



### **Grupo de Estudo de Subestações e Equipamentos de Alta Tensão-GSE**

**Gestão de ativos: Uma análise do gerenciamento dos ativos, seu desempenho, riscos e despesas durante o ciclo de vida e a estratégia de manutenção ou recapitação/modernização de equipamentos**

**LILIAN FERREIRA QUEIROZ(1); ALCIOMAR BARBOSA POSSIDONIO(1); LUIS CLÁUDIO FERREIRA DOS SANTOS(1); ELOI JOSÉ SEVERINO DE SOUZA(1); EDSON DE SOUZA SANTOS(1); ELN(1);**

#### **RESUMO**

A gestão de ativos é o conjunto coordenado de atividades que uma organização utiliza para garantir que seus ativos entreguem resultados e objetivos de forma sustentável. Ela suporta a realização dos benefícios com equilíbrio necessário entre custos, riscos e desempenho organizacional. Somente pode ser eficaz quando são considerados os objetivos organizacionais e estando dentro do contexto operacional da organização. A gestão de ativos será cada vez mais o melhor meio de aproveitar e integrar todas as atividades dentro de uma organização para atingir seu objetivo de forma mais eficaz e econômica.

O presente informe técnico tem por objetivo realizar uma análise da política, estratégia, planejamento do gerenciamento de ativos, relacionando uma análise técnico-econômica das manutenções preventivas periódicas previstas para os equipamentos de subestações que estão em final de vida útil regulatória, metodologia utilizada para o gerenciamento da expectativa vida útil de equipamentos das subestações (lifecycle), as metodologias adotadas para detectar a criticidade dos equipamentos, os planos de substituição de equipamentos por motivo de obsolescência, vida útil esgotada, falta de peças de reposição, risco de dano a instalações, desgastes prematuros ou restrições operativas intrínsecas e adequações à Resoluções Normativas. Com isto, propor o plano de manutenção em um cenário de criticidade dos equipamentos e imposição de resoluções restritivas do Agente Regulador.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Gestão de Ativos, Engenharia de Confiabilidade, Ciclo de Vida, PAS 55, Investimento de Capital

## 1.0 - INTRODUÇÃO

A Política de gerenciamento de Ativos define-se como os princípios e requisitos obrigatórios derivados e consistentes com os requisitos organizacionais / plano corporativo, fornecendo uma estrutura para o desenvolvimento e implementação do ativo pelo plano estratégico de gestão e definição dos objetivos de gestão de ativos. A Política de Gerenciamento de Ativos fornece um conjunto de princípios e uma estrutura para o desenvolvimento e implementação da abordagem de uma organização ao gerenciamento de ativos (às vezes implementado dentro de um sistema de gerenciamento de ativos). A Política de Gerenciamento de Ativos também deve fornecer princípios que orientam o desenvolvimento da estratégia de gestão de ativos da organização e objetivos. Ela deve ser consistente com os requisitos das partes interessadas e objetivos e restrições organizacionais. Também deve estar alinhado e consistente com outras políticas organizacionais. E ainda, a alta gerência deve apoiar efetivamente e regularmente rever o compromisso e a melhoria contínua da gestão de ativos.

A Estratégia de Gerenciamento de Ativos descreve a abordagem de longo prazo para o gerenciamento dos ativos. Normalmente, incluiria um conjunto de declarações estratégicas que descrevem o cenário atual e futuro. Ela descreve os níveis de serviço que a organização está planejando fornecer e o gerenciamento de ativos atual e futuro e a capacidade que a organização precisa para fornecer resultados de forma sustentável, uma vez que o plano estratégico para a gestão dos ativos de uma organização será usado para alcançar os objetivos organizacionais / corporativos, conforme descrito nas Normas da PAS55.

A estratégia de gerenciamento de ativos normalmente inclui:

- Objetivos do gerenciamento de ativos baseados em análises de cenários que incluem objetivos sobre o desempenho econômico, ambiental e social esperado de uma carteira de ativos da organização.
- Principais responsabilidades para ambas as atividades cobertas pela Estratégia de Gerenciamento de Ativos e para a implementação e manutenção contínua da Estratégia de Gerenciamento de Ativos.
- Os critérios de tomada de decisão que são usados para realizar o ciclo de vida e análise de risco determinar as melhores intervenções de ativos.
- Como a organização desenvolverá suas informações de ativos para apoiar essas análises e como a organização gerenciará a incerteza associada às informações do ativo.
- Uma referência ao sistema geral de gerenciamento de ativos que descreve o gerenciamento do sistema que a organização implementou / está implementando incluindo uma descrição de como a Estratégia de Gerenciamento de Ativos se encaixa no sistema de gerenciamento de AM - Asset Management.
- A metodologia para determinar a criticidade do ativo e do sistema.

