



**XXIV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

CB/GOP/23

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO - IX

GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GOP

GERENCIAMENTO DE ALARMES NA ELETROBRAS ELETROSUL

**Leonardo Berger da Silva(*)
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Állan Falchetti Magri
ELETROBRAS ELETROSUL**

**André Luis dos Santos
ELETROBRAS ELETROSUL**

**André Luis Garghetti
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Carlos Eduardo Paghi
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Gonzalo Humeres Flores
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Jairo Gustavo Dametto
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Luís Gustavo Coelho
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Mateus Alexandrino
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Túlio Luiz dos Santos
ELETROBRAS ELETROSUL**

**Vilcon Pamplona Pereira
ELETROBRAS ELETROSUL**

RESUMO

O aumento de subestações e usinas telecontroladas pelos centros de operação e a aplicação de novas soluções em supervisão digital elevaram consideravelmente a quantidade de eventos monitorados. Tornou-se fundamental a criação e o desenvolvimento de sistemas de telecontrole a partir de conceitos modernos de supervisão e controle, de forma a propiciar não somente a eficiência, mas também a segurança operacional. Este artigo apresenta os resultados alcançados pela Eletrobras Eletrosul no processo de gerenciamento de alarmes como medida para melhorar o desempenho do seu sistema de telecontrole.

PALAVRAS-CHAVE

Gerenciamento, Alarmes, Supervisão, Telecontrole, Teleassistência

1.0 - INTRODUÇÃO

A expansão do setor elétrico brasileiro nas últimas décadas e o avanço nas tecnologias de sistemas de supervisão e controle alteraram a forma de operação de subestações e usinas. Os sistemas convencionais de operação local deram lugar a novos sistemas digitais, proporcionando a teleassistência das instalações.

O desenvolvimento crescente de soluções para supervisão e controle originou sistemas com excesso de informações e muitas vezes sobrecarregados, com alta taxa de alarmes. Essa situação desafiou a Eletrosul que, mesmo com índices de desempenho operacional satisfatórios, optou por revisar as diretrizes relacionadas à criação, manutenção e monitoramento do seu sistema de alarmes a fim de garantir uma teleassistência de modo mais eficiente e seguro.

2.0 - SURGIMENTO DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ALARMES

A partir do advento dos sistemas digitais de telecontrole houve uma série de transformações no sistema elétrico, especialmente no que se refere a projeto de novas instalações e a forma de operação. Os vários painéis de comando e supervisão “convencionais” foram substituídos por um “terminal” de operação, possibilitando ao operador uma visão ampla e unificada do sistema sob sua responsabilidade. De modo a aumentar sua eficiência operacional, os agentes

(*) Rua Deputado Antonio Edu Vieira 999 DOS/DNEO – CEP 88.040-901 Florianópolis, SC – Brasil
Tel: (+55 48) 3231-7407 – Cel: (+55 48) 98432-5051 – Email: leonardo.silva@eletrosul.gov.br

do setor elétrico utilizaram essa tecnologia a partir da teleassistência de subestações e usinas através de centros de operação.

A evolução nas alternativas de supervisão e controle contribuíram para um aumento indiscriminado dos eventos monitorados. As diretrizes do processo de criação de novos sistemas não foram atualizadas na mesma velocidade que as soluções oferecidas pelas novas tecnologias. O resultado foi o surgimento de sistemas de supervisão pouco eficientes, com alta taxa de sinalização. O sistema que deve ser a principal ferramenta de controle da instalação pode se tornar um obstáculo à segurança operacional.

Esse problema começou a ser identificado na década de 90, a partir de relatórios que apontaram o sistema de alarmes como um dos fatores que contribuíram para a ocorrência de graves acidentes industriais. A preocupação das indústrias e o estudo dos aspectos desse problema culminaram na publicação de uma série de padrões e recomendações de práticas de gerenciamento de alarmes, dos quais destacamos:

1999: EEMUA 191 *“Alarm Systems: a guide to design, management and procurement”*

2009: ANSI/ISA 18.2 *“Management of Alarm Systems for the Process Industries”*

2014: IEC 62682 *“Management of Alarm Systems for the Process Industries”*

Os padrões ANSI/ISA 18.2 e IEC 62682 apresentam um modelo para o processo de gerenciamento de alarmes.

