



**SNPTTE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

GOP 08  
14 a 17 Outubro de 2007  
Rio de Janeiro - RJ

## **GRUPO IX**

### **GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS – GOP**

**GERENCIAMENTO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA ELETRONORTE, POR INTERMÉDIO DA “SISTEMÁTICA DE ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS”, UTILIZANDO O CICLO PDCA E UMA REDE DE ANÁLISE DE OCORRÊNCIA.**

**Antonio Armando de Carvalho Pinto\* Jefersson Martins Cury Milton Nunes da Silva Filho  
Sidney Santana Custódio Júnior Josias Matos de Araújo**

**CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A.**

## **RESUMO**

Este artigo apresenta uma metodologia aplicada no processo de Gerenciamento do Desempenho Operacional do Sistema de Transmissão da Eletronorte, bem como os respectivos resultados, por intermédio da “Sistemática de Análise de Ocorrências”, onde o processo é sempre realimentado a partir da análise dos resultados dos indicadores de resultado e de processo, que avaliam a qualidade do serviço prestado, buscando, em tempo hábil, os ajustes dos desvios apresentados, de forma a não comprometer os resultados esperados e possibilitar a consecução dos objetivos definidos pela organização, em especial o Objetivo 4 – Aumentar a Eficiência e a Eficácia dos Serviços Prestados.

Para tanto, a integração entre as áreas de Engenharia de Manutenção, Engenharia de Operação, Manutenção e Operação foram intensificadas e ferramentas computacionais foram implementadas.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Gerenciamento do desempenho operacional, sistemática de análise de ocorrências, indicadores de resultado e de processo, eficiência, eficácia.

## **1.0 - INTRODUÇÃO**

A Sistemática de Análise de Ocorrências é simples, clara, objetiva e fundamental no Gerenciamento do Desempenho Operacional do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica da Eletronorte. Sua aplicabilidade fundamenta-se nos desligamentos intempestivos, intervenções de emergência, de urgência, desligamentos programados corretivos e preventivos, obedecidos a certos critérios previamente definidos. Tal sistemática, através da excelente interação das diversas áreas fins, busca reduzir o número de desligamentos das linhas e equipamentos, resultando no aumento da eficiência e eficácia dos serviços prestados.

## **2.0 - DESENVOLVIMENTO**

A sistemática de análise de ocorrências existe na Eletronorte há anos. Objetivando maior disponibilidade das linhas e equipamentos, em 2005 verificou-se a necessidade de rever toda sistemática, envolvendo premissas, diretrizes, critérios e responsabilidades, motivada basicamente pelos seguintes fatores:

- Necessidade de maior integração entre as áreas envolvidas na análise de ocorrências;
- Inexistência de sistemática única de análise de ocorrências e de avaliação de desempenho do sistema elétrico;

- Deficiência nas auditorias sistematizadas de acompanhamento de procedimentos e controle da gestão da operação e da manutenção.

Para tanto houve uma série de reuniões envolvendo todas as áreas da operação e manutenção, formando uma “Rede de Análise”, com a responsabilidade de efetivar a gestão de todo processo.

Na gestão do processo foi introduzido o ciclo PDCA, conforme as etapas:

Etapa 1 - Projeto do processo, com as etapas P, D, C e A

P - Planejamento, com a definição de critérios e diretrizes para emissão do Relatório de Análise de Perturbação - RAP, metas e indicadores de desempenho operacional, desenvolvimento e adaptação de ferramentas computacionais, projeto e implantação de uma rede de oscilopertubógrafos, definição da rede de análise, estabelecimento da metodologia propriamente dita, com definição de responsabilidades, prazos e tramitação de documentação.

Foi definido como critério para emissão de RAP e conseqüente objeto da sistemática de análise de ocorrências, toda ocorrência com interrupção de carga, por atuação indevida da proteção, por não atuação da proteção, por acidente fatal ou não, por solicitação das Superintendências das Unidades Regionais ou da Sede, por falha humana, com danos em equipamentos e em linhas.

