



**COPEL**  
Geração e Transmissão



Seminário Nacional de Produção e  
Transmissão de Energia Elétrica

# ANÁLISE DO PADRÃO NERC PRC-005 PARA MANUTENÇÕES EM SISTEMAS DE PROTEÇÃO DA COPEL TRANSMISSÃO

Ricardo Nunes Wazen  
Waldemar Mathias Neto  
Grupo 12 - GMI

# INTRODUÇÃO

## Manutenção em Sistemas de Proteção – antes da ReN nº 270/2007

- Método baseado em sistemas compostos por relés eletromecânicos
- Não havia preocupação com descontos de RAP

## Após a ReN nº 270/2007

- Redução das RAPs de contratos antigos
- Descontos de receita por tempo de desligamento

## Após as ReN nº 669/2015 e 729/2016

- Estabelecimento de requisitos mínimos
- Franquias associadas à preventivas em funções



# MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE PROTEÇÃO

O parque de relés de proteção atualmente em operação é composto por uma mescla de três tecnologias:

- Eletromecânica
- Estática
- Digital (IED)

Os processos de modernização não implicaram na alteração da filosofia de proteção das SEs





# MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE PROTEÇÃO

As atualizações ocorrem de forma mais lenta nas instalações antigas

Os testes sistemáticos contemplam:

- Ensaios de elementos de proteção
- Verificação de ajustes
- Atuação das bobinas de trip dos disjuntores



## O PADRÃO NERC PRC-005

NERC – North American Electric Reliability Corporation

PRC-005-02

- Programas de manutenção com intervalos mínimos
- Estabelecimento de intervalos máximos
- Compatível com normas como IEC 61850
- Relacionamento entre manter e monitorar



**NERC**  
NORTH AMERICAN ELECTRIC  
RELIABILITY CORPORATION



## O PADRÃO NERC PRC-005

Descrição do Componente	Intervalo Máximo entre Manutenções	Atividades de Manutenção
Relés de proteção sem monitoramento próprio	6 anos	Verificação de ajustes; testar e calibrar, se for o caso; verificar medições de entrada do sistema; verificar operacionalidade dos pontos de entrada e saída do próprio relé
Relés de proteção microprocessados e monitorados	12 anos	<b>Verificar ajustes, operacionalidade dos pontos de entrada e saída e medições de entrada do sistema</b>
Sistemas de comunicação sem monitoramento	4 meses	<b>Verificar se o sistema está funcional</b>
Sistemas de comunicação com monitoramento	6 anos	Verificar a performance do sistema em relação a tecnologia aplicada e verificar operacionalidade dos pontos de entrada e saída do equipamento de comunicação
Sistemas de comunicação com monitoramento contínuo ou periódico	12 anos	<b>Verificar a performance do sistema em relação a tecnologia aplicada e verificar operacionalidade dos pontos de entrada e saída do equipamento de comunicação</b>
Transformadores de tensão e corrente sem monitoramento por relé	12 anos	Verificar os sinais provenientes dos transformadores aos relés de proteção

## O PADRÃO NERC PRC-005

Descrição do Componente	Intervalo Máximo entre Manutenções	Atividades de Manutenção
Transformadores de tensão e corrente com monitoramento por relé	sem periodicidade específica	Nenhuma
Bobinas de trip ou atuadores de disjuntores, dispositivos de interrupção ou mitigadores	6 anos	Verificar se cada bobina de trip está em plena condição de operação
Dispositivos eletromecânicos que estejam diretamente na linha de trip, entre o relé e a bobina de trip	6 anos	Verificar a condição operacional do dispositivo
Circuitos de controle associados ao SPS	12 anos	Verificar a condição operacional do circuito
Circuitos de controle que tenham funções de proteção, incluindo relés auxiliares	12 anos	Verificar a condição operacional do circuito, incluindo relés auxiliares associados a circuitos de trip
Circuitos de controle associados a funções de proteção monitorados ou com alarmes	sem periodicidade específica	Nenhuma

## O PADRÃO NERC PRC-005

### Considerações importantes:

- A tomada de decisão deve ser baseada no histórico de falhas apresentado no sistema a ser avaliado;
- Com diversas periodicidades entre os subsistemas, não há necessidade de realização de testes completos a cada periodicidade fixa;
- Caso os sistemas de comunicação possuam auto monitoramento, deixa de ser necessário o teste deste com o sistema.





## ANÁLISE PARA A COPEL GET

Periodicidade atual das manutenções preventivas nos sistemas de proteção da COPEL GET: 4 anos