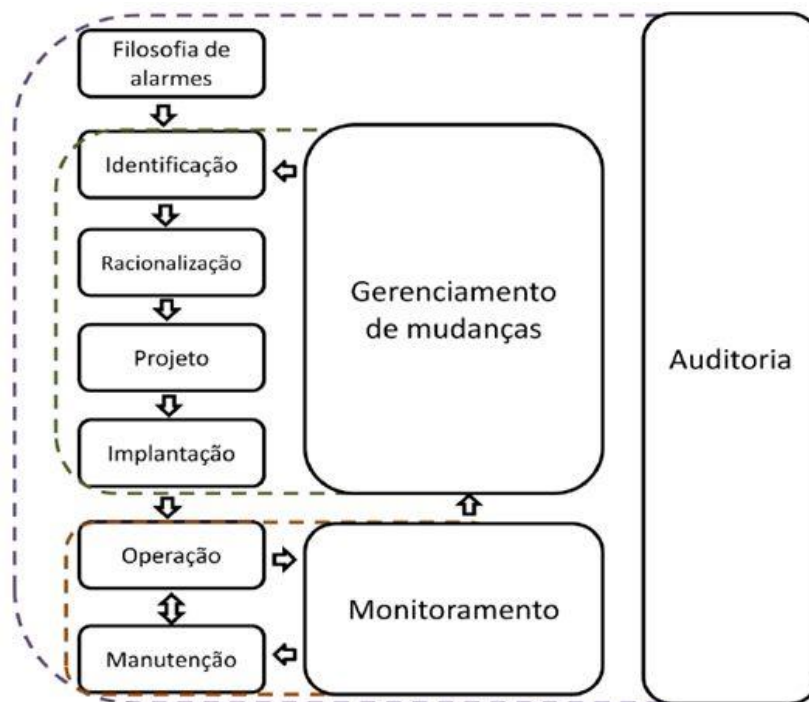


FIGURA 1 – O processo de Gerenciamento de Alarmes

Filosofia de Alarmes: é o documento que estabelece as diretrizes de todo o processo, desde a criação até a manutenção do sistema de alarmes.

Identificação e Racionalização: consiste em identificar aqueles eventos que atendem aos critérios de alarmes relacionados na Filosofia de Alarmes e atribuir níveis de prioridade de acordo com a urgência da anormalidade.

Projeto e Implantação: etapas que envolvem a criação e o estabelecimento do sistema de alarmes baseado nas definições das etapas anteriores.

Operação e Manutenção: acompanhamento e aperfeiçoamento contínuo do desempenho do sistema de forma que se mantenha dentro dos índices definidos na Filosofia de Alarmes.

3.0 - GERENCIAMENTO DE ALARMES NA ELETROSUL

Nos últimos anos a Eletrosul ampliou consideravelmente seu sistema elétrico, aumentando a quantidade de instalações e equipamentos a serem controlados e supervisionados. Um dos efeitos disso foi a elevação do número de alarmes no sistema de supervisão.

Em outubro de 2015 começaram os estudos sobre gerenciamento de alarmes na empresa, de forma a atender a demanda de melhoria do sistema de supervisão. A dificuldade inicial foi justificar a necessidade da gestão dos alarmes, considerando que gerenciamento tem como objetivo reduzir as consequências em um distúrbio e não evitá-lo. Outro fator é que, apesar do elevado número de alarmes, os resultados operacionais da Eletrosul ao longo dos anos se mantiveram dentro dos padrões almejados pela empresa.

O primeiro passo foi comparar o desempenho do sistema de controle da Eletrosul de acordo com os índices recomendados pelos padrões internacionais. Para isso, nesse primeiro momento, foi utilizado como métrica a média de alarmes a cada 10 minutos por operador. A partir dos estudos e pesquisas realizados, os padrões internacionais EEMUA 191 e ISA-18.2 usam termos como “possível de ser administrado” e “máximo administrável” ao definir uma média de dois alarmes a cada 10 minutos por operador ao longo do mês. Para situações específicas e durante curtos intervalos de tempo é permitido que esse limite seja ultrapassado para valores da ordem de até 10 alarmes a cada 10 minutos. É importante destacar que para se determinar a taxa de alarmes administrável há de se considerar o fator humano, ou seja, a capacidade de resposta do operador a uma série de procedimentos associados a uma anormalidade, tais como:

- Detectar o alarme;
- Silenciar e/ou reconhecer o alarme;
- Analisar a situação, identificar a causa e decidir qual ação tomar em resposta ao alarme, o que pode inclusive envolver consulta a outras pessoas;
- Realizar ou solicitar ação corretiva;
- Monitorar o sistema de forma a assegurar que a ação realizada corrigiu o problema.

