



Grupo de Estudo de Operação de Sistemas Elétricos-GOP

MELHORES PRÁTICAS: REVOLUÇÃO NA ELETRONORTE NA GESTÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL, ESTATÍSTICA DE DESLIGAMENTOS FORÇADOS, ANÁLISE DE PERTURBAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

**YGHOR PETERSON SOCORRO ALVES DA CUNHA(1); RICARDO GUSMÃO DORNELLES(1); VITOR NUNES NISHIYAMA(1); RODOLFO MOACIR SEABRA JUNIOR(1);
(1) ELETRONORTE;**

RESUMO

O setor elétrico vem passando por diversas alterações regulatórias, visando a otimização da prestação dos serviços. Consequentemente, a ANEEL monitora o desempenho dos agentes conforme metodologia estabelecida na Nota Técnica nº 217/2015–SFE/ANEEL. Portanto, cabe aos agentes aprimorar os resultados operacionais, assegurando qualidade na prestação dos serviços e evitando possíveis penalidades fruto de fiscalizações da Agência.

Visando disseminar as melhores práticas na gestão de processos, este trabalho descreve a experiência da Eletronorte na implantação do sistema Info_Pós, responsável pela gestão do Desempenho Operacional, da melhoria dos índices de desligamentos forçados, e do controle das recomendações emitidas pelos relatórios das análises.

PALAVRAS-CHAVE

Desligamentos Forçados, Análise de Perturbações, Info_Pos, Melhoria no Desempenho

1.0 - INTRODUÇÃO

O processo de gestão de perturbações consiste na busca da ação de bloqueio a partir da investigação da causa da falha que originou o desligamento, da sua propagação, da consequência e das oportunidades para solucionar as anormalidades encontradas, bem como recomendar medidas corretivas e ou preventivas a serem adotadas, evitando a reincidência de desligamentos, avaliando o desempenho dos sistemas, equipamentos e das equipes envolvidas.

Com o objetivo de organizar o processo de gestão de perturbações e consequente melhorar o desempenho operacional da Eletronorte, o projeto Info_Pos teve como premissas principais: (i) necessidade de plataforma única de análise, de modo a propiciar o compartilhamento de informações das perturbações, promovendo maior interação entre as equipes de execução de manutenção das unidades descentralizadas e as equipes de engenharia de operação e manutenção da sede; (ii) atendimento aos prazos e requisitos regulatórios (SIPER/ONS); (iii) definição das responsabilidades entre as áreas executivas e de engenharia da sede e das unidades descentralizadas (regionais) da Eletronorte; (iv) fortalecimento do relacionamento técnico entre as diversas áreas da empresa; e (v) principalmente a melhoria do desempenho operacional.

2.0 - PROCESSO DE GESTÃO DE PERTURBAÇÕES

O processo de gestão de perturbação inicia-se com o registro de qualquer indisponibilidade envolvendo ativos de propriedade da Eletronorte, seja função do segmento transmissão ou geração, considerada como desligamento forçado. Desligamento forçado refere-se a qualquer desligamento de um ou mais componentes de serviço, em

condições não programadas. A partir desse primeiro registro de desligamento forçado realizado pelos Centros de Operação é emitido o Relatório de Análise de Perturbação – RAP daquela ocorrência. As equipes de pós-operação dos Centros de Operação Regionais (OEORs) e da Divisão de Estudos e Análise de Operação da UHE Tucuruí (OGGOE), são responsáveis pela emissão dos RAPs preliminares dos segmentos “Transmissão” e “Geração” respectivamente utilizando o Sistema INFO_POS. Na versão inicial do RAP, estas equipes inserem a análise do desempenho da equipe de operação de tempo real, analisando as gravações de áudio, como também do desempenho do sistema de supervisão. A seguir são apresentados os próximos níveis de análise.

2.0.1 - ANÁLISE EM PRIMEIRO NÍVEL (COLETA DE INFORMAÇÕES)

As equipes executivas das regionais de transmissão e geração fazem a coleta de informações e inserem no INFO_POS. As informações coletadas são:

- Oscilografias dos RDPs e relés;
- Sequenciais de eventos das IEDs (unidades de proteção e controle);
- Informações dos localizadores de faltas;
- Desempenho do Sistema de Proteção e Controle;
- Relatórios de Inspeções (linha de transmissão ou equipamentos);
- Relatórios da Execução de Serviços (providências executadas);
- Planejamento de serviços;
- Necessidades de ações corretivas (Recomendações);

A partir das informações listadas acima estas equipes elaboram análise preliminar da perturbação.

