

Atendimento da ReN 669 - Requisitos Mínimos de Manutenção, com foco no Planejamento da Manutenção e na Integração do Sistema de Gestão da Manutenção – SAP PM, com o Sistema de Acompanhamento da Manutenção - SAM (ONS)

GMI 7 / Alessandro



Objetivos Básicos da Manutenção

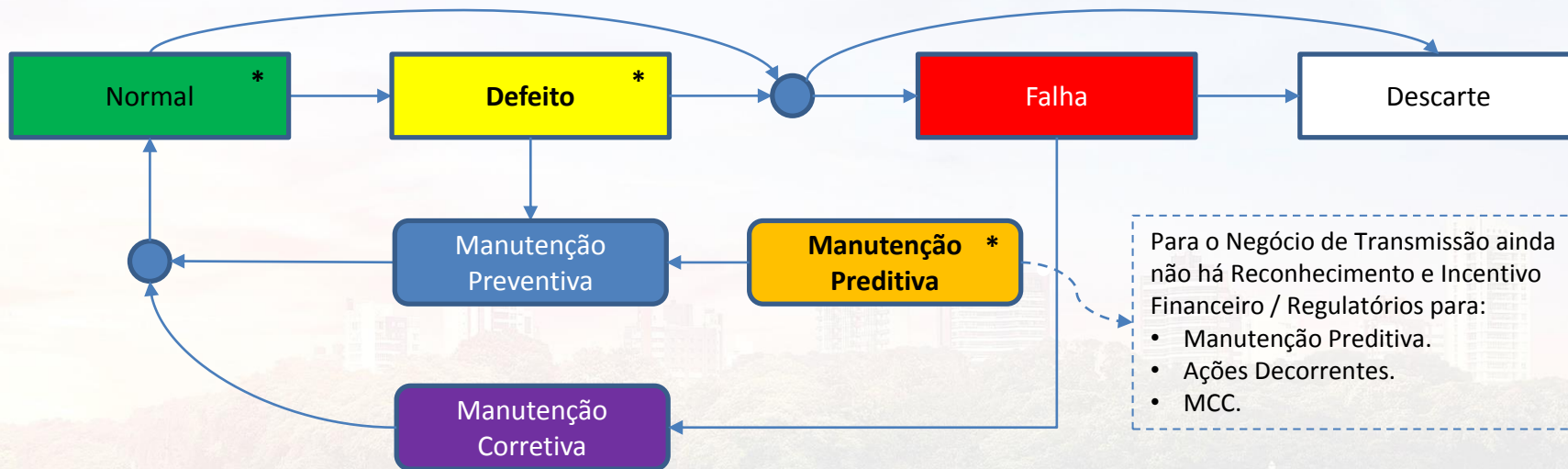
Combinação de todas as ações destinadas a **manter** ou **recolocar** (restaurar) um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Pode-se estabelecer então certa relação entre a Manutenção com a **Disponibilidade** e a **Confiabilidade** da Função, dentro dos limites de especificação e expectativa de vida útil dos materiais e equipamentos.

Referências:

- NBR 5462
- JOHN MOUBRAY
- IONY P. SIQUEIRA

Estado dos Equipamentos e Atividades de Manutenção



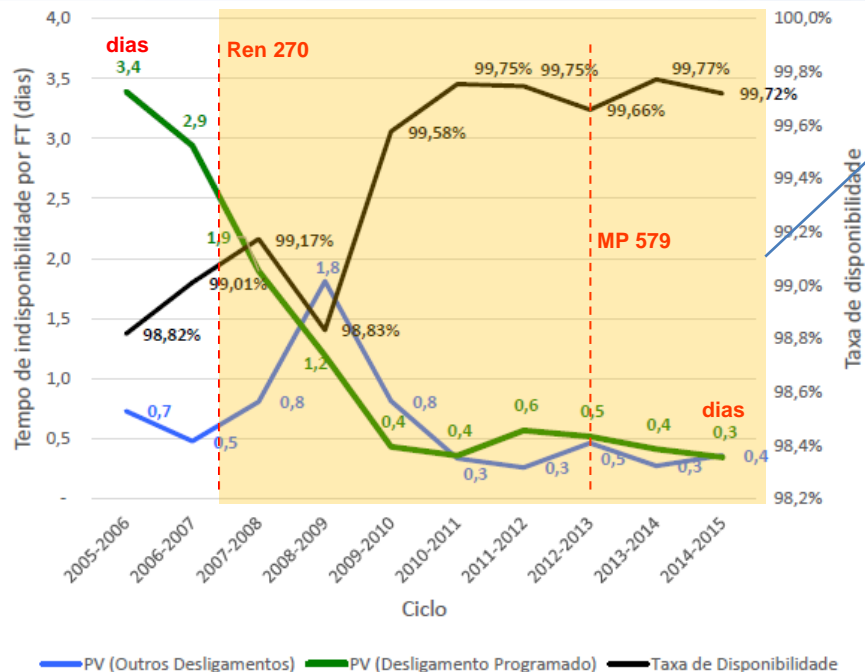
Para o Negócio de Transmissão ainda não há Reconhecimento e Incentivo Financeiro / Regulatórios para:

- Manutenção Preditiva.
- Ações Decorrentes.
- MCC.

Referências:

- ✓ NBR 5462
- ✓ JOHN MOUBRAY
- ✓ IONY P. SIQUEIRA

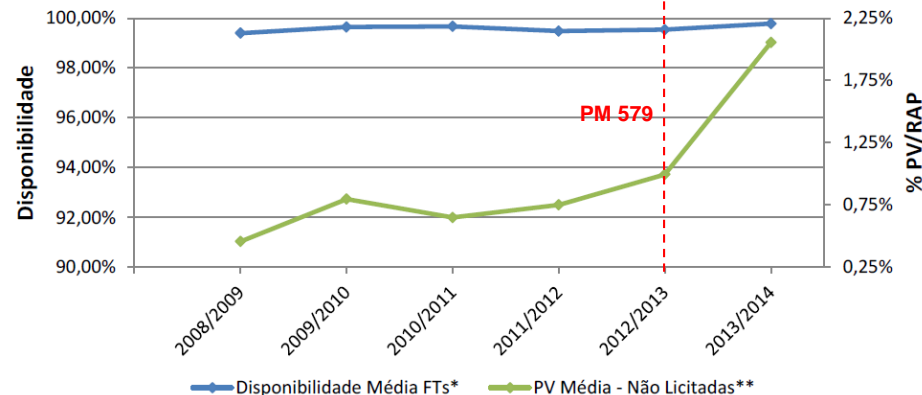
Desempenho dos Equipamentos da Rede Básica



Muito trabalho das transmissoras na Evolução da Manutenção da Rede Básica, principalmente das técnicas de manutenção preditiva e também na otimização dos desligamentos

Desafio e Necessidade ≠ Incentivo

Evolução PV x Disponibilidade - Não Licitadas



*Dados fornecidos pelas transmissoras Celg, Cemig, Chesf, Copel, Cteep e Furnas.

**Dados retirados do AMSE.

Contribuição da ABRATE na AP 27/2014 - Revisão ReN 270

Taxa de disponibilidade e do tempo de indisponibilidade, por FT, em função de aplicação de parcela variável (NT nº 026/2016-SRT/ANEEL - Análise contrib. AP 27/2014 - Revisão ReN 270)

Monitoramento da Manutenção

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

```
graph LR
    ANEEL[ANEEL] --> RQM[Requisitos Mínimos de Manutenção]
    TRANSMISSORA[TRANSMISSORA] --> PM[Plano de Manutenção]
    PM --> SMA[Sistema de Acompanhamento da Manutenção]
    RQM --> SMA
    SMA --> OK{OK}
    OK -- Não --> TRANSMISSORA
    OK -- Sim --> AM[Acompanhamento da Manutenção]
    SMA --> Alertas[Alerta Infração]
    Alertas --> Barra[Barra de Status]
    Barra --> Indicadores[Indicadores]
```

1. Interface Gráfica
≠
2. Serviços de Integração

Indicadores

ALERTAS

5

1. Regulamenta os Requisitos Mínimos de Manutenção.

2. Regulamenta o Monitoramento da Manutenção.

1. Interface Gráfica
2. Serviços de Integração



ALERTAS

5

<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015669.pdf>

Requisitos da ReN 669

Requisitos Mínimos de Manutenção:

- Actividades mínimas.
- Periodicidades máximas

Foco: Manutenção Baseada no tempo.