3.1 Monitoramento Inicial

Na primeira análise do sistema foi considerada a coleta de dados de 8 semanas, como recomendam os padrões ISA e IEC. No monitoramento inicial foi apresentada a média de alarmes a cada 10 minutos de cada um dos cinco Centros Regionais de Operação de Instalação (CROI), que são responsáveis por centralizar a operação das instalações da Eletrosul, ver Tabela 1.

Tabela 1 – Monitoramento Inicial: Dezembro/15 a Janeiro/16

CROI	Média de Alarmes a cada 10 minutos
CROI A	25,46
CROI B	51,83
CROI C	64,12
CROI D	144,47
CROI E	19,45

A média de alarmes a cada 10 minutos apresentada no monitoramento realizado entre os meses de dezembro/15 e janeiro/16 caracteriza a necessidade da realização do gerenciamento de alarmes como metodologia para aperfeiçoar o sistema de supervisão. Como meta inicial foi definida a média de quatro alarmes a cada 10 minutos por CROI para o sistema de supervisão da Eletrosul, sendo que cada centro possui no mínimo três operadores por turno.

3.2 Filosofia de Alarmes

O documento de Filosofia de Alarmes é o documento que possibilita iniciar efetivamente o tratamento de alarmes, pois é onde são estabelecidas as diretrizes que conduzem as etapas do processo. Esse documento deve ser utilizado por todas as áreas da empresa envolvidas com o sistema de alarmes: projeto, operação e manutenção.

A principal contribuição da filosofia é a definição de alarmes com foco no operador. De acordo com ISA 18.2: “Alarme é a maneira visível ou sonora de indicar ao operador um defeito em equipamento, desvio de processo ou condição anormal que requer uma ação”. O processo de gerenciamento é fundamentado nesse requisito básico.

Ao observar o desempenho do sistema de alarmes da Eletrosul foram identificados vários eventos continuamente operados na tela de supervisão, além de uma série de sinalizações de estado de equipamentos que não indicavam anormalidade. Esses e outros pontos sinalizados não atendiam ao requisito de alarme e estavam continuamente contribuindo para prejudicar a operação diariamente. Foi preciso “reeducar” as diversas áreas da empresa no sentido de mudança de conceito em relação aos alarmes e ao sistema de telecontrole.

3.3 Resolução dos Alarmes Mais Frequentes

Essa etapa permite, a partir da análise dos dados, detectar os alarmes com maior número de operações e atuar na sua correção. O resultado é uma melhora expressiva no desempenho do sistema em pouco tempo e com aplicação de recursos de forma eficiente, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Média de Alarmes a Partir da Resolução dos Alarmes Mais Frequentes

CROI	Média de alarmes a cada 10 minutos	Contribuição dos 10 alarmes mais frequentes	Média de alarmes considerando a resolução dos 10 alarmes mais frequentes
CROI A	25,46	67,30%	8,33
CROI B	51,83	68,77%	16,18
CROI C	64,12	92,44%	4,85
CROI D	144,47	90,28%	14,05
CROI E	19,45	62,97%	7,20

Com base no levantamento realizado entre os meses de dezembro/15 e janeiro/16, em que foram identificados os alarmes mais frequentes para cada CROI, foram estabelecidos dois campos de atuação: padronização dos alarmes associados ao limite de medidas analógicas e alarmes de defeito em equipamentos.

3.3.1 Padronização do Limite das Medidas Analógicas de Grandezas Elétricas

Para padronizar os limites das grandezas elétricas dos equipamentos (tensão, corrente, potência e frequência) de todas as 68 subestações operadas pelos Centros Regionais de Operação de Instalações da Eletrosul foram utilizadas as diretrizes definidas na Filosofia de Alarmes. A recomendação é para configurar o limite de tensão em barramentos, corrente de linhas de transmissão e corrente em transformadores. Para outras medidas associadas aos equipamentos, como frequência, potência e tensão de linhas, não é preciso configurar limites operacionais para sinalizar no sistema de supervisão.

