (Critical Path Method - CPM), amplamente utilizados em diferentes setores, na manutenção de instalações e equipamentos.

O método GUT oferece uma abordagem mais prática para a priorização de problemas, com base em três critérios principais que são a gravidade, urgência e tendência. Ele é amplamente adotado em situações onde é necessário definir rapidamente quais falhas ou problemas merecem atenção imediata. Já o CPM é mais utilizado no gerenciamento de projetos, sendo uma ferramenta poderosa para o planejamento e controle de atividades que demandam de prazos e de sequências lógicas de execução.

O objetivo principal desse trabalho, é realizar uma análise comparativa entre os dois métodos já citados, visando a melhor aplicação dos mesmos, em relação as demandas operacionais, observando suas vantagens e limitações, adequando-o para o desenvolvimento das fainas diárias.

Em ambientes militares, onde a gestão de manutenção é fundamental para garantir a eficácia operativa, a comparação entre esses dois métodos pode revelar importantes aspectos sobre a otimização de processos e recursos, visando o melhor desempenho para o Sistema Naval

2 MÉTODOS

2.1 Fundamentos do Método GUT na Manutenção

O método GUT, é amplamente utilizado na gestão de manutenção, especialmente quando o objetivo é realizar, uma abordagem estruturada que auxilia na classificação de problemas e na determinação de quais questões devem ser resolvidas primeiro, baseando nos seus critérios de gravidade, urgência e tendência. A aplicação desse método na manutenção é bastante proveitoso, visto que, as decisões a serem tomadas na execução de reparos e na manutenção preventiva, podem causar impacto direto e contínuo no desempenho operacional dos equipamentos.

MATRIZ GUT				
PONTOS	G = GRAVIDADE Consequência se nada for feito	U = URGÊNCIA Prazo para tomada de decisão	T = TENDÊNCIA Proporção do problema no futuro	G x U x T
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato	5 x 5 x 5 125
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo	4 x 4 x 4 64
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	3 x 3 x 3 27
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	2 x 2 x 2 8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar	1 x 1 x 1 1

Figura 1: Método GUT

Fonte: Revista da Manutenção, disponível em:

<https://revistamanutencao.com.br/literatura/tecnica/gestao-de-ativos/o-uso-da-matriz-gut-nos-processos-industriais.html>. Acesso em 01 de novembro de 2024

O primeiro critério do método GUT, a gravidade, refere-se ao impacto potencial que o problema pode causar caso não seja tratado de maneira adequada. Na gestão da manutenção, a gravidade está relacionada aos danos que uma falha pode gerar em um sistema, seja em nível de equipamentos, operação ou mesmo segurança dos operadores. Por exemplo, uma falha em um componente fundamental de um equipamento de grande porte pode paralisar completamente a produção, resultando em perdas financeiras e riscos à integridade física das pessoas envolvidas. Por este motivo é importante, classificar o nível de gravidade, para determinar a prioridade de resolução do problema.

O segundo critério, a urgência, está relacionado ao tempo disponível para que o problema seja resolvido. Por exemplo, em uma subestação elétrica de uma OM, qualquer

ocorrência que ocasione na interrupção de energia, gera um impacto muito grande, pois a eletricidade é essencial para quase todos os outros sistemas, e notoriamente, a falta de energia afeta significativamente a vida de todos, além disso, o senso de urgência está relacionada ao fato que muitas OM dispõem de câmaras frigoríficas em seus ranchos, e falta de energia impacta na conservação dos alimentos a serem consumidos pelos militares. Assim, o critério de urgência complementa a gravidade ao indicar a velocidade com que a ação corretiva deve ser realizada

Já no terceiro critério, a tendência, avalia a probabilidade de agravamento de um problema ao longo do tempo. Um pequeno defeito, como faiscamento por falta de aperto ou aquecimento anormal de um motor, pode não parecer urgente ou grave em um primeiro momento, mas se a tendência de piora for alta, o problema pode se transformar em uma falha catastrófica caso não seja corrigido a tempo. Portanto a tendência é uma ferramenta fundamental para prever potenciais falhas futuras.