Apesar existir uma visão da Atividade Principal de Manutenção, os requisitos são as Tarefas (Subatividades).

<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015669.pdf>

Atividade	Equipamento	Periodicidades máximas (meses)	Tolerância (meses)
Inspeções Termográficas	Equipamentos de Subestações	6	1
Análise de gases dissolvidos no óleo isolante	Transformadores de Potência ou Autotransformadores	6	1
	Reatores de Potência		
Ensaio físico-químico do óleo isolante	Transformadores de Potência ou Autotransformadores	24	4
	Reatores de Potência		
Manutenção Preventiva Periódica	Transformadores de Potência ou Autotransformadores	72	12
	Reatores de Potência		
	Disjuntores		
	Chave Seccionadora		
	Transformadores para Instrumento		
	Para-raios		
Manutenção Preventiva Periódica	Banco de Capacitores Paralelos	36	6
Inspeção de Rotina	Linha de Transmissão	12	2

Requisitos da ReN 669

Exemplo de Requisitos Mínimos de Manutenção

Banco de Capacitores - “**Manutenção Preventiva Periódica**” :

- Inspeção do estado geral de conservação: limpeza, pintura e incrustações.
- Inspeção geral das conexões e verificação da existência de vazamentos e deformações.
- Medição da capacitância.
- **Reaperto de conexões e substituição de componentes, quando necessário.**

RMM

RMM não obrigatório

A ReN 669 considera a adoção Técnicas de Manutenção Preditiva e Manutenção Baseada na Confiabilidade para substituição ou postergação da realização de Requisitos Mínimos de Manutenção, porém, exige que seja operacionalizado no SAM um Plano de Manutenção Baseado no Tempo, e que seja apresentado Justificativa por meio de Laudo Técnico.



Ações do Planejamento da Manutenção da CEMIG-GT

Requerimento da ReN 669	Situação Anterior à ReN 669	Situação Posterior à ReN 669
Atividades de Manutenção	Planos de Manutenção	
Tarefas / Subatividades (RMM)	Listas de Tarefas Genéricas no SAP Documentos das Equipes de Campo	Desenvolvimento de Listas de Tarefas no SAP mais detalhadas

Plano manutenção: TRBSPDBC405A Ensaios e Medições (RBS) BC-C8_P

Cabeç.pl.manut.

Ciclos plano de manutenção 24.03.2017 Parâmetro programação plano manutenção Dados adicionais

Ciclo	Unidade	Txt.p/ciclo manut.	Offset
36 MES	36 Meses		0

Item: Lista de objetos item Localização item Solicitações programadas item Ciclos item 24

Item manutenção: T04BCAP20033 Ensaios e Medições (RBS) BC-C8_P

Objeto de referência

Loc. instalação: MT-S-41203-FC08-BC-C8_P Neves 1_BCAP_C8_P

Equipamento: BCAP20033-7 Banco de Capacitores

GrpLisTar. TBC0045A Ensaios e Medições em BCAP CEMIG NumGrpRot 1

Síntese geral de operações

Oper	Sb...	CenTrab	Cen.	Ctrl	Descrição operação	T..
0010		T_GERAL	5120	INSC	Ensaios e Medições em BCAP*	<input checked="" type="checkbox"/>
0010	0100	T_GERAL	5120	INNC	Inspeção do estado geral de conservação*	<input checked="" type="checkbox"/>
0010	0200	T_GERAL	5120	INNC	Insp geral conexões verif vazam e defor*	<input checked="" type="checkbox"/>
0010	0300	T_GERAL	5120	INNC	Medição da capacitância*	<input checked="" type="checkbox"/>