A histerese foi um importante parâmetro acrescentado no documento de Filosofia de Alarmes e que não era utilizado na empresa. Esse foi um instrumento de controle que permitiu filtrar a quantidade excessiva de alarmes quando o equipamento estava operando próximo aos seus limites operacionais. Especialmente em barramentos, onde é comum a operação no limite de tensão em períodos de carga mais críticos, a aplicação da histerese contribui para redução de alarmes.

A padronização dos limites teve seu início em março/2016, no CROI B. No mês seguinte, enquanto a padronização ainda estava em andamento, a média foi de 14,95 alarmes a cada 10 minutos, ou seja, uma redução de mais de 70% no total de alarmes se comparado à média de 51,83 indicada no levantamento inicial.

3.3.2 Alarmes de Defeitos em Equipamentos

Paralelamente à padronização dos limites de grandezas elétricas, foram encaminhados para análise das equipes de manutenção, em fevereiro/2016, aqueles alarmes de defeito em equipamentos que estavam entre os 10 mais frequentes de cada CROI. A Tabela 3 apresenta alguns desses eventos e as ações realizadas para sua solução.

Tabela 3: Acompanhamento dos Alarmes de Defeito em Equipamentos

Alarme	Nº Operações Dez/15 – Jan/16	Nº Operações Mar/16	Ação
SE1 VAO01 Falha alim CC/CA	119681	2	Alterado ajustes dos relés de subtensão
SE1 VAO05 Falha alim CC/CA	91628	12098	Continua operando após manutenção.
SE2 CB2-125 Falha carregador bateria	58358	18	Troca de equipamentos internos.
SE3 GPS2-02 Falha sinal GPS	8225	0	Erro de configuração. Não é alarme, eliminado.
SE4 SW3 Falha interna	577008	410800	Nenhuma operação após reconfiguração em março/2016.

Alarme	Nº Operações Dez/15 – Jan/16	Nº Operações Mar/16	Ação
SE5 CS1015 Alim. CA motor	8948	735	Continua operando após manutenção.
SE6 GPS Falha interna	5801	0	Enviado GPS para assistência técnica.
SE6 2L6PA1 Sinal GPS	5066	0	Equipamento de terceiro. Eliminado o alarme.

3.3.3 Resultado da Aplicação da Resolução dos Alarmes Mais Frequentes

A melhora no desempenho do sistema foi notória, resultado das ações de resolução dos alarmes mais frequentes iniciadas em fevereiro/2016. Em 6 meses foi possível chegar muito próximo da meta estabelecida, de quatro alarmes a cada 10 minutos. Comprovadamente essa estratégia inicial possibilitou à Eletrosul aumentar a eficiência do seu sistema de alarmes em curto prazo e com baixo custo. Ver Figura 2.