A aplicação prática do método GUT na manutenção começa pela atribuição de valores a cada um desses critérios, geralmente em uma escala de 1 a 5. Cada problema ou falha identificada é avaliada em termos de gravidade, urgência e tendência, e a multiplicação dos valores atribuídos gera uma pontuação total, que será usada para priorizar as ações de manutenção.. Essa abordagem quantitativa permite uma avaliação objetiva e padronizada dos problemas, facilitando a tomada de decisão sobre quais falhas devem ser tratadas primeiro. Ou seja, ao se multiplicar todos os valores de cada problema/falha, deve-se ranquear as notas obtidas e o problema/falha com a maior valor total é a que deve ser priorizado na busca de soluções.

O Método GUT foi desenvolvido por Kepner e Tregoe na década de 1980, a partir da necessidade de resolução de problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas. Várias contrariedades podem surgir em uma organização e nem sempre é possível resolver todas ao mesmo tempo (KEPNER; TREGOE, 1981 apud FÁVERI; SILVA, 2016).

O método GUT também é importante por auxiliar na alocação eficiente de recursos, como tempo, mão de obra e peças de reposição. Em muitas situações, principalmente em grandes operações de manutenção, os recursos disponíveis são limitados, o que torna necessário definir prioridades claras para a execução das atividades. Utilizando ele, a equipe de manutenção pode direcionar seus esforços para as áreas onde o impacto de uma falha seria mais grave ou onde a chance de piora é maior, garantindo que o uso dos recursos seja o mais eficiente possível.

Em situações emergenciais, o método GUT se destaca como uma ferramenta valiosa para a rápida avaliação de múltiplos problemas que podem surgir simultaneamente. Quando o tempo é um fator crítico, como em uma falha repentina de um sistema de suporte vital em uma instalação industrial ou militar, a aplicação do GUT permite uma priorização rápida e eficiente, garantindo que as falhas mais críticas sejam tratadas de imediato. A agilidade no processo de decisão pode ser o diferencial entre um reparo bem-sucedido ou a ocorrência de uma falha catastrófica.

Portanto, o método GUT, ao focar em gravidade, urgência e tendência, oferece uma estrutura eficaz para a gestão de atividades de manutenção, sendo especialmente útil em ambientes que exigem alta confiabilidade e rápida resposta, como o setor militar.

2.2 Método do Caminho Crítico (CPM) na Gestão de Projetos de Manutenção

O Método do Caminho Crítico (Critical Path Method – CPM) é uma técnica amplamente utilizada no planejamento e controle de projetos de manutenção, especialmente aqueles que envolvem atividades complexas e de longo prazo. Esse método permite identificar a sequência de tarefas que devem ser realizadas de forma ininterrupta para que o projeto seja concluído dentro do prazo estipulado. No contexto da gestão de manutenção, o CPM auxilia na organização das atividades, no controle de prazos e na otimização de recursos, sendo fundamental para garantir que os projetos de manutenção sejam concluídos de forma eficiente e sem atrasos.

O CPM parte da premissa de que, dentro de um projeto, existem diversas atividades interdependentes, e que algumas dessas atividades estão diretamente relacionadas à data de conclusão do projeto como um todo. Assim, o método do caminho crítico se concentra em identificar essas atividades críticas, ou seja, aquelas que não podem ser adiadas sem comprometer o cronograma final do projeto. As atividades que fazem parte do caminho crítico têm uma folga nula ou mínima, o que significa que qualquer atraso nelas resultará em atrasos no projeto como um todo (DE MORAES ALVES e DA SILVA, 2022).

Na gestão de manutenção, o uso do CPM é particularmente útil para projetos de grande escala, como a manutenção de plantas industriais, sistemas de infraestrutura ou equipamentos de grande porte e alta capacidade. Por meio da aplicação do CPM, é possível mapear todas as atividades envolvidas para um projeto de implementação, desde a identificação dos problemas até a execução das correções, e organização das atividades de maneira sequencial e lógica. Isso permite que os gestores visualizem claramente quais

tarefas podem ser realizadas em paralelo e quais devem ser concluídas antes que outras possam ser iniciadas, facilitando a alocação de recursos e a coordenação das equipes (DE MORAES ALVES e DA SILVA, 2022).