2.0.2 – ANÁLISE EM SEGUNDO NÍVEL

A partir da análise preliminar e das informações coletadas pelas equipes regionais, as equipes de engenharia de operação e manutenção da sede elaboram a análise em segundo nível englobando os seguintes aspectos:

- Análise crítica das informações apresentadas em primeiro nível;
- Análise crítica dos Relatórios de Inspeções e Relatórios Técnicos;
- Análise crítica da estatística de desligamentos forçados e sua árvore de falhas, identificando os problemas e propondo ações de modo a evitar reincidências;
- Complementação das ações preventivas e corretivas (Recomendações).

2.0.3 – ANÁLISE EM TERCEIRO (CONSOLIDAÇÃO)

A consolidação dos RAPs é realizada conjuntamente entre todas as equipes técnicas das regionais e sede na em realizada por vídeo conferência toda quarta-feira às 16 h - horário de Brasília/DF. Nesta reunião é definida a causa origem da perturbação como também as consolidação das recomendações geradas. Neste forum são avaliadas as evidências das implantações das ações corretivas, preventivas ou melhorias, oriundas das recomendações consolidadas nos RAPs.

2.0.4 – QUADRO RESUMO DO PROCESSO DE GESTÃO DE PERTURBAÇÕES

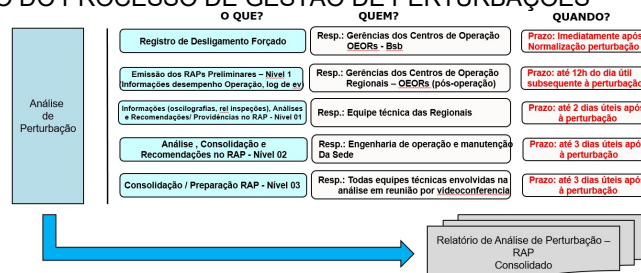


FIGURA 1 – Resumo do Processo de Gestão de Perturbações da Eletronorte

3.0 - SISTEMA INFO_OPR

O INFO_OPR (FIGURA 2) é um sistema de dados corporativo da Eletronorte de informação da operação dos sistemas e instalações dos segmentos transmissão e geração. Este sistema apresenta estrutura distribuída, ou seja com Bancos de Dados descentralizados que se situam nas Regionais e na Sede. A transferência de dados entre a Regional e a Sede é feita automaticamente pela Replicação do SQL Server. O sistema disponibiliza dados de

energia, dados de interrupção, indicadores de desempenho, entre outros dados, além de oferecer vastos recursos gráficos e de relatórios.

Qualquer desktop ou laptop destinado aos colaboradores da Eletronorte é capacitado a acessar o INFO_OPR, sendo necessário somente que esteja conectado à rede corporativa.



FIGURA 2 – Sistema Info_Opr

3.0.1 Módulo de Gestão de Perturbações – INFO_POS

O Info_Pos (FIGURA 3.1) é um módulo do Info_Opr que engloba a parte de gestão de perturbações. No INFO-POS consta todas as informações utilizadas na análise das perturbações.



FIGURA 3.1 – Módulo Info_Pos

O Sistema foi desenhado em base semanal, de forma a abranger as perturbações verificadas no período de 2ª feira à Domingo. Assim uma vez selecionada uma determinada data serão apresentadas todas as perturbações referentes a semana do dia selecionado, conforme exemplificado na Figura 3.2.