Para que as ações sejam implementadas deve haver uma diretriz clara empresarial da necessidade da implantação da Gestão de Ativos, e o planejamento estratégico normalmente envolve o desenvolvimento de uma estrutura de planejamento estratégico que descreve como a Análise de Demanda e os níveis de serviço requeridos são considerados e modelados no desenvolvimento dos volumes de trabalho de manutenção, renovação e aprimoramento propostos pela organização.

Os processos de planejamento estratégico devem permitir que as organizações desenvolvam volumes de trabalho e custos para diferentes cenários para refletir possíveis mudanças no risco, na demanda, nos requisitos de produção ou nas restrições de financiamento de diferentes stakeholders. A Engenharia de Confiabilidade é o processo para garantir que um item deve operar em um padrão definido por um período de tempo definido em um ambiente definido.

## 2.0 - PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E DECISÕES DE GERENCIAMENTO DE ATIVOS

### 2.1 Planejamento

O Planejamento Estratégico aborda as atividades de planejamento estratégico realizadas dentro de uma organização. Planejamento de gerenciamento de ativos é o processo de desenvolvimento dos planos detalhados de gerenciamento de ativos que incluem o seguinte:

- Uma revisão do (s) plano (s) anterior (es) de gestão de ativos com planos de recuperação, quando aplicável.
- As atividades que uma organização pretende realizar para entregar o Ativo.
- Objetivos de gerenciamento e nível de serviço.
- Os custos associados à entrega dessas atividades.
- Os resultados esperados da aplicação dessas atividades.
- Os recursos necessários para executar planos de gerenciamento de ativos.
- Integração de planos de gerenciamento de ativos com outros planos organizacionais, por exemplo, planos financeiros, planos de saúde e segurança e planos de recursos humanos.

- As atividades necessárias para entregar atividades de acordo com os regulamentos estatutários, regulatórios, setoriais e técnicos, normas, quando aplicável.
- Como o plano será aprovado monitorado, revisado e atualizado.

## 2.2 Regulamentação

A introdução das Normas Regulatórias em relação aos controles patrimoniais das empresas é uma das mais significativas contribuições regulatórias em relação à contabilidade das empresas. A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em sua missão institucional, vem atualizando, ao longo do tempo, com a participação dos profissionais do Setor Elétrico, os procedimentos de controle patrimonial que vêm sendo utilizados pelas concessionárias e permissionárias do serviço público de energia elétrica para registro de suas operações de cadastro e movimentação de bens e instalações que compõem o patrimônio do serviço concedido, de forma a possibilitar o efetivo exercício das atribuições de regulação e fiscalização estabelecidas pela legislação aplicável às atividades do serviço público de energia elétrica.

A LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996, lei de Criação da AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, diz em seu Art. 1º: É instituída a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, e tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

No uso de suas atribuições, e, como parte do processo de permanente atualização e adequação dos regulamentos e normas do Setor Elétrico, e dando prosseguimento ao sentido de acompanhamento das modernidades tecnológicas, a ANEEL identificou a necessidade de revisar os controles patrimoniais existentes tendo em vista as significativas modificações ocorridas na legislação do Setor e nas tecnologias de controle patrimonial, a Agência instituiu o Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico – MCPSE para atender a necessidade de controle do cadastro e das movimentações dos bens e instalações do Setor Elétrico brasileiro pelas concessionárias, permissionárias, autorizadas e pelo Órgão Regulador, para acompanhamento patrimonial e avaliação dos ativos em serviços outorgados de energia elétrica.

No mesmo entendimento, em 26 DE JULHO DE 2011, a Agência publicou a RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 443, que estabelece a distinção entre melhorias e reforços em instalações de transmissão sob responsabilidade de concessionárias de transmissão e dá outras providências, esta, posteriormente foi alterada pela RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 643, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2014.

Essas resoluções estão ajustando determinadas disposições em relação à vida útil de equipamentos do setor elétrico introduzindo algumas análises novas sobre o fim de vida útil operacional e fim de vida útil contábil.