D - Execução, com a implantação do processo piloto em uma Unidade Regional.

C - Check, fazendo o acompanhamento do processo, detectando os ajustes necessários.

A - Implantação de melhorias de acordo com o observado na etapa de acompanhamento, principalmente àquelas relacionadas à rede de análise e ferramental.

Etapa 2 - Implantação em toda Eletronorte, com as etapas P, D, C e A.

Com base no aprendizado do processo piloto, este foi implantado em todas as Unidades Regionais. A partir do processo definido e implantado, as atividades de planejamento da implementação das recomendações e suas efetivas execuções, oriundas da sistemática de análise das ocorrências, passaram a ser de responsabilidade das Unidades Regionais.

As atividades de acompanhamento do cumprimento da execução das recomendações, as auditorias e o cálculo dos indicadores de desempenho operacional com respectivo acompanhamento dos resultados parciais e totais, em função de metas estabelecidas, passaram a ser de responsabilidade das áreas de Engenharia de Manutenção e Operação.

Ressalta-se, entretanto, a importância das melhorias no processo em si, principalmente no que se refere à forma de integração entre as diversas áreas envolvidas, em especial as áreas de Engenharia de Manutenção, Engenharia de Operação, Manutenção e Operação.

Através do giro do ciclo PDCA novas orientações foram integradas ao planejamento e execução e nova ênfase foi dada às dimensões “C e A”.

## 2.1 - Ferramentas Operacionais

2.1.1 - O software utilizado para desenvolver todas as atividades do processo em questão denomina-se “Info\_Opr – Informativo Operacional”. Este foi totalmente desenvolvido pela Eletronorte, é muito amigável e permite com facilidade a implementação de melhorias, inserção de novas regras do setor elétrico e ou adequações.

O Info\_Opr, por operar na rede de toda Eletronorte, ficando disponível por 24 horas diárias, permite em tempo real o cadastramento de todas as ocorrências envolvendo desligamentos e a emissão do Relatório de Análise de Perturbação – RAP. Permite também o cálculo da parcela variável relacionada à receita permitida do contrato de prestação de serviços de transmissão - CPST, o cálculo dos indicadores de desempenho operacional; Frequência Equivalente – FREQ, Duração Equivalente - DREQ, Desempenho do Sistema da Transmissão – DST, Disponibilidade de Linhas – DISPL e Disponibilidade de Equipamentos – DISPE, estabelecidos na Eletronorte. No info\_Opr também são inseridas, na pasta “Mapa de Acompanhamento de Recomendações”, todas as recomendações deliberadas pela rede de análise, pela Diretoria de Produção e Comercialização – DC e ainda aquelas oriundas de reuniões com o Operador Nacional dos Sistemas Elétricos - ONS.

2.1.2 - Foi implementada uma “Rede de Osciloperturbógrafos”, com informações disponíveis em tempo real, tanto nas unidades regionais quanto na sede em Brasília, permitindo facilidade na interação entre os especialistas de proteção e as equipes de manutenção, o que minimiza o tempo de resposta em uma análise de ocorrência, proporcionando direcionamento de ações corretivas e ou preventivas.

2.1.3 – O “SGESTOR – Sistema Gestor” é um outro software, também utilizado no processo em questão, onde as recomendações estratégicas deliberadas, resultantes da sistemática de análise de ocorrências, são cadastradas e acompanhadas. Este software facilita o monitoramento gerencial das contramedidas, envolvendo inclusive a Diretoria de Produção e Comercialização e a Presidência.

## 2.2 - Integração Entre as Áreas

A sede da Eletronorte é localizada em Brasília e suas 09 (nove) unidades regionais localizadas no Pará (duas), Maranhão, Mato Grosso e Tocantins componentes do Sistema Interligado Nacional - SIN e Rondônia, Acre, Amapá e Roraima componentes dos Sistemas Isolados.