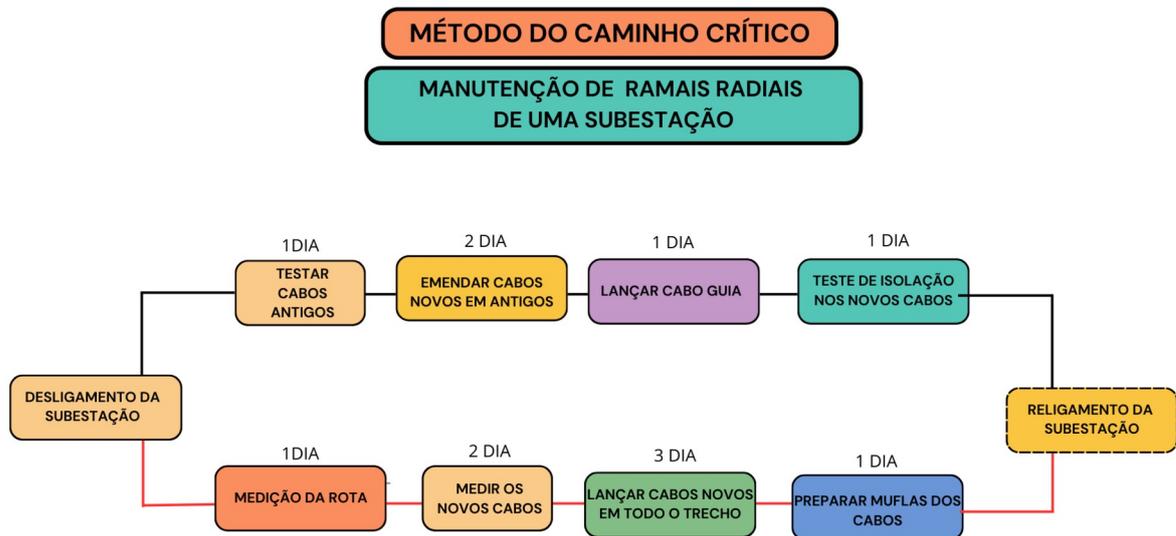


Figura 2: Representação Gráfica do Método do Caminho Crítico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na gestão de uma subestação por exemplo o uso do CPM pode ser implementado para obras de grande vulto, onde será necessários várias etapas para proceder na implementação de novas rotas e ramais alimentadores, nesses casos faz-se necessário um grande aparato para criar uma infraestrutura necessária para a implementação de novos cabos de média tenção. Dessa forma podemos classificar a parte de lançamento de novos cabos como uma tarefa, a realização de muflas como uma outra tarefa, a conexão dos cabos ao barramento como uma tarefa distinta, os testes de energização, e o acionamento de cargas elétricas como tarefas distintas. Embora cada tarefa esteja diretamente ligada, a realização de sequências diferentes pode nos mostrar que poderá existir uma sequência que mais fácil atingira o objetivo minimizando o risco de atrasos em virtude de possíveis intercorrências não planejadas.

Uma das principais vantagens do CPM é sua capacidade de prever possíveis gargalos e atrasos no projeto de manutenção. Ao identificar as atividades críticas, os gestores podem concentrar esforços e recursos nessas tarefas, garantindo que elas sejam concluídas dentro do prazo. Além disso, permite que sejam monitoradas as atividades que não são críticas, mas que possuem certa margem de flexibilidade no planejamento. Essas atividades,

chamadas de “atividades com folga”, podem ser ajustadas conforme necessário, sem comprometer o prazo final do projeto. A manutenção de equipamentos de grande porte e de alta tecnologia, instalação de geradores de grande capacidade, instalação de novos sistemas de cabeamento de alta e média tensão, exige um planejamento minucioso para garantir que esses serviços estejam sempre em condições seguras de aplicação.