Mostram (MINAKAWA, TADA e WU, 2008) que no Japão as vidas úteis das instalações elétricas são especificadas pela “Electric Utility Accounts Law”, entretanto, no que diz respeito ao cálculo da depreciação, duas maneiras são admissíveis: um é determinar a depreciação de cada ativo dos agentes baseada em sua vida útil. Neste método pode-se obter a depreciação precisa do ativo se da base de dados constar os dados contábeis detalhados (por exemplo: custo inicial, data da instalação, vida útil, recursos residuais, etc.) de todas as instalações de cada área de atuação. A quantidade enorme destes dados de cada agente deve ser inserida numa base de dados geral, enorme quando pensamos num país como o Brasil.

Por outro lado, um método simplificado é permitido para análise da depreciação. Pode-se verificar os componentes de um tipo de instalação em blocos e define-se o fim de vida do bloco, por exemplo. Este bloco pode ser uma função transmissão de uma Subestação. Entretanto, a vida útil de cada bem ou equipamento componente dessas instalações é definida também pelas Resoluções da ANEEL.

## 2.3 Tomada de Decisão

A tomada de decisões de operações e manutenção é a determinação das Operações e Atividades de manutenção necessárias para atender aos objetivos do Gerenciamento de Ativos, levando em conta políticas regulatórias organizacionais e aplicáveis.

O processo de decisão de tomada de decisão de operações e manutenção geralmente considera: os requisitos de qualidade do cliente (produto e serviço); a capacidade atual de ativos (taxa de transferência, flexibilidade de produto / serviço, qualidade); uso de FMECA / RCM ou técnicas similares para determinar atividades de manutenção; o equilíbrio de risco e custo acordado da organização para determinar os intervalos de atividade, incluindo consideração da criticidade do ativo e do sistema; previsão de requisitos de produção / serviço de médio e longo prazo sob demanda projetada; realizar análise financeira de táticas de disponibilidade (estrutura de custo de disponibilidade definida dos ativos e suas operações); documentação de requisitos de manutenção em especificações e padrões; avaliar o impacto de O & M nas alternativas de proposta de projeto de capital (custeio de ciclo de vida, impacto de curto prazo).

Os processos e decisões para avaliar e analisar cenários para decisões relacionadas ao capital investimentos de uma organização, são relacionadas a novos ativos para a organização e / ou substituições de ativos no fim de vida regulatório (CAPEX programas de sustentação).

A tomada de decisão de investimento de capital inclui uma abordagem de avaliação de investimentos alternativos com uma visão de benefícios a longo prazo (perspectiva do ciclo de vida do ativo). Essa abordagem inclui etapas de definição, caracterização, avaliação e análise que direcionam as melhores opções para a tomada de decisão gerenciais. Tomada de decisão de investimento de capital normalmente incluiria:

- Definir o escopo dos investimentos que estão sujeitos à análise de alternativas;
- As premissas para cada opção de investimento, incluindo as demandas e nível de serviço requeridos;
- A consideração das informações que precisam ser coletadas ou estimadas para cada opção;
- A consideração de todos os custos do ciclo de vida: operação, manutenção e outros;
- A consideração do risco, como isso muda com o tempo e como isso é valorizado e avaliado;
- Realizar análise de custos do ciclo de vida para permitir a comparação de opções alternativas da perspectiva do ciclo de vida do ativo; e
- Análise do valor presente e custos e riscos anualizados para cada uma das opções.

## 2.4 Aspectos conceituais

### 2.4.1. Vida útil física, regulatória e econômica

A palavra vida útil abrange mais de um conceito. Como indicado pela ANEEL na Nota Técnica n° 368/2010, as situações que levam os equipamentos a sair de operação (baixa física no controle patrimonial) podem ser classificadas por:

- **Condição física dos bens:** a baixa decorre do envelhecimento ou deterioração natural dos bens que culmina em falha do bem ou na alta probabilidade da mesma;
- **Obsolescência:** a baixa ocorre da inadequação tecnológica ou dos altos custos de manutenção do bem em condições adequadas de confiabilidade.
- **Irrecuperabilidade:** a baixa ocorre quando os custos originados pela permanência em serviço do bem superam os benefícios obtidos com a mesma ou tem se alternativas mais econômicas para o serviço prestado.