Exibir Texto descritivo: Suboperação 0010 0300 Idioma PT

Formts.pará. *Parágrafo alinhado à esquerda Formts.caracts

Medição da capacitância*

Medição da capacitância ou medição/supervisão do desbalanceamento de corrente: -

Plano de Manutenção e Lista de Tarefas de Banco de Capacitores

Ações do Planejamento da Manutenção da CEMIG-GT e Integração com o SAM

Reatores de Potência	Obrigatório	Periodicidade
a) Análise dos gases dissolvidos no óleo isolante	SIM	6
b) Ensaio físico-químico do óleo isolante	SIM	24
c) Manutenção preventiva periódica		
Inspeção do estado geral de conservação: limpeza, pintura e corrosão nas partes metálicas;	SIM	72
Verificação da existência de vazamentos de óleo isolante;	SIM	72
Verificação do estado de conservação das vedações dos painéis;	SIM	72
Verificação do aterramento do tanque principal;	SIM	72
Verificação do funcionamento dos circuitos do relé gás, do relé de fluxo e da válvula de alívio de pressão do tanque principal;	SIM	72
Verificação do estado de saturação do material secante utilizado na preservação do óleo isolante;	SIM	72
Verificação do adequado funcionamento das bolsas e membranas do conservador;	SIM	72
Verificação dos indicadores de nível do óleo isolante e dos indicadores de temperatura;	SIM	72
Verificação do funcionamento dos ventiladores e bombas do sistema de resfriamento;	SIM	72
Ensaio de fator de potência e de capacitância das buchas com derivação capacitiva.	SIM	72
Ensaio de fator de potência, de resistência de isolamento e de resistência ôhmica dos enrolamentos.	NÃO	Quando Necessário

RMMs utilizados no Plano de Manutenção.

RMMs não aplicáveis a Reator com núcleo de ar. Consta na Lista de Exceção.

Não utilizado por conta da periodicidade definida "indevidamente" no SAM.
Criado AMM: Lista de Tarefas Sob Condição.

Lista de Tarefas: TRA101SA_1 - Insp. visual detalhada_READ núcleo de ar

GrpLisTar. TRA101SA Insp. visual detalhada_READ núcleo de ar NumGrpRot 1					
Síntese geral de operações					
Oper	Sb...	CenTrab	Cen.	Ctrl	Descrição operação
0010		T_GERAL	5120	INSC	Insp. visual detalhada Reator núcleo ar*
0010	0100	T_GERAL	5120	INNOC	Inspeção do estado geral de conservação*
0010	0200	T_GERAL	5120	INNOC	Verif do aterrament do tanque principal*

Objetivos

1. Alinhamento com a Realidade Técnica
2. Desonerar o Processo de Execução da Manutenção

Planejamento das Atividades RMM e AMM



Desenvolvimento da Integração com o SAM

Necessidade de Serviço do SAM

Não Existe Especificação Funcional

As informações da ANEEL/ONS são suficientes?