O envolvimento entre as áreas da engenharias de manutenção e operação, da operação (pré-operação, tempo real e pós-operação), manutenção, estudo, proteção, telecomunicação, pré-operacional e supervisão, formando uma rede de análise de ocorrências, permite a gestão de todo processo. Esta rede envolve colaboradores das Unidades Regionais e da Sede, sendo formada por um núcleo de inteligências colaborativas, compostas por equipes multifuncionais, comprometidas, com larga experiência técnica profissional, conhecem todas as instalações e se interagem de forma construtiva, resultando no sucesso da sistemática de análise de ocorrências.

Esta rede de análise de ocorrências assume então a função de analisar as ocorrências do sistema elétrico, em espaço de tempo pré-definido, garantindo consistência das informações, emitir os relatórios de análise de perturbações com os devidos pareceres, proporcionar deliberações de recomendações e posteriormente efetivar o acompanhamento da execução destas, de modo a evitar reincidências, possibilitando, inclusive, implementação melhorias no sistema de transmissão da Eletronorte.

Salienta-se a importância de constante implementação de melhorias na sistemática de análise de ocorrências em si, porém ressalta-se a necessidade da preservação da integração, de forma harmoniosa, entre as áreas de Engenharia de Manutenção, Engenharia de Operação, Manutenção e Operação, pois estas representam papel fundamental.

## 2.3 – Operacionalização

Na fase executiva, instalou-se a rede de análise de ocorrências, com relações de interdependência entre diversas áreas, responsabilidades e prazos definidos, onde na Sistemática de Análise de Ocorrências é utilizado um instrumento de ação denominado Relatório de Análise de Perturbação – RAP, conforme abaixo, as ferramentas de análise de causa e efeito e o Mapa de Acompanhamento de Recomendações.



**DIRETORIA DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO - DC**




---

### SUPERINTENDÊNCIAS DE ENGENHARIA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA TRANSMISSÃO - COT

---

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PERTURBAÇÃO

RAP – N°. XXX/2007

SISTEMA:

DATA:

HORA DE INÍCIO:

HORA DE TÉRMINO:

DURAÇÃO:

CARGA INTERROMPIDA:

ENERGIA INTERROMPIDA:

1. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA:

2. DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA:

3. PROTEÇÕES ATUADAS:

4. CAUSA(S) PROVÁVEL(EIS):

5. NORMALIZAÇÃO:

6. ANÁLISE DO DESEMPENHO DO SISTEMA E INSTALAÇÕES:

6.1. Proteção

6.2. Equipamentos

7. ANÁLISE DO DESEMPENHO OPERACIONAL:

8. ANORMALIDADES:

9. PROVIDÊNCIAS ADOTADAS:

10. RECOMENDAÇÕES:

10.1. Proteção

10.2. Equipamentos

10.3. Operacional

11. EMPRESAS ENVOLVIDAS:

12. ANEXOS:

### 13. INSUMOS:

### 14. RESPONSÁVEL(EIS) PELA ELABORAÇÃO:

#### 2.3.1 - Ambientes de Trabalho

Das diversas sistemáticas coordenadas pela área de pós-operação do Centro de Operação de Brasília – COTI, destacamos a “Sistemática de Análise de Ocorrências”.

As atividades da sistemática de análise de ocorrências são iniciadas, a partir de uma ocorrência envolvendo equipamento, linha ou pessoas, com a emissão do “Relatório de Ocorrência – RO” pela Gerência do Centro de Informação e Análise da Transmissão – COTI e posterior apresentação diária em reunião, denominada de “BOM DIA COT”, à Superintendência de Engenharia de Operação e Manutenção da Transmissão - COT, à Gerência de Estudos e Análise de Desempenho da Proteção e Automação da Transmissão – COTA, à Gerência de Contrato da Transmissão - COTC, à Gerência de Estudos Elétricos da Operação da Transmissão – COTE, à Gerência de Engenharia da Manutenção da transmissão – COTM, à Gerência de Gestão Pré-operacional da Transmissão – COTP e à Gerência da Supervisão da Manutenção do Sistema de Transmissão – COTR. Esta apresentação diária é fundamental, pois possibilita a definição das áreas que serão envolvidas na análise da ocorrência, bem como, quando possível, a tomada imediata de ações.