Das situações citadas, apenas a condição física dos bens tem relação com análise de engenharia de materiais e desgaste mecânico ou elétrico dos equipamentos, tendo as outras situações relação na análise econômica da exploração da rede.

A preponderância de uma ou outra situação depende do tipo de bem. Neste caso, a análise será dos ativos físicos de uma Subestação e/ou Linhas de Transmissão.

Cabe discorrer sobre a diferença entre a vida útil física, econômica e regulatória de um equipamento ou instalação:

- a. A vida útil física de um equipamento ou instalação é o período durante o qual a instalação ou equipamento conserva a funcionalidade prevista em condições de segurança. Muitas vezes a vida útil é definida pelo fornecedor do equipamento, levando em considerações características de projetos, materiais e processo de fabricação.
- b. A vida econômica de um equipamento ou instalação é o período durante o qual o equipamento ou a instalação conserva a funcionalidade prevista em condições seguras e participa de uma operação ao custo mínimo da rede. Durante a vida útil econômica o equipamento contribui direta ou indiretamente ao fluxo de caixa da concessionária. Ou seja, é o período de tempo relativo a um determinado ativo, no qual se espera obter fluxos de benefícios futuros (econômicos ou financeiros) relativos ao uso ou serviço do mesmo.
- c. A vida útil regulatória de um ativo é um prazo fixado pelo regulador, durante o qual tanto o capital investido no ativo como os custos de operação e manutenção do mesmo são remunerados. Em princípio, por razões de eficiência e sustentabilidade, o regulador procura fixar a vida útil regulatória na proximidade da vida útil econômica.

No entanto, a predição da vida útil dos bens não é análise simples. A vida útil física pode ser aleatória e, portanto, ainda se a predição do valor médio for adequada, alguns equipamentos teriam uma duração maior que a média e outros uma duração inferior.

### 2.4.2. Análise de Weibull

A análise de Weibull pode ser utilizada para analisar dados de falha histórica e permite estimar o risco de falhas de amostras que apresentem um histórico de ocorrências. É uma distribuição de probabilidade contínua, usada em estudos de tempo de vida de equipamentos e estimativa de falhas. A partir de um conjunto que possua algumas falhas ou defeitos graves pode-se estimar a curva de probabilidade e valores relevantes como a taxa de falhas, tempo médio para a falha (MTTF) e tempo de substituições dos componentes.

Na análise quantitativa da confiabilidade de um equipamento, deve-se separar os sistemas, subsistemas e componentes que sejam reparáveis dos não-reparáveis.

A utilização indiscriminada da Lei de Weibull para modelar estatisticamente a confiabilidade de qualquer sistema sujeito a falhas, sem levar em consideração as duas categorias mencionadas, pode conduzir a resultados bastante imprecisos e, conseqüentemente, pouco úteis ao processo decisório dos gestores da manutenção.

Abaixo uma diferenciação de Sistemas Reparáveis e Não-Reparáveis

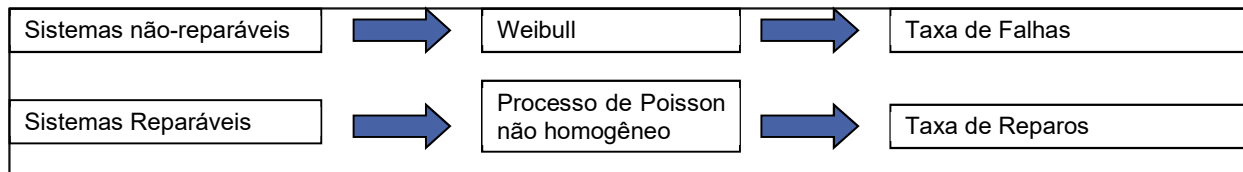


Figura 1 – Sistemas Reparáveis e Não-Reparáveis

A Engenharia de manutenção da Eletronorte desenvolveu conjuntamente com o Cepel o programa Conweib. Este analisa as falhas dos componentes do equipamento e calcula a probabilidade da próxima falha ocorrer.

O módulo de Weibull ajusta automaticamente a distribuição selecionando os dados inseridos manualmente pelo usuário ou importadas de outros programas e exibe os resultados graficamente sob a forma de gráficos de probabilidade acumulada. Os resultados podem ser visualizados na tela ou impressos em um relatório.