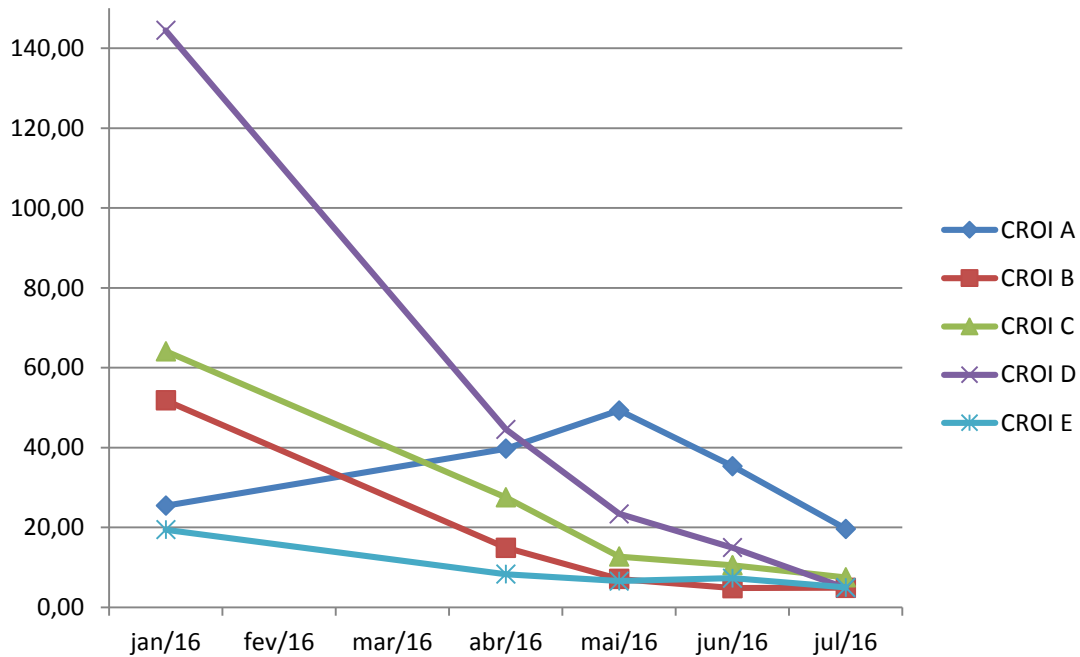


FIGURA 2 – Evolução da Média de Alarmes a Cada 10 Minutos

A identificação dos alarmes mais frequentes e a atuação na sua adequação deve ser uma busca contínua. Por esse motivo a Eletrosul inseriu essa tarefa entre as rotinas de pós-operação da empresa.

3.4 Documentação e Racionalização

Apesar de ser o principal parâmetro para análise inicial, uma baixa média de alarmes não garante a eficiência do sistema, pois todos os alarmes podem ter ocorrido no mesmo instante. Uma vez alcançada a redução da média a partir da resolução dos alarmes mais frequentes, é preciso considerar outros aspectos, que apontam para o desempenho do sistema em intervalos de tempo específicos e representam o comportamento do sistema de supervisão durante ocorrências, em especial nos desligamentos de função de transmissão.

A próxima etapa do ciclo de gerenciamento de alarmes contempla outro tipo de abordagem para atender aos aspectos relacionados ao desempenho do sistema em determinados intervalos de tempo. Essa etapa é chamada de "Documentação e Racionalização", onde os eventos são analisados individualmente, e para aqueles que atendem o requisito de alarme é atribuído um nível de prioridade e documentada sua causa, ação e consequência, com o propósito de permitir ao operador perceber rapidamente as anormalidades que são mais urgentes, identificar a causa e atuar na sua correção.

3.4.1 Classificação dos Alarmes por Nível de Prioridade

Para classificação dos alarmes por nível de prioridade foi constituída uma equipe multidisciplinar de cinco pessoas, com conhecimentos em projeto, manutenção ou operação. Eventualmente, quando foram discutidos pontos mais específicos, houve a participação de outros especialistas. Nos meses de maio e junho de 2016 a equipe realizou 17 reuniões de aproximadamente 6 horas cada, para analisar e classificar os 1285 eventos que até então eram considerados alarmes no sistema de supervisão.

O documento de Filosofia de Alarmes novamente foi essencial para orientar a equipe na correta aplicação dos conceitos e definições associados ao sistema de telecontrole, pois esse documento estabelece, além o conceito de alarme, os critérios de classificação de acordo com nível de prioridade. Ver Tabela 4.

Tabela 4: Critérios para Classificação dos Alarmes por Nível de Prioridade

Nível de Prioridade	Critérios e Procedimentos
0 – Disjuntor Aberto	Disjuntor de função de transmissão, de responsabilidade operativa da Eletrosul aberto; O operador interrompe o que está fazendo para atender imediatamente o alarme.
1 – Prioridade Alta	Dano significativo com desligamento de equipamento e possível penalização por parcela variável; O operador interrompe o que está fazendo para atender imediatamente o alarme.
2 – Prioridade Média	Dano significativo com possibilidade de desligamento de equipamento se não houver intervenção; Limitação operacional possível de penalização; O operador termina o procedimento que por ventura estiver em execução e imediatamente a seguir atende o alarme.
3 – Prioridade Baixa	Danos insignificantes, o equipamento continua em operação sem possibilidade de desligamento; Operador pode terminar o procedimento que porventura estiver em execução e realizar algum outro procedimento que estiver programado para logo a seguir atender o alarme.
4 – Sem Prioridade	Danos insignificantes, o equipamento continua em operação sem possibilidade de desligamento; O atendimento à anormalidade pode ser programado.