Sistema	Funções Afetadas	Início	Classificação	Rede	Parcela Variável	Status	Atualização
<input type="checkbox"/> Sistema Rondônia - RO	CTCVB-01	22/04/2019 17:30	Outros Agentes	Rede Básica	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:33
<input type="checkbox"/> Sistema Tucuruí	SUUGH-02	24/04/2019 17:00	Geração	Geração	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:34
<input type="checkbox"/> Sistema Mato Grosso - MT	RVRP-LI6-01	25/04/2019 13:08	Não Identificada	Rede Básica	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:34
<input type="checkbox"/> Sistema Rondônia - RO	PBVH-LT6-01	27/04/2019 09:04	Em Análise	Rede Básica	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:34
<input type="checkbox"/> Sistema Tocantins - TO	MCCL7-01	28/04/2019 14:52	Outros Agentes	Rede Básica	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:34
<input type="checkbox"/> Sistema Tucuruí	SUUGH-02	28/04/2019 15:52	Geração	Geração	R\$ 0,00	Consolidado	13/05/2019 16:35

FIGURA 3.2 – Módulo Info_Pos

O Relatório de Análise de Perturbação - RAP é formado por 6 partes conforme FIGURA 4. A primeira, aba “Perturbações”, é relativo as informações da ocorrência como: funções principais e afetadas, horários de desligamento e recomposição. A parte estatística é gerada a partir destas informações

A segunda aba são os “Pareceres”. Nesta parte as várias equipes que participam da análise, como por exemplo operação, eletromecânica, proteção, supervisão etc inserem o parecer pertinente a cada área. A medida que o parecer é cadastrado o mesmo não pode ser excluído ou editado, ficando a matrícula do colaborador e a hora da inserção do parecer conforme ilustra a FIGURA 4. Caso haja necessidade de correção de informação é criado um novo parecer retificando a informação inserida anteriormente.

Assim, é possível que sejam inseridos pareceres distintos e eventualmente divergentes durante o processo de análise da perturbação, cabendo área responsável pelo processo de gestão de perturbações a escolha e elaboração do parecer final. Desta forma temos rastreabilidade da evolução da análise da perturbação.

A terceira aba é relativo as imagens. Neste campo qualquer arquivo em formato de imagem (png, bmp, jpg, jpeg etc) pode ser inserido e quando houver a impressão do relatório esta imagem estará no corpo do documento.

A quarta aba é destinada aos anexos. Nesta parte qualquer tipo de arquivo pode ser inserido como por exemplo: arquivos contrade de oscilografia, log de eventos, arquivos de áudio, vídeos, relatórios, planilhas etc.

Tipo	Parecer	Atualizador	Última Atualização
Descrição	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Desligamento automático da linha de interligação UHE Curatú-Linha Tapajós de 138 KV circuito nº 01 (CUITALIS-01) por atuação das proteções de sobrecorrente A, B e C (21) e operação de controle (01). O isolamento de deteção indicou a falta A T204 em um dos pólos UHE Curatú-Linha Tapajós. Em consequência houve desligamento das unidades geradoras hidráulicas nº 01, 02 e 03 (CUUGH-01, 02 e 03) com reação de 30,33MVA.	7968	11/05/2019 08:45
Informações Complementares	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Houve perda de supervisão do disjuntor RDE12-04 na SE Rurópolis.	7968	11/05/2019 08:45
Causa	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Em análise.	7968	11/05/2019 08:45
Observações	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Tempo chuveiro na SE Rurópolis. As unidades geradoras hidráulicas nº 02 da UHE Curatú-Linha (CUUGH-02) permaneceram rotacionadas e excitadas alimentando os serviços auxiliares da Usina. As 03:04min, houve desligamento da linha de interligação Tapajós - Rurópolis circuito nº 02 de 138 KV (CUTALIS-02) por atuação de proteção de subestação (05). Houve abertura no restabelecimento da linha de interligação Tapajós - Rurópolis circuito nº 02 de 138 KV (CUTALIS-02) de propriedade da Celpe, em função da perda de supervisão dos disjuntores RDE12-04 e RDE12-4. No momento da ocorrência a unidade geradora hidráulica nº 01 estava a prestação de subestação temporizada (05T) com bloqueio elétrico (06E).	7968	11/05/2019 08:45
Empresas Envolvidas	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Eletrobras Eletromot / Celpe.	7968	11/05/2019 08:45
Desempenho da Operação / Processo de Recomposição	Ocorrência: Sistema Tucuruí CUITALIS-01 10/05/2019 03:23 Às 03:04min, foi disponibilizada ao ONS a linha de interligação UHE Curatú-Linha Tapajós de 138 KV circuito nº 01 (CUITALIS-01) e as unidades geradoras hidráulicas nº 01, 02 e 03 (CUUGH-01, 02 e 03). Às 03:04min, energizada a linha de interligação UHE Curatú-Linha Tapajós de 138 KV circuito nº 01 (CUITALIS-01). Às 03:04min sincronizada a unidade geradora hidráulica nº 01 (CUUGH-01). Às 03:04min sincronizada a unidade geradora hidráulica nº 02 (CUUGH-02). Às 03:04min sincronizada a unidade geradora hidráulica nº 03 (CUUGH-03).	7968	11/05/2019 08:45