O programa Conweib fornece parâmetros caracterizadores do modelo estatístico mais adequado à categoria do item sob análise, seja ele reparável ou não ( $\beta$  e  $\eta$ ,  $\beta$  e  $\theta$ ). Fornece outras métricas úteis à análise da confiabilidade de um equipamento (MTTF, MTBF, Blife, etc). Permite, ainda, mensurar o crescimento da confiabilidade após a implementação de ações de melhoria nos processos e rotinas da manutenção. O modelo obtido a partir dos parâmetros fornecidos pelo programa será posteriormente aplicado na avaliação da confiabilidade global e do índice de robustez da subestação (Anse Visual).

## 3.0 – UTILIZAÇÃO DA CONFIABILIDADE E REVITALIZAÇÃO DE ATIVOS

Apesar da confiabilidade ser uma metodologia matemática e estatística a sua aplicação em produtos e equipamentos tem impacto direto na performance financeira das empresas. Não se pode gerenciar uma empresa sem dados, relatórios e previsões financeiras precisas.

### 3.1 – Confiabilidade

É uma metodologia científica aplicada para conhecer a performance de vida de produtos e Equipamentos e assegurar que estes executem sua função, sem falhar, por um período de tempo em uma condição específica. É uma das características de qualidade mais importante para componentes, produtos e sistemas complexos. Ela ainda quantifica, testa e reporta a performance de vida de produtos, equipamentos e processos nas empresas. Avalia o impacto financeiro e promove melhorias na Confiabilidade e conseqüentemente aumenta a performance financeira da organização.

São processos para assegurar que um item deve operar em um padrão definido para um período de tempo em um ambiente definido.

A engenharia de confiabilidade geralmente inclui os seguintes elementos:

- Aplicação dia a dia de processos que integram Engenharia de Confiabilidade com engenharia, finanças, recursos humanos, tecnologia da informação, manutenção e operações;
- Identificar os recursos necessários para apoiar a garantia de confiabilidade;

- Especificar e projetar as responsabilidades, autoridades (e apoiar medidas) para a melhoria da confiabilidade dos ativos como parte do sistema de gerenciamento de ativos, processos, incluindo o próprio sistema de gestão de ativos;
- Aplicação de metodologias proprietárias ou predeterminadas de análises para suportar ativos e tomada de decisão gerencial durante os estágios de concepção dos ativos;
- Implementar as responsabilidades de gerenciamento de mudanças, autoridades e responsabilidades do sistema de gerenciamento de ativos relacionado à confiabilidade – a empresa utiliza do Sistema SAP para o gerenciamento de seus ativos;
- Especificar e projetar as responsabilidades de gerenciamento de mudanças, autoridades e responsabilidades como parte dos processos do sistema de gestão de ativos, incluindo o sistema de gestão de ativos em si;
- Implementar os processos de engenharia de confiabilidade especificados (como parte do sistema de gerenciamento de ativo), incluindo o agrupamento de informações e dados para apoiar melhoria;
- Especificar e projetar as competências de engenharia de confiabilidade (e medidas de apoio) como parte dos processos do sistema de gestão de ativos.

Os gráficos abaixo demonstram a evolução histórica de falhas em equipamentos e os momentos de realizar as manutenções preventivas.

A curva da banheira mostra as falhas durante a vida útil de um equipamento. A curva mostra três fases: Insucessos iniciais: Esta fase é caracterizada por uma elevada taxa de insucesso, que diminui rapidamente com o tempo. Estas falhas podem ser devido a várias razões, tais como equipamentos defeituosos, instalações impróprias, erros de concepção dos equipamentos, falta de equipamento por parte dos operadores ou a falta de procedimento adequado.

Falhas normais: uma menor taxa de erros e constantes. As falhas não podem ocorrer devido a causas inerentes à equipe, mas por causas externas aleatórias.

Falhas em final de vida útil: estágio caracterizado por uma taxa de erro aumentando rapidamente. As falhas são causadas por desgaste natural do equipamento, devido à passagem do tempo. Estas são as formas que foram estabelecidos sobre os modos de falha do equipamento, sistemas e dispositivos, ver figuras 2 e 3.