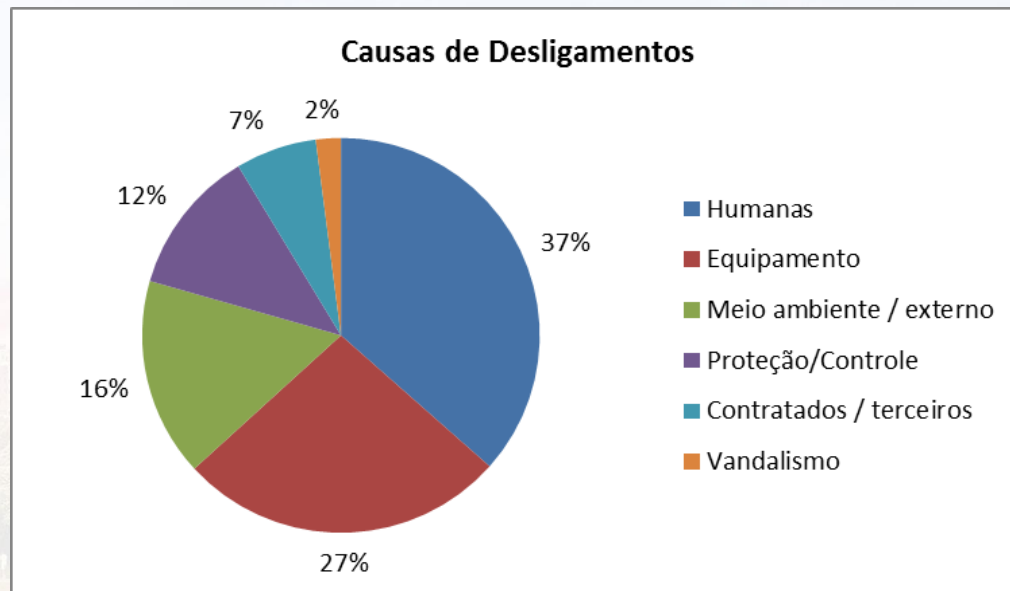
Pela aplicação do PRC-005-02 ou similar:

- Evitam-se desligamentos longos para teste de todo o sistema, por exemplo: desligamento de 10h para transformadores
- Divisão do sistema de proteção em subsistemas, possível desligamento apenas para teste geral
- Adequação das periodicidades dos subsistemas com base nos históricos de falha e defeito



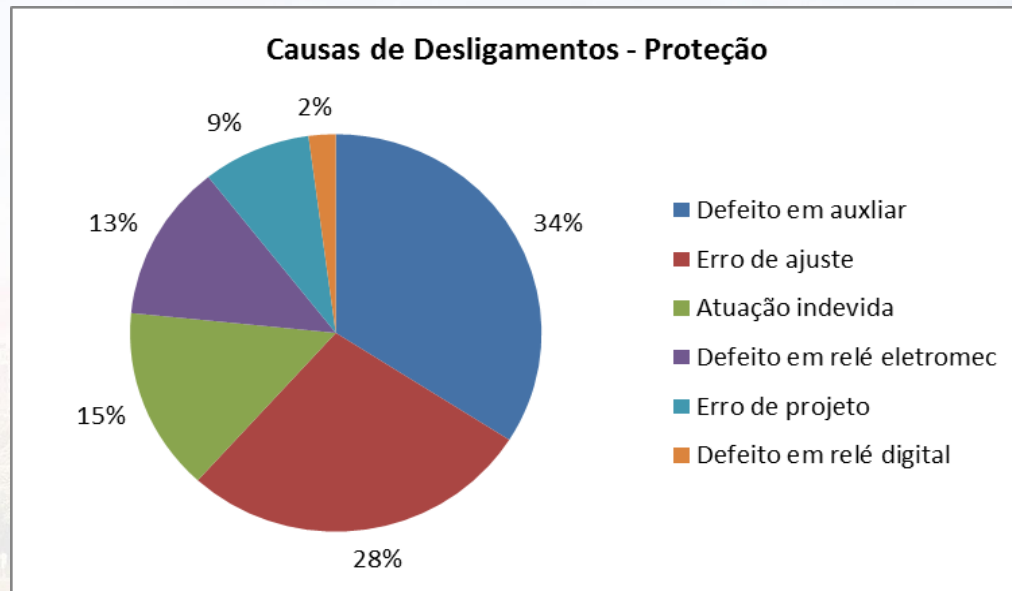
## ANÁLISE PARA A COPEL GET

Conforme o Grupo de Análise de Ocorrências e Perturbações de Rede Básica da Copel GET, o gráfico apresenta o percentual de causas de desligamentos entre 2006 e 2016 analisados:



## ANÁLISE PARA A COPEL GET

Dos 12% relativos a sistemas de proteção, seguem as causas de desligamentos diretamente associados:



## ANÁLISE PARA A COPEL GET

Manutenções preventivas sistemáticas permitem antecipar a identificação de falhas principalmente nos sistemas de proteção que possuem:

- Relés eletromecânicos ou algumas famílias de relés estáticos
- Relés ou componentes auxiliares
- Defeitos em cabos e conexões físicas

Para sistemas baseados em relés de proteção digitais (IEDs):

- Sistemas de auto monitoramento evidenciam a ocorrência de falhas
- Não ocorrem alterações de ajuste como nos eletromecânicos



# CONCLUSÃO

---

## Considerações Técnicas

- Plena condição de aplicação de método correlato
- Dualidade: Procedimentos atuais aplicados x tecnologia empregada
- Adequação dos sistemas de gerenciamento
- Possibilidade de aumento da disponibilidade do sistema de proteção

# CONCLUSÃO

---

## Considerações Gerenciais


- Formação de Grupo de Trabalho Específico para o assunto
- Decisão Técnico-administrativa
- Possibilidade de otimização nos desligamentos por função

## RICARDO NUNES WAZEN

---

 (41) 3331-2082

 (41) 98833-1336

 [ricardo.wazen@copel.com](mailto:ricardo.wazen@copel.com)

 [www.copel.com](http://www.copel.com)