A emissão do RO está vinculada a critérios definidos na sistemática de análise de ocorrências, já mencionados anteriormente.

Até no máximo 36 horas após uma ocorrência, é emitido o “Relatório de Análise de Perturbação – RAP” preliminar pela área de pós-operação da unidade regional envolvida, no software Info\_Opr, desde que faça parte dos critérios definidos para emissão do RAP, disponibilizando-o a todas as áreas envolvidas com a sistemática de análise de ocorrências.

As áreas envolvidas com a ocorrência em questão, componentes da rede de análise, tanto da Sede quanto das Unidades Regionais, através do acesso ao RAP, disponível no Info\_Opr, efetivam suas análises e pareceres, num prazo máximo de 72 horas após a emissão do RAP preliminar.

A COTI, através da sua área de pós-operação, num prazo máximo de 48 horas após a emissão dos pareceres das áreas envolvidas, consolida o RAP preliminar inserindo inclusive as recomendações. Salienta-se que as recomendações inseridas originam-se também de reuniões da Eletronorte com o Operador Nacional dos Sistemas Elétricos – ONS.

Semanalmente, ocorre reunião entre todas as áreas da Sede envolvidas com os RAPs, onde a área de pós-operação da COTI submete-os a uma nova análise, de forma a agregar mais informações.

Quando do final do mês, depois de decorridas 04 (quatro) reuniões semanais de discussão dos RAPs, é realizada a reunião mensal em Brasília, coordenada pela COT, onde todos os RAPs são novamente apresentados pela área de pós-operação da COTI, para apreciação e reanálise de todas as áreas da Sede envolvidas com estes, uma vez que, possivelmente, devido a certas ocorrências que exigem análises mais complexas, haja necessidade de efetivar alterações e ou complementações em pareceres já inseridos nos RAPs. Nesta reunião mensal são também apresentados os resultados dos indicadores de desempenho operacional (FREQ, DREQ, DST, DISPL e DISPE).

Após esta etapa, a área de pós-operação da COTI implementa nova consolidação dos RAPs com as devidas recomendações, disponibilizando-os no software Info\_Opr com 2 (dois) dias de antecedência à realização da videoconferência. Salienta-se que as possíveis ações de curto prazo são implementadas pelas Unidades Regionais, não necessitando aguardar parecer da rede de análise.

Na seqüência, é realizada a videoconferência mensal coordenada pela COT, envolvendo toda a rede de análise – Sede e Unidades Regionais, onde mais uma vez os RAPs consolidados são apreciados com o intuito de promoção de alterações e ou complementações, bem como são apresentados os resultados dos indicadores de desempenho operacional e as tendências de cumprimento de meta destes.

Após a videoconferência, a área de pós-operação da COTI implementa as possíveis alterações, ou seja, efetiva a consolidação final dos RAPs com as devidas recomendações no Info\_Opr e elabora o Relatório Mensal de Desempenho Operacional da Transmissão, em atendimento ao Objetivo 4 – Aumentar a Eficiência e a Eficácia dos Serviços Prestados.

Este relatório, contendo recomendações simples e estratégicas da sistemática de análise de ocorrências, gráficos constando dos resultados dos indicadores e das tendências de cumprimento de metas, é apresentado mensalmente pela COT à Diretoria de Produção e Comercialização – DC. Caso haja necessidade de adequação no relatório, devido a alteração de estratégia, de prazos ou de responsabilidades, esta é promovida pela área de pós-operação da COTI.

Em seguida, a área de pós-operação da COTI implementa todas recomendações deliberadas no “Mapa de Acompanhamento de Recomendações”, constante do Info\_Opr, constando a data e o responsável pela implementação. Tais deliberações foram deliberadas na videoconferência mensal e na reunião mensal com a DC. Este Mapa é rigorosamente atualizado pelas áreas responsáveis pela implementação das recomendações e é acompanhado diariamente pela área de pós-operação da COTI, objetivando verificar o cumprimento das responsabilidades assumidas.