Na medida em que na rede da concessionária existam grandes quantidades de equipamentos do mesmo tipo, as consequências dessa característica não seriam graves. Porém, um erro na estimação da média pode ter consequências importantes, que dependem da regulação aplicada para a recuperação e remuneração do capital investido. Na determinação da vida útil regulatória cabe lembrar que o nível das tarifas deve permitir a recuperação dos custos necessários para a prestação do serviço com a qualidade requerida, fornecendo um retorno razoável sobre o capital investido, apoiando assim o desenvolvimento sustentável do setor. Nesse marco, destaca-se que a vida útil regulatória, ou regra de depreciação, integra a Quota de Reintegração Regulatória (QRR) da BRR, a qual é um elemento central na definição das tarifas aos consumidores. Eventuais mudanças das vidas úteis regulatórias deveriam levar em consideração os investimentos já realizados a fim de evitar a criação de custos encalhados.



FIGURA 2 – Curva da Banheira

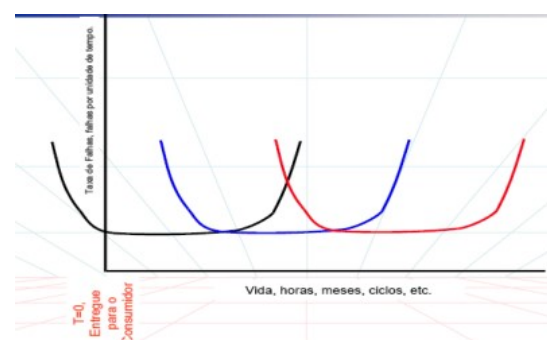


FIGURA 3 – Manutenções Preventivas

### 3.2 Life Cycle

As atividades realizadas por uma organização para equilibrar os custos e benefícios de diferentes renovações, intervenções de manutenção, revisão e eliminação de ativos, são acompanhadas pelo Ciclo de Vida dos Equipamentos, e isto, refere-se aos métodos utilizados, para garantir que o melhor valor total seja obtido, na aquisição, criação, utilização, manutenção, melhorias, renovações e alienações de atender aos objetivos da

organização. Isso requer consideração da interação entre essas atividades e determinação da combinação certa, incluindo custos, riscos, desempenho e efeitos de sustentabilidade.

Valor refere-se à contribuição para os objetivos organizacionais e pode ser manifestam-se de várias maneiras e nem sempre são fáceis de quantificar. No entanto, o total máximo valor muitas vezes equivale ao menor custo do ciclo de vida total do ativo, dentro de quaisquer restrições absolutas ou compromissos.

A Realização do Valor do Ciclo de Vida normalmente incluiria:

- Processos e critérios de avaliação para seu uso, incluindo o nível de detalhes requerido em relação a criticidade e complexidade da decisão;
- Consideração do contexto de sistemas para o ativo, desde o ciclo de vida de um item individual pode ser restringido, ou pode contribuir para, uma escala de tempo diferente do desempenho requerido ou responsabilidade de gestão de ativos;
- Modelagem do sistema para determinar se a solução de valor do ciclo de vida fornecerá as demandas e níveis de serviço esperados pelos stakeholders.

### 3.2 Estratégia de desligamento e interrupção – manutenção e operação

A estratégia de desligamento e interrupção são as atividades realizadas por uma organização que inclui os procedimentos e requisitos para permitir as organizações reduzir o tempo de indisponibilidade e as interrupções, considerando o custo para executar as atividades definidas no Planejamento de Manutenção com eficiência e segurança durante as interrupções planejadas.

A estratégia de desligamento e interrupção normalmente inclui:

- Objetivos de desligamento ou interrupção que são acordados por todas as partes envolvidas, incluindo operações, manutenção, engenharia, projetos, contratados ou prestadores de serviços, entre outros.
- Análise do trade-off entre as eficiências de menos, com paradas mais longas ou interrupções (que têm um impacto maior na disponibilidade e pagamento base das funções) contra paradas mais curtas, mas mais curtas ou interrupções (que têm menos impacto nos negócios, mas resultam em menos entrega eficiente de trabalhos).
- Análise financeira da Parcela Variável aplicada à empresa.
- Verificação da A RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 669, DE 14 DE JULHO DE 2015 que regulamenta os Requisitos Mínimos de Manutenção e o monitoramento da manutenção de instalações de transmissão de Rede Básica.
- Requisitos do escopo preliminar que definem o escopo do trabalho a ser realizado com entendeu os riscos e as consequências identificados e acordados por todas as partes envolvidas.
- Um escopo final e pacote incluindo o escopo final de encerramento, cronograma (incluindo fechamento para baixo e iniciar o tempo requerido pelo ativo ou instalação), o escopo do trabalho, necessário, mão de obra, empreiteiros e outros recursos necessários.
- Exercícios de desafio de escopo para garantir que a estratégia seja robusta.