FIGURA 4 – RAP no Info_Pos

A quinta aba encontra-se a parte de recomendações da perturbação em questão. Neste parte está a relação das providências adotadas (medidas corretivas) e das ações de bloqueio e ou melhorias a serem executadas de modo a evitar reincidências. Cada recomendação consta as seguintes informações (FIGURA 5):

- Sistema
- Área responsável;
- Pessoa responsável;
- Área Executora;
- Descrição da Recomendação;
- Status da recomendação;
- Observações;

Justificativa de reprogramação ou cancelamento.

Sistema	Sistema Rondônia - RO	Início de Perturbação	21/04/2019 04:29
Funções	SMPV-LTB-03	Classificação	Descarga Atmosférica
Nº	3953	Status	Concluída
Tipo	Operacional	Data da Conclusão	08/05/2019
Prazo	08/05/2019	Área Responsável	0663 ROGERIO ANTONIO DA SILVA
Área Responsável	OEOP	Executor	10394 CARLOS FELIPE ARLA KLEIN
Área Executora	OEOP		
Descrição	Conduzir a análise da recusa do religamento automático da linha SMPV-LTB-03.		
Observações	Análise: Observa-se através do registro oscilográfico que houve partida do religamento automático tripolar, bem como, foi dado prosseguimento do mesmo (AR, Spike ni) pelo relé. Pode-se observar também pela oscilografia que a tensão de sincronismo para liberação da condição de Barra Nova-Linha Norte no terminal de Barra (L) não teve uma duração de apenas 535 milissegundos, ou seja, inferior ao tempo morto do religamento (0,5 seg) não satisfazendo as condições de sincronismo para o religamento automático desta LT. Conclusão: Atuação correta das proteções envolvidas. Recomendação sugerida para OTORP: 1- Deverá ser corrigida a unidade de controle (Térmico) e duração da liberação da tensão de Barra (I ou II) para redução pelo relé, permitindo assim a realização do check de sincronismo. A duração da medição da		

FIGURA 5 – Detalhe de recomendação criada no RAP

Por fim a sexta aba denominada “Consolidação”, é o local onde a área de Pós Operação da Engenharia de Operação da Sede seleciona os pareceres inseridos pelas demais áreas responsáveis pelas análises da

prerturbação, fazendo os ajustes necessários e que que comporão o “RAP Consolidado”.

Uma vez consolidado o RAP ele pode ser exibido na tela do usuário, com os dados principais da perturbação, os respectivos pareceres, as imagens selecionadas, a relação dos anexos utilizados e as eventuais recomendações geradas no processo. O sistema também permite a criação de arquivo nas versões em Word ou pdf (FIGURA 6).

The figure displays four screenshots of the RAP Consolidado system interface, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows a different section of the report for a specific disturbance event.

- Top-Left Screenshot:** Titled "Relatório de Análise de Perturbação" under the "Perturbações" section. It displays key data such as "Sistema: Sistema Rondaia - RO", "Função: AQUI-LE-03", "Data: 12/05/2019 17:28", "Disponibilização: 12/05/2019 17:28", "Classificação: Descarga Atmosférica - Descarga atmosférica", "Duração: 00:01", "Normalização: 12/05/2019 17:28", "Rede: Rede Elétrica", "Tipo de Desligamento: Relâmpago Automático", "Carga Interrompida (MW):", "Propriedade: ELETRONORTE", and "Responsável: ELETRONORTE".
- Top-Right Screenshot:** Titled "Relatório de Análise de Perturbação" under the "Relatório de Análise de Perturbação" section. It provides a detailed description of the disturbance, including the location of the fault (RELE - 35,16 km da SE Arqueiras) and the time of occurrence (17h28min).
- Bottom-Left Screenshot:** Titled "Relatório de Análise de Perturbação" under the "Imagens" section. It shows a satellite image of the affected area with a color-coded overlay indicating the disturbance location.
- Bottom-Right Screenshot:** Titled "Relatório de Análise de Perturbação" under the "Relatório de Análise de Perturbação" section. It displays a complex electrical diagram of the power system, showing the flow of power and the location of the disturbance.