As recomendações deliberadas caracterizadas como estratégicas são também inseridas pelas áreas responsáveis pela implementação – Sede e Unidades Regionais no software “SGESTOR – Sistema Gestor”. Este sistema é rigorosamente acompanhado pela DC e por todo corpo gerencial da rede de análise. Ele permite o acompanhamento da implementação das deliberações estratégicas de todas as áreas envolvidas na sistemática de análise de ocorrências.

Mensalmente ocorre uma reunião, envolvendo a DC e todas as superintendências da Operação e Manutenção da Eletronorte, denominada de Grupo Coordenador de Gestão Cooperativa - GCGC. Nesta reunião é apresentado o Relatório Mensal de Desempenho Operacional da Transmissão, constando os resultados dos indicadores de produto e de processo e as tendências de cumprimento de metas destes. Também são apresentadas, propostas de ações corretivas e ou preventivas, pelas superintendência das Unidades Regionais e ou Sede, quando de dificuldade de cumprimento de meta dos indicadores.

As correções de desvios, quando necessárias, se dão em dois níveis. A nível operacional, envolvendo as Unidades Regionais, onde as medidas de correção são de competência exclusiva da superintendência regional e a nível estratégico, onde as correções envolvem ações de competência da alta administração da Empresa.

O Relatório Mensal de Desempenho Operacional da Transmissão, consolidado na reunião GCGC é necessariamente apresentado mensalmente em reunião específica pela DC à Presidência da Eletronorte, de forma que a atender as “Perspectivas da Eletronorte – Clientes e Mercado e os objetivos estratégicos – Aumentar e Eficiência e a Eficácia dos Serviços Prestados”.

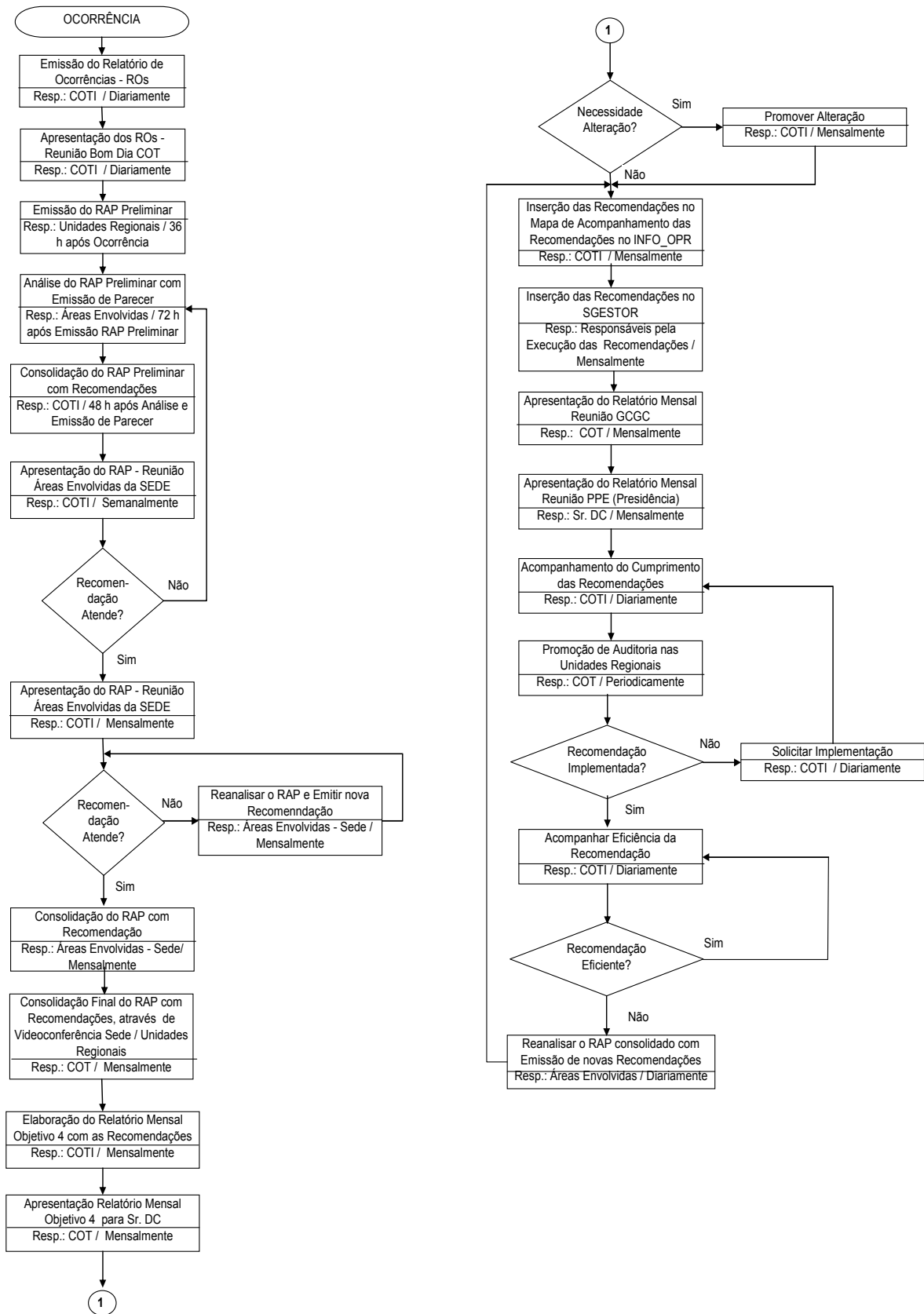
As recomendações deliberadas, inseridas no Mapa de Acompanhamento de Recomendações e no SGESTOR, são devidamente acompanhadas pela área de pós-operação da COTI, pela rede de análise, pelo corpo gerencial e pela DC. Quando do não atendimento à recomendação no prazo previsto, a área de pós-operação da COTI verifica, junto à área envolvida, o motivo do atraso e consensa nova data.