Após a análise concluiu-se que 532 (41,4%) dos eventos atendiam ao requisito de alarme: anormalidade que necessita de ação do operador, ou seja, mais da metade dos eventos foram desconsiderados alarmes.

Outra melhoria atingida nessa etapa foi a classificação dos alarmes por nível de prioridade. Até então a Eletrosul não possuía uma metodologia para indicar ao operador os alarmes mais urgentes, a única distinção que havia entre os alarmes era a indicação sonora específica para abertura de disjuntor. Os demais alarmes eram sinalizados da mesma maneira, desde um bloqueio de um equipamento que necessita atendimento imediato até uma falha no equipamento de supervisão de uma medida analógica, que pode ser solucionada em um segundo momento. De forma a facilitar a identificação dos alarmes de acordo com sua urgência, para cada nível de prioridades foi relacionada um nível de severidade, cor e som a serem apresentados para o operador no sistema de supervisão. Ver Tabela 5.

Tabela 5: Apresentação dos Alarmes por Nível de Prioridade

Nível de Prioridade	Cor	Som	Severidade
0 – Disjuntor Aberto	Vermelho	Contínuo, somente silenciado por ação do operador	Fatal
1 – Prioridade Alta	Vermelho	Atua por tempo determinado, automaticamente silenciado	Fatal
2 – Prioridade Média	Laranja	Atua por tempo determinado, automaticamente silenciado	Urgência
3 – Prioridade Baixa	Amarelo	Atua por tempo determinado, automaticamente silenciado	Advertência
4 – Sem Prioridade		Sem cor, som ou severidade. É sinalizado em tela específica.	

3.4.2 Atualização do Sistema de Supervisão da Eletrosul

Uma vez concluída a racionalização dos alarmes, é preciso atualizar o sistema de telecontrole de modo a colocar em prática as novas definições. No caso da Eletrosul, isso implica em atualizar individualmente as configurações de cada uma das 68 subestações de sua responsabilidade operativa. Esta é a etapa do gerenciamento de alarmes que atualmente está em execução.

Em janeiro de 2017 foi reconfigurado o sistema da primeira subestação. Com objetivo de demonstrar as vantagens advindas da nova classificação dos alarmes, foi realizada uma simulação da tela do operador da subestação após um desligamento na configuração antiga e outra simulação com o mesmo desligamento após a atualização do sistema. Ver figuras 3 e 4.

Timestamp	Nome do Ponto	Máxima Severidade
13:51:50	LITDE Diferencial fase A 87L	Urgencia
13:51:44	LITDE Esquema POTT 21P/21NP	Urgencia
13:51:44	LITDE Distancia zona 1 21-1/21N1	Urgencia
13:51:40	TSA1-480 Subtensao 27	Urgencia
13:51:40	TR2-380 Subtensao 27	Urgencia
13:51:40	TR2-220 Subtensao 27	Urgencia
13:51:40	TR1-380 Subtensao 27	Urgencia
13:51:40	TR1-220 Subtensao 27	Urgencia
13:51:40	TF1 Falha alim CA motor comutador	Urgencia
13:51:40	TF1 Falha alim CA ventilacao	Urgencia
13:51:40	LTBIG-P Partida neutro	Urgencia
13:51:40	LTBIG-P Partida fase A	Urgencia
13:51:40	LTBIG-A Partida neutro	Urgencia
13:51:40	LTBIG-A Partida fase A	Urgencia
13:51:40	DJ742 Tensao fora de ajuste	Urgencia
13:51:40	DJ742 Defeito alim CA motor	Urgencia
13:51:40	DJ742 Sincronismo bloqueado	Urgencia
13:51:40	DJ732 Tensao fora de ajuste	Urgencia
13:51:40	DJ732 Sincronismo bloqueado	Urgencia
13:51:40	DJ572 Tensao fora de ajuste	Urgencia
13:51:40	DJ572 Sincronismo bloqueado	Urgencia
13:51:40	DJ532 Tensao fora de ajuste	Urgencia
13:51:40	DJ532 Sincronismo bloqueado	Urgencia
13:51:40	CS533 Defeito alim CA motor	Urgencia
13:51:40	2OS01 Operacao oscilografo	Urgencia
13:51:40	1PM01 Falha alim CC/CA	Urgencia
13:51:40	1OS01 Operacao oscilografo	Urgencia
13:51:38	DJ582 Rele disparo 94-2	Urgencia
13:51:38	DJ582 Rele disparo 94-1	Urgencia
13:51:38	DJ582 Estado	Urgencia