FIGURA 6 – RAP Consolidado – versão PDF

3.0.2 Módulo de Gestão de Perturbações – INFO_POS

As recomendações criadas no ambiente do RAP é a base dos dados do Mapa de Acompanhamento de Recomendações (MAR). O MAR (FIGURA 7) é o banco de dados onde é realizada a gestão de recomendações oriundas dos RAPs, de modo a possibilitar gestão do processo pelas superintendências da Eletronorte. Este sistema assegura que todos os responsáveis, seus respectivos gerentes e superintendentes acompanhem a recomendação desde a sua emissão até a sua conclusão. O sistema detém recurso de emails automáticos para os responsáveis e executores da recomendação desde sua criação até a alteração de status da recomendação.

Nº	Recomendação	Prazo	Funções Afetadas	Início da Perturbação	Área Responsável	Tipo	Status	Atualização
3072	Sugere-se verificar se a lógica de proteção do lado de Furnas, não envia TDD para abertura do terminal remoto da Eletronorte (LT 230 kV RVBPL6-01). Caso a lógica deva abrir o terminal remoto, entende-se que possa ter ocorrido falha. Também, de forma a auxiliar nas análises, verifica-se das gravações, que o despachante de Furnas, informa ter ocorrido recepção do lado de Furnas e portanto, acreditava ter ocorrido atuação de proteção do lado da ELN. No sequencial de eventos, nota-se realmente, sinalização de partida do POTT 67 N primária e secundária, mas sem nenhuma sinalização de desligamento.	08/05/2019	RVBP-LI6-01	30/04/2019 20:53	OEOP	Operacional	Concluída	08/05/2019 15:06
3058	Concluir o relatório referente a inspeção da linha PRCH-LT6-01 de modo a determinar a causa origem da perturbação.	08/05/2019	PRCH-LT6-01	18/04/2019 15:47	OTLMD	Operacional	Concluída	30/04/2019 15:08
3036	Instalar hotlines, via rede de supervisão, na sala nova de comando da SE Rio Branco e na antiga sala de comando (sala de relés) com o OEORR.	08/05/2019	RBBP6-01	01/04/2019 15:03	OTOEO	Operacional	Concluída	10/04/2019 17:47
3056	Concluir a elaboração relatório a determinar a causa origem da ocorrência envolvendo a COCL7-01	08/05/2019	COCL7-01	18/04/2019 08:58	OTLT	Operacional	Concluída	09/05/2019 08:48
3053	Concluir a análise da recusa do religamento automático da linha SMPV-LT6-03.	08/05/2019	SMPV-LT6-03	21/04/2019 04:29	OEOP	Operacional	Concluída	08/05/2019 10:48

FIGURA 7 – Mapa de Acompanhamento de Recomendações (MAR)

3.0.3. Dashboard

Como ferramenta de gestão, o Info_Pos dispõe de um Dashboard, ou melhor, painéis de controle visual que possibilita o monitoramento dos resultados.

O Dashboard do Info_Pos dispõe de 3 grupos principais que são: quantitativo do número de ocorrências por causa (figura 8), quantitativo de ocorrência por função (figura 9.1).

Adicionalmente o sistema permite a utilização de filtros para geração de gráficos específicos para atendimento das particularidades de cada usuário. As opções de filtros podem ser por Sistema, Instalação, classificação etc., conforme ilustrado na Figura 9.2.