SIM

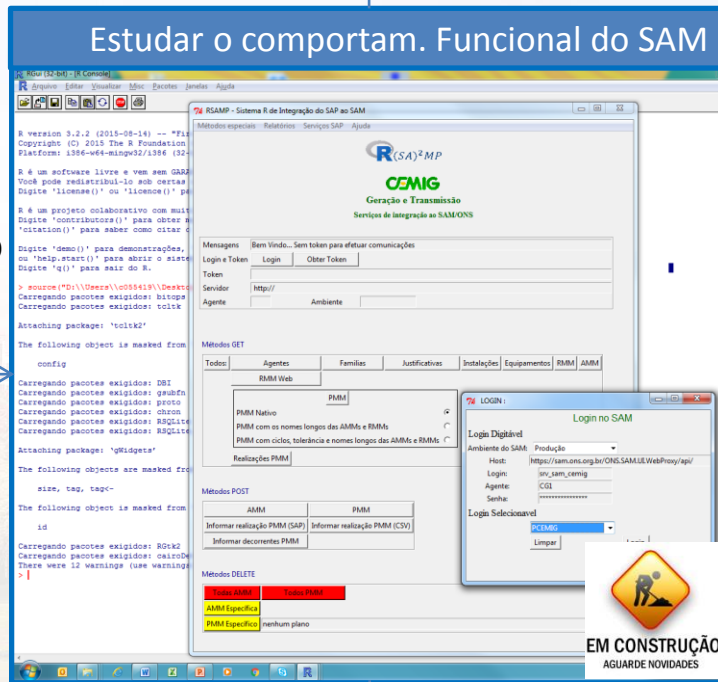


Elaborar Especificação Funcional SAP



NÃO

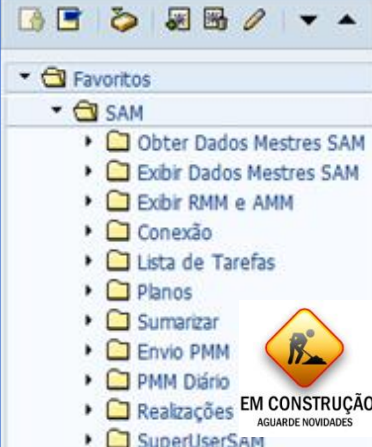
Estudar o comportam. Funcional do SAM



Integração com o SAM
Homol. Produção

TI – Especificação Técnica e Desenvolvimento

SAP Easy Access



Conclusões

Considerando os objetivos da manutenção de **manter** ou **recolocar** (restaurar) um item em um estado no qual possa desempenhar uma **função requerida**, pode-se concluir que o indicador de disponibilidade acima de 99% desde 2010, reflete a qualidade e a efetividade da manutenção prestada pelos agentes de transmissão no Brasil.

Propostas de aprimoramento da fiscalização da manutenção na Transmissão

1. Fiscalização em função dos resultados do indicador de disponibilidade das Funções de Transmissão.
2. Fiscalização à partir da análise dos relatórios e indicadores de manutenção enviados pelos Agentes de Transmissão.

Referências:

- Ofício Circular nº 3/2016-SFG/ANEEL
http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/Oficio_Circular_DARDO_0003_2016_SFG_ANEEL.pdf
- Apresentação da SFG na ABRAMAN
<http://www.abraman.org.br/newsletters/29cbmga/apresentacoes/8.pdf>

Também atende
a nova diretriz de
Fiscalização
Estratégica

Conclusões

Propostas de aprimoramento da ReN 669 (até que ocorra o aprimoramento da fiscalização da manutenção na Transmissão)

1. Possibilidade de utilização de Técnicas de Manutenção Preditiva e de outras Ações de Manutenção Baseadas na Confiabilidade sem esforços adicionais de gestão.
2. Possibilidade de utilização das Atividades de Manutenção principais no monitoramento da manutenção sem esforços adicionais de gestão.
3. (até que o item 2 seja implementado) Revisão dos RMM classificados como “obrigatórios”, para outras atividades que também “não fazem sentido para determinados equipamentos (tecnologia)”.
4. Etc.

Conclusões

Propostas de aprimoramento do SAM (até que ocorra o aprimoramento da fiscalização da manutenção na Transmissão)

1. Disponibilização de funcionalidade no SAM para os acertos necessários nos dados dos equipamentos na Base de Dados Técnica – BDT (ONS).
2. Disponibilização de uma Especificação Funcional mostrando os relacionamentos entre as Regras de Negócio (ANEEL - ReN 669) e as Questões Operacionais do SAM (ANEEL e ONS), bem como a atualização e aprimoramento na Especificação Técnica sobre a Integração com o SAM (ONS).
3. Disponibilização de um Ambiente de Qualidade do SAM atualizado, espelho do Ambiente Produção, com todos os dados, que permita testes efetivos de integração.
4. Possibilidade de gestão dos Transformadores e Reatores monofásicos, tendo em vista que a manutenção e o próprio ciclo de vida dos equipamentos são distintos.
5. Definição de identificadores únicos para os objetos do SGI, SATRA e SAM.
6. Disponibilização de canal de comunicação efetivo no ONS para suporte de desenvolvimento.
7. Etc.

Alexsandro Teixeira Gomes



(31) 3506.4428



(31) 9.8675.6188



alexsandro.teixeira@cemig.com.br
alexsandrotgomes@gmail.com



www.cemig.com.br