Em termos práticos, a aplicação do método do caminho crítico na gestão de manutenção envolve o desenvolvimento de um cronograma detalhado, que inclui todas as atividades necessárias para a conclusão do projeto. Portanto, o método do caminho crítico (CPM) é uma ferramenta essencial para o planejamento e controle de projetos de longo prazo, especialmente em sistemas complexos e em ambientes onde a confiabilidade do serviço é crítica.

3 COMPARATIVO DOS MÉTODOS

A comparação entre o método GUT e o método do caminho crítico (CPM) revela que ambos possuem grande importância na gestão de manutenção, porém, atendem a necessidades distintas, dependendo do contexto e dos objetivos do projeto. O método GUT se destaca pela sua simplicidade e eficiência em situações onde a priorização rápida é essencial, como em emergências ou manutenções corretivas de curto prazo. Ele permite uma tomada de decisão ágil com base em critérios claros de gravidade, urgência e tendência, tornando-se especialmente útil em ambientes que exigem resposta imediata, como o setor militar.

Por outro lado, o método do caminho crítico (CPM) oferece uma abordagem mais estratégica e detalhada para o planejamento de manutenções de longo prazo, envolvendo múltiplas atividades interdependentes. O CPM se sobressai em cenários onde é necessário um controle rigoroso de prazos e recursos, garantindo que as atividades críticas sejam monitoradas de perto e concluídas de acordo com o cronograma estabelecido. Sua aplicação é particularmente eficaz em projetos de grande escala, onde a organização das tarefas é fundamental para evitar atrasos e minimizar o impacto nas operações.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a escolha entre os dois métodos deve ser feita com base nas características específicas do projeto de manutenção em questão. O GUT é mais adequado para situações em que a rapidez na priorização de problemas é necessária, enquanto o CPM é ideal para o planejamento detalhado de manutenções complexas e de longo prazo. A integração desses métodos, quando possível, pode potencializar os resultados, combinando a eficiência operacional com um planejamento robusto, resultando em uma gestão de manutenção mais eficaz e segura.

Dessa forma, é preciso compreender que as ferramentas apresentadas podem e devem ser complementadas pelo uso da outra, visto que elas não se anulam. Faz-se necessário mencionar que, embora tenha sido apresentado apenas duas ferramentas, existem outras que igualmente podem ser implementadas para o aperfeiçoamento da gestão da manutenção em todos os aspectos da Marinha do Brasil.

A utilização dos referidos métodos, devem ser incentivadas e implementadas no dia a dia das OM, afim que se crie uma conscientização de todos para mitigar a cultura do “safa-onça” ou do “esperar pegar para depois resolver”. Embora sejamos por natureza, como militares, sedentos pelo compromisso de nunca abandonar uma missão, é virtuoso perceber que estamos nos aproximando cada dia mais de compreender que a manutenção vai mais além do que reparar, gerir a manutenção em sistemas elétricos e eletrônicos é na verdade o uso de diversos incrementos acadêmicos que nos auxiliarão desde antes mesmo de idealizar um sistema.

REFERÊNCIAS

DE MORAES ALVES, M.; DA SILVA, V. D. S. Método do caminho crítico: uma aplicação no cronograma de execução de um tanque de espessador. *Revista Tekhne Logos*, v.13, n 3, 2022.

DE SALES, D. R. et al. Aplicação do lean manufacturing na manutenção da mesa bottero-M250. *Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia*, v. 8, n 1, 2024.

NEVES, Cleber N. R. et al. Utilização do método do caminho crítico em obras no complexo naval da Ilha do Governador. *Diversitas Journal*, v. 6, n 1, 2021.

FÁVERI, R. de; SILVA, A. Método GUT de aplicação a gestão de risco de destaques: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. *Revista Ordem Pública e Defesa Social*, Florianópolis, v. 9, n. 1, 2016.

OLIVEIRA, L. S. P.; TARRENTO, G. E. Estudo do método do caminho crítico (CPM) no processo de fabricação de tampas de inspeção em uma indústria metalúrgica. *Revista Tekhne Logos*, v.11, n 1, 2020.

RIBEIRO, K. V. et al. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma microempresa de reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 14, n 10, 2023.