FIGURA 8 – Dashboard “Quantitativo de ocorrências por causa”

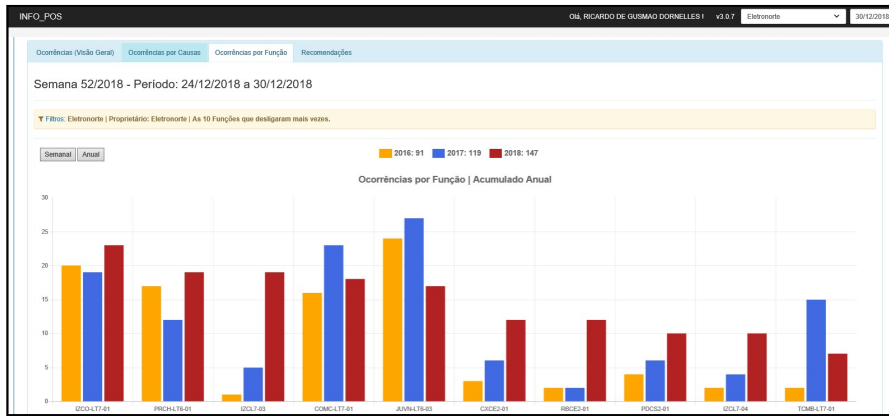


FIGURA 9.1 – Dashboard “Quantitativo de ocorrências por função”

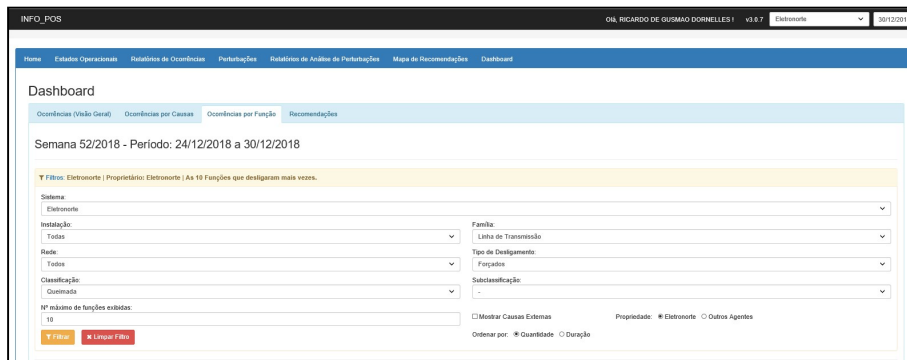


FIGURA 9.2 – Dashboard “Filtros”

A partir de qualquer gráfico no dashboard é possível navegar pelas perturbações que compõe o grupo selecionado, simplesmente “clcando” na área específica. (FIGURA 10.1 e 10.2)

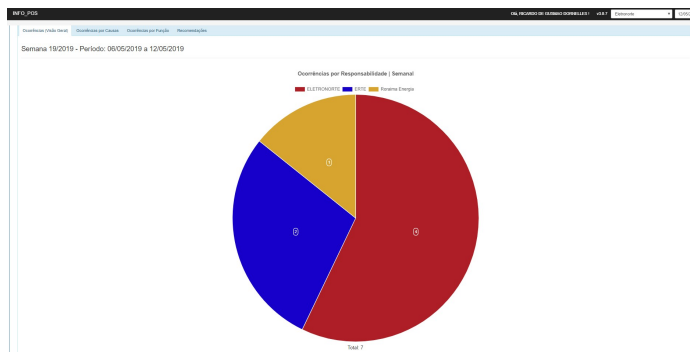


FIGURA 10.1 – Dashboard “Ocorrências por responsável da semana 19”

Sistema	Função	Classificação	Subclassificação	Tipo de Desligamento	Idade	Carga Interrompida (MW)	Início da Perturbação	Duração (ms)	Parâmetro Variável	Proprietário	Responsável
Sistema Tucuruí	CUTA-L15-01	Em Análise		Desligamento Automático	Geração		15/05/2019 03:23	1	RS 0,00	ELETRONORTE	ELETRONORTE
Sistema Tucuruí	SUUGH-04	Geração	Sistema de Turbina	Desligamento Automático	Geração		12/05/2019 04:32	20	RS 0,00	ELETRONORTE	ELETRONORTE
Sistema Tocantins - TO	MCDJ7-11	Em Análise		Indisponibilidade	Rede Básica		12/05/2019 14:01	1291	RS 254 131,83	ELETRONORTE	ELETRONORTE
Sistema Rondônia - RO	AQP-LT8-03	Descarga Atmosférica	Descarga atmosférica	Religamento Automático	Rede Básica		12/05/2019 17:28	1	RS 0,00	ELETRONORTE	ELETRONORTE