FIGURA 3 – Simulação 1: Alarmes no Desligamento da Linha TDE Antes da Atualização do Sistema

Timestamp	Nome do Ponto	Máxima Severidade
14:36:15	LITDE Disparo protecao	Fatal
14:36:05	DJ742 Tensao fora de ajuste	Fatal
14:36:05	DJ732 Tensao fora de ajuste	Fatal
14:36:05	DJ572 Tensao fora de ajuste	Fatal
14:36:05	DJ532 Tensao fora de ajuste	Fatal
14:36:03	DJ582 Estado	Fatal
14:36:05	TF1 Falha alimentacao comutador	Urgencia
14:36:05	TF1 Falha alimentacao CA ventilacao	Urgencia
14:36:05	1PM01 Falha alimentacao CC/CA	Advertencia
14:36:05	DJ742 Falha alimentacao CA	Advertencia
14:36:05	CS533 Falha alimentacao CA	Advertencia

FIGURA 4 – Simulação 2: Alarmes no Desligamento da Linha TDE Depois da Atualização do Sistema

Enquanto que na simulação 1 o desligamento provocou a atuação de 30 alarmes para o operador, a mesma ocorrência, após atualização do sistema, resultou em 11 alarmes. Além da redução de 63% na sinalização, há de se destacar a apresentação das anormalidades por nível de prioridade. Na simulação 1 todos os eventos foram apresentados da mesma forma para o operador, dificultando a identificação daquelas anormalidades mais urgentes. Na simulação 2, os alarmes foram apresentados por nível de severidade, permitindo ao operador rapidamente identificar os alarmes mais urgentes e atuar na sua correção.

4.0 - CONCLUSÃO

O crescimento e a competitividade do setor elétrico brasileiro nos últimos anos exigiram das empresas a busca pela eficiência operacional. A utilização de novas tecnologias em sistemas digitais de telecontrole propiciou essa evolução, especialmente através da concentração do controle, comando e supervisão de várias instalações em centros de operação. O processo de gerenciamento de alarmes foi a alternativa encontrada pela Eletrosul para manter e melhorar o desempenho do seu sistema de supervisão face aos novos desafios.

O projeto é desafiador, pois os conceitos do processo de gerenciamento de alarmes orientam “o que fazer”, enquanto que “o como fazer” depende da realidade de cada empresa. A estrutura de referência, que começa com monitoramento do sistema e elaboração da filosofia de alarmes, é fundamental para garantir o sucesso da proposta.

O tratamento de alarmes envolveu a mudança e adaptação da empresa a novos conceitos e critérios, onde o princípio básico foi a definição de que “alarme é maneira visível ou sonora de indicar ao operador um defeito em equipamento, desvio de processo ou condição anormal que requer uma ação”.

Mesmo com os expressivos resultados alcançados nas primeiras etapas com a resolução dos alarmes mais frequentes, foram percebidas algumas dificuldades durante o início do processo de gerenciamento de alarmes. Por se tratar de uma nova atividade, foi preciso conscientizar as equipes da importância do monitoramento do sistema e da busca contínua da melhoria do desempenho.

A etapa de documentação e racionalização demonstrou ser a mais desafiadora de todo o processo, pois envolve tempo e custos associados, não somente para análise individual dos alarmes, mas também para atualização de todo o sistema a partir da nova classificação por prioridade. Apesar de desafiadora, é nessa etapa que são alcançados os maiores resultados para as situações operacionais mais críticas, que são as ocorrências com desligamento de função de transmissão.

Na medida em que o trabalho é executado fica cada vez mais evidente que o processo de gerenciamento de alarmes é cíclico, o que torna essencial a conscientização e a participação das equipes envolvidas com a manutenção e desenvolvimento do sistema de telecontrole. A continuidade do processo irá permitir à Eletrosul manter a sua elevada eficiência e segurança operacional utilizando as melhores práticas de criação, manutenção e acompanhamento do seu sistema de supervisão.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) HOLLIFIELD, BILL R. & HABIBI, EDDIE. Alarm Management: A Comprehensive Guide, Second Edition - Estados Unidos.