Com o intuito de comprovar a eficiência da implementação das recomendações deliberadas, a área de pós-operação da COTI efetua o acompanhamento diário das ocorrências verificando situações de reincidências. Caso a recomendação implementada não seja eficiente, a rede de análise efetua nova análise do relatório de análise de perturbação – RAP e promove nova recomendação.

Esta nova recomendação, com definição do responsável e prazo de execução, é inserida no Mapa de Acompanhamento de Recomendações e no SGESTOR e novamente acompanhada pela área de pós-operação da COTI, pela rede de análise, pelo corpo gerencial e pela DC.

Periodicamente, rede de análise efetua auditorias nas diversas áreas da operação e manutenção, principalmente àquelas mais críticas quanto a ocorrências, objetivando verificar o efetivo cumprimento das implementações das recomendações deliberadas, além de buscar alternativas de efetuação de oportunidades de melhoria.

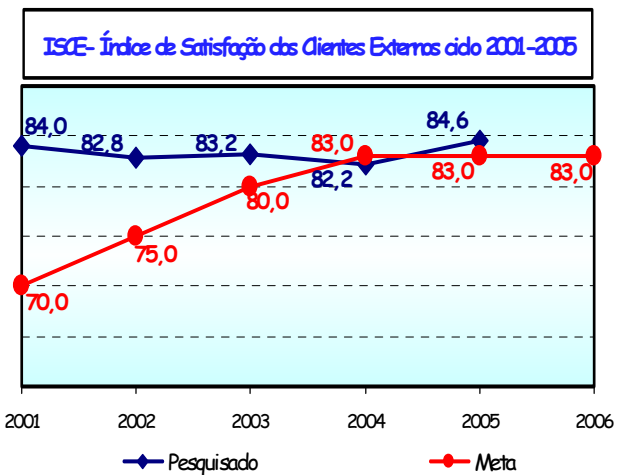
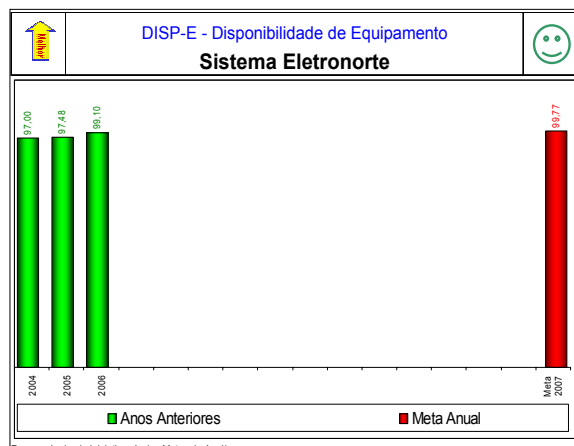
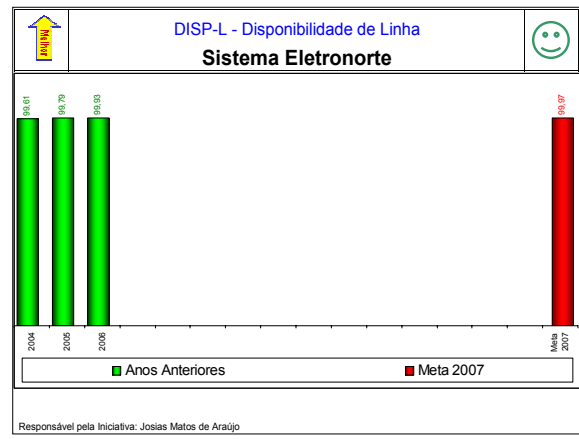
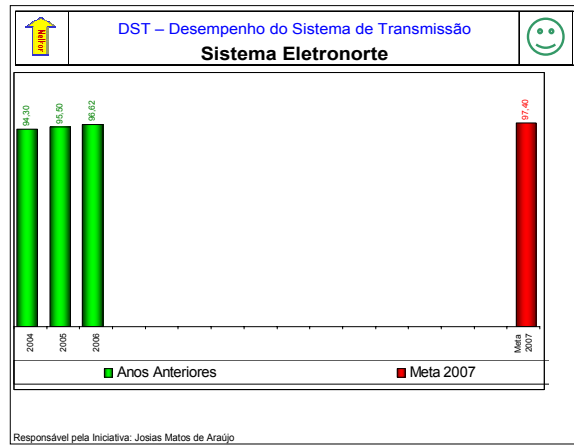
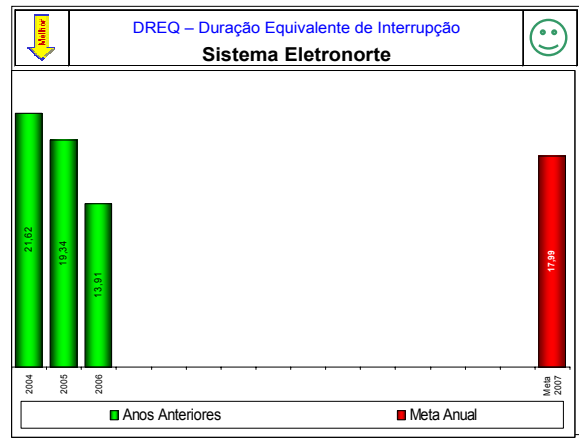
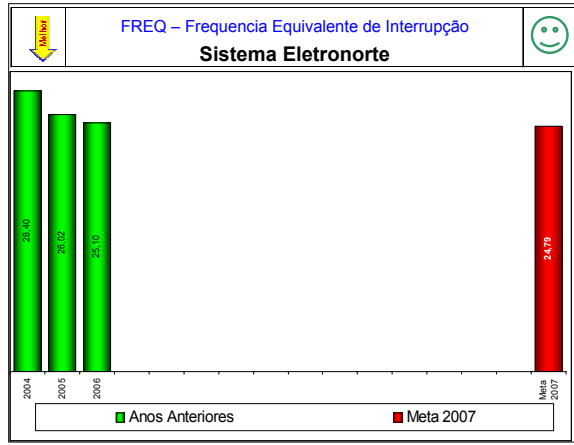
## 2.3.2 – Fluxograma – Sistemática de Análise de Ocorrências