FIGURA 10.2 – Dashboard “4 ocorrências da semana 19, de responsabilidade da ELETRONORTE”

O terceiro grupo de gráficos no dashboard trata da gestão de recomendações, podendo ser selecionados gráficos com informações por responsável e por situação das recomendações (figuras 11.1 e 11.2).

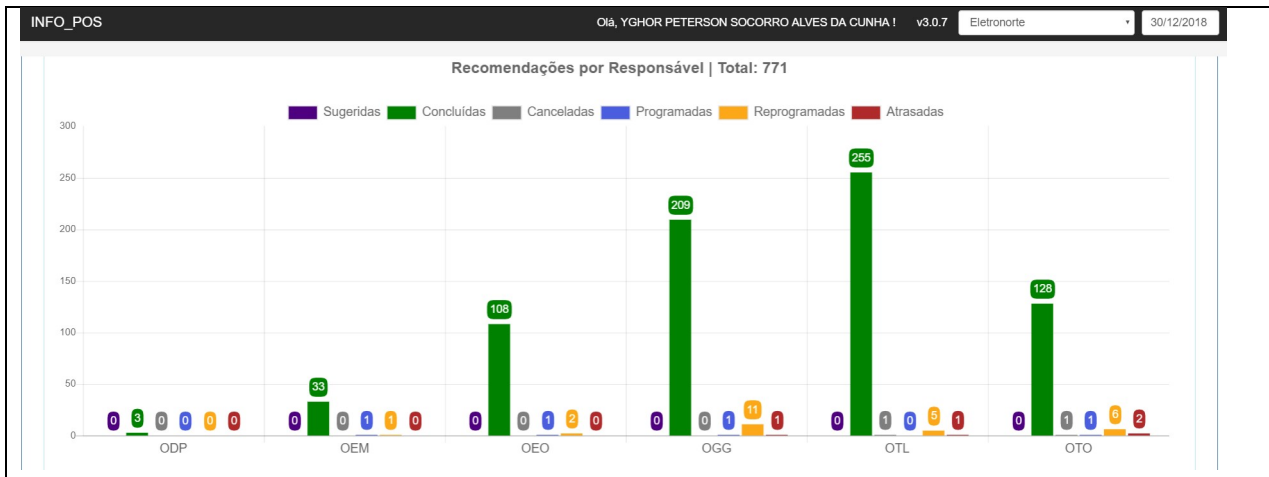


FIGURA 11.1 – Dashboard “Recomendações”