(2) ARAÚJO, ESTEVÃO VELOSO. Gerenciamento de Alarmes em Plantas Industriais: Conceitos, Normas e Estudo de Caso em um Forno de Reaquecimento de Blocos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica - Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Leonardo Berger da Silva
 Porto Alegre-RS, 1981.
 Engenheiro Eletricista, graduado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2005.
 Trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2007, atuando na área de engenharia de operação.

André Luis dos Santos
 Joinville-SC, 1985.
 Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 2009.
 Atuou como engenheiro da qualidade na Britânia e trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2011, atuando na área de engenharia de operação.

André Luis Garghetti
 Seara-SC, 1979.
 Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2002.
 Trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2004, atuando na área de Operação do Sistema. Atuou ou tem experiência nas áreas de Proteção de Sistemas Elétricos de Potência e Sistemas de Regulação de Tensão e Velocidade.

Állan Falchetti Magri
 Criciúma-SC, 1977.
 Engenheiro de Controle e Automação graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2001.
 Trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2002 na área de engenharia de supervisão digital de subestações.

Carlos Eduardo Paghi
 São Paulo-SP, 1974.
 Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina em 1999, com ênfase em telecomunicações. Obteve o grau de Mestre em Engenharia Elétrica, pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2002.
 Trabalha na empresa Eletrobras Eletrosul desde 2005 atuando na área de engenharia de manutenção de proteção e controle.

Gonzalo Humeres Flores
 Santiago-Chile, 1960.
 Engenheiro Eletricista graduado na Universidade Federal de Santa Catarina em 1983, com Mestrado em Sistemas de Potência.
 Trabalha na Eletrosul desde 1987, atuando na área de Supervisão, Proteção e Controle de Sistemas de Transmissão. Atuou em projeto de engenharia de Usinas Termoelétricas de 1987 até 1997. Trabalhou na área de Operação e Manutenção de Sistemas Digitais de Subestações de 1997 até 2000. Atualmente é Chefe do Setor de Engenharia de Automação, Supervisão e Controle de Subestações da Eletrobras Eletrosul.

Jairo Gustavo Dametto
 Tapejara-RS, 1978.
 Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade de Passo Fundo (UPF) em 2001 com especialização em Engenharia de Produção e Manufatura.
 Trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2006, atuando na área Operação. Atua na área de coordenação da operação de instalações.

Luís Gustavo Coelho
 Joinville-SC, 1983.
 Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2009, com ênfase em eletrônica e telecomunicações.
 Trabalha na Eletrobras Eletrosul desde 2002 na área de telecomunicações, onde atualmente exerce o cargo de Chefe do Setor de Supervisão de Telemática.

Mateus Alexandrino

Florianópolis-SC, 1983.

Engenheiro Eletricista graduado na Universidade Federal de Santa Catarina em 2007.

Desenvolveu softwares embarcados para sistemas de telecomunicações na SIEMENS e Intelbras por cerca de dois anos antes de ingressar no ONS. Após dois anos de atividades de análise de intervenções e de ocorrências no Sistema Interligado Nacional – Sul, nas áreas de pré e pós-operação do COSR-S (ONS), ingressou na Eletrobras Eletrosul em 2011 na área de projetos de proteção e controle, onde participa de análises de projeto, testes em fábrica e comissionamento de sistemas de proteção e controle.

Tulio Luis dos Santos

Brusque-SC, 1983.

Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2007 e Mestre em Engenharia Elétrica na área de Eletromagnetismo e Dispositivos Eletromagnéticos pela mesma instituição em 2010.

Desde 2001 atuou na área de automação industrial, com experiência no desenvolvimento de hardware e software de supervisão e controle. Em 2011 ingressou na Eletrobras Eletrosul, onde trabalhou na área de novas tecnologias e desde 2014 atua na engenharia de manutenção de proteção e controle.

Vilcon Pamplona Pereira

Santo Amaro da Imperatriz-SC, 1963.

Engenheiro Eletricista graduado na Universidade Federal de Santa Catarina em 1993.

Cursou Sistemas de Energia Elétrica (Latu senso) na UFSC em 2012. Ingressou na Eletrobras Eletrosul em março 2003. Trabalhou na divisão de Normas e Estatísticas, Laboratório de Proteção. Atualmente trabalha no Setor de Coordenação Técnica da Manutenção.