A organização de atividades de manutenção dentro de uma política acordada, incluindo a definição de especificações de manutenção, normas e cronogramas, procedimentos de execução de manutenção, procedimentos para manutenção perdida e a captura e utilização de manutenção e inspeção medições e resultados das manutenções preventivas e corretivas estão relacionadas ao gerenciamento da manutenção.

Essas atividades incluem: identificar os recursos necessários para suportar os processos de garantia de manutenção; implementar as responsabilidades e a entrega da manutenção dos ativos e melhoria como parte dos processos do sistema de gestão de ativos; aplicação diária de processos que integram a execução da manutenção com a engenharia, finanças, RH, TI, operações etc; autorização de financiamento de recursos suficientes e sistemas de apoio para apoiar planejamento de investimentos em ativos.

Assim, com as boas práticas de manutenção de ativos, a operação dos ativos estão relacionadas aos processos que fornecem instruções aos operadores sobre como operar os ativos dentro dos parâmetros apropriados de projeto, manutenção e operação. Assim, as atividades do programa de manutenção autônoma, realizadas pela equipe de operação, são definidas conforme um programa estabelecido na empresa.

As figuras 04, 05,06 e 07 apresenta, um exemplo da estratégia utilizada para a definição do Planejamento Anual da Manutenção, considerando os aspectos elencados anteriormente.





utilizando e cumprindo as atividades mínimas de manutenção, falhas aleatórias ocorrem, como demonstrado na análise de Weibull; Prolongar a vida útil dos ativos usando equipamentos mais eficientes e ser remunerados para isto; Determinar o tempo ideal de reforma, reforço ou substituição dos ativos, utilizando técnicas de manutenção e análise estatística e uso de ferramentas informatizadas dedicadas ao propósito para promover o correto investimento em prol do melhor desempenho; e, Atender os requisitos cada vez mais rigorosos dos órgãos reguladores.

#### 4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) MM – Manual de Manutenção – Eletronorte, Brasil.
- (2) Moubray, J. Reliability-centred Maintenance (RCM) – Versão traduzida, Brasil.
- (3) Patriota, I. Manutenção Centrada em Confiabilidade – Manual de Implementação, Brasil.
- (4) [http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876412/Dissertacao\\_Luciano+Cherbele.pdf/5b825fff-64cf-437c-8408-2a774323e5e2](http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876412/Dissertacao_Luciano+Cherbele.pdf/5b825fff-64cf-437c-8408-2a774323e5e2)
- (5) <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015669.pdf>
- (6) [file:///D:/Users/10969/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/8MY5IQ2X/ISBN978\\_0\\_9871799\\_2\\_0\\_GFMAMLandscape\\_SecondEdition\\_English.pdf](file:///D:/Users/10969/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/8MY5IQ2X/ISBN978_0_9871799_2_0_GFMAMLandscape_SecondEdition_English.pdf)

#### 5.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Lílian Ferreira Queiroz

Nascida em Uberlândia, MG em 06 de janeiro de 1982.

Graduação (2006) em Engenharia Elétrica: UFU – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

Empresa: ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., desde 2007.

CMI International Group: Teory and Tools of the Harvard Negotiation Project” Harvard University - Boston - EUA

MBA Executivo em Liderança e Gestão de Empresas Estatais – Fundação Coge

MBA Gestão de Negócios: Ibmecc

MBA Gestão Empresarial: Fundação Getúlio Vargas FGV

MBA Liderança, Inovação e Gestão 3.0 – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUC RS

MBA Finanças, Investimento e Banking – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUC RS

Método Coaching Integral Sistêmico CIS – Febracis

#### **2007 – 2019: Eletrobras Eletronorte**

Exerceu os seguintes Cargos:

Engenheira Eletricista

Gerente de Engenharia de Manutenção de Subestação e Linhas de Transmissão

Gerente do Departamento de Gestão de Ativos de Produção da Transmissão Oeste

#### **CIGRE**

Membro do Grupo de Estudos A2 – Transformadores

Membro do Working Group JWG A2/D1.51