3.0 - CONCLUSÃO

Mesmo o processo estando em fase de maturação, já é possível verificar resultados significativos, com a redução de perdas na transmissão e a melhoria da qualidade dos serviços prestados, expressos no resultado dos indicadores de desempenho operacional e nas pesquisas junto aos nossos clientes.

Gráficos comparativos dos indicadores de desempenho operacional



Responsável pela Iniciativa: Josias Matos de Araújo

Responsável pela Iniciativa: Josias Matos de Araújo

#### 4.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) PORTER, Michael E. Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de indústria e da Concorrência. Rio de Janeiro, Campus, 1986.
- (2) PORTER, Michael E. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. Rio de Janeiro, Campus, 1999.
- (3) M. Stone, N. Woodcock, L. Machrynger, tradução Ana Beatriz Rodrigues CRM: Marketing de Relacionamento com os Clientes. São Paulo, Futura, 2001.
- (4) CAMPOS, Vicente Falconi TQC: Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia. Rio de Janeiro, Bloch, 1994.
- (5) Procedimentos de Rede do Operador Nacional dos Sistemas Elétricos – ONS:
  - (5.1) Módulo 2 – Requisitos Mínimos para Instalações e Gerenciamento de Indicadores de Desempenho da Rede Básica e de seus Componentes;
  - (5.2) Módulo 4 – Ampliações e Reforços;
  - (5.3) Módulo 10 – Manual de Procedimentos da Operação e
  - (5.4) Módulo 22 – Análise de Ocorrência e Perturbações.

#### 5.0 – DADOS BIOGRÁFICOS

Antonio Armando de Carvalho Pinto

Nascido em Rio Pomba, MG em 03 de Janeiro de 1955.

Pós-Graduação (1994) em Sistema Elétrico de Potência: FEI – Itajubá , MG; Pós-Graduação (2000) em Gestão Empresarial: Fundação Dom Cabral – Rio de Janeiro, RJ e Graduação (1982) em Engenharia Elétrica: UFRJ – Rio de Janeiro, RJ.

Empresa: ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., desde 1986  
Engenheiro da Gerência do Centro de Informação e Análise da Transmissão

Sidney Santana Custódio de Melo

Nascido em Tupaciguara, RS em 30 de julho de 1961.

Mestrado (2004) em Engenharia de Produção: UFSC – Florianópolis, SC; Pós-Graduação (2000) em Gestão Estratégica: Mackenzie – Brasília, DF; Pós-Graduação (1997) em Gestão da Qualidade: Estácio de Sá – Campo Grande, MS e Graduação (1978) em Engenharia Elétrica: UCP – Petrópolis; RJ.

Empresa: ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., desde 1986  
Engenheiro da Gerência do Centro de Informação e Análise da Transmissão

Jefersson Martins Cury

Nascido em Centralina, MG em 06 de Maio de 1961.

Pós-Graduação (1999) em Sistema Elétrico de Potência: UNB – Brasília , DF e Graduação (1984) em Engenharia Elétrica: EEMG – Ituiutaba, MG

Empresa: ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., desde 1988  
Engenheiro da Gerência do Centro de Informação e Análise da Transmissão

Milton Nunes da Silva Filho

Nascido em General Câmara, RS em 30 de julho de 1961.

Doutorado (2006) em Engenharia Elétrica e Mestrado (2002) em Engenharia da Energia: UniFEI – Itajubá, MG; Graduação (1986) em Engenharia Civil: UnB; e Graduação (1983) em Análise de Sistemas: ETUC; ambas em Brasília, DF.

Empresa: ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., desde 1986  
Engenheiro da Gerência do Centro de Informação e Análise da Transmissão

Josias Matos de Araújo