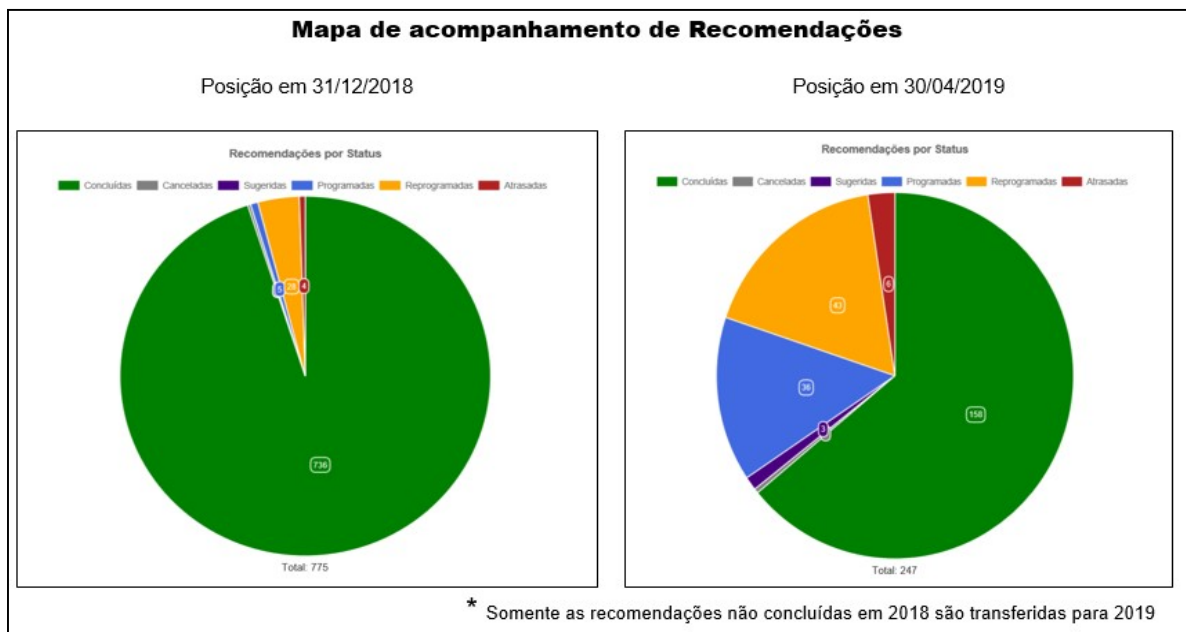


FIGURA 11.2 – Dashboard “Recomendações”

4.0 - CONCLUSÃO

O sistema Info_Pos foi implantado em janeiro do ano de 2018 e desde então, a partir do mapeamento dos problemas identificados na análise das estatísticas geradas, subsidia a Diretoria de Operação da Eletronorte na tomada de decisões essenciais que levam a melhora significativa no desempenho operacional.

Verifica-se que o processo de gestão de perturbações da Eletronorte está amplamente condizente com o ciclo PDCA, ou seja, a partir das análises das perturbações (P), das recomendações geradas e realizadas (D), do monitoramento dos indicadores por meio do Dashboard (C) e pelas ações corporativas geradas a partir das três primeiras fases (A) propiciou o controle e melhoria dos resultados da Eletronorte referente aos desligamentos forçados.

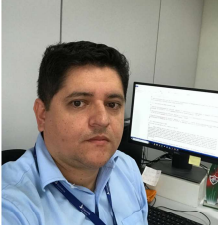
Comprovando a efetividade do projeto, no ano de 2017 houve 564 desligamentos forçados, sendo que no ano de 2018 ocorreram 410 desligamentos, com uma redução de 154 eventos, representando uma redução percentual de 27,3% em relação ao período anterior.

A meta da empresa para o ano de 2019 é diminuir a quantidade de desligamentos forçados em 30% em relação a 2018, considerando o sucesso obtido nesse processo.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Manual de Procedimentos da Operação - Módulo 10 - Submódulo 10.22 Elaboração do Relatório de Análise de Ocorrência - RO-AN.BR.01 – RO do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS
- (2) Manual de Procedimentos da Operação - Módulo 10 - Submódulo 10.22 Informações e Dados sobre Perturbações – RO-AN.BR.04 do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS
- (3) Manual de Procedimentos da Operação - Módulo 10 - Submódulo 10. Gestão de Recomendações e Providências em andamento dos Relatórios de Análise - RO-EA.BR do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



(1)

(1) Yghor Peterson Socorro Alves da Cunha, nascido em 1979 em Goiânia / GO, formou como técnico em eletrotécnica no ano 2000 pela Escola Técnica Federal de Goiás. Obteve o grau de engenheiro eletricitista pela Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2004. No ano de 2007 obteve o título de Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Goiás na área de Sistemas de Controle de Máquinas Elétricas. Ingressou na Eletrobras Eletronorte no ano de 2007 ocupando o cargo de Engenheiro de Operação trabalhando na área de operação de sistemas entre 2007 à 2014. Entre os anos de 2014 e 2018 trabalhou na área de Estudos de Proteção. Atualmente é gerente de departamento de pós-operação na Superintendência de Operação de Sistemas Elétricos da Eletrobras Eletronorte.

(2) Ricardo de Gusmão Dornelles, nascido em 1957 no Rio de Janeiro / RJ, graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília – UnB, em 1980. Ingressou na Eletrobras Eletronorte no ano de 1980 ocupando o cargo de Engenheiro de Operação trabalhando na área de operação de sistemas, operação e manutenção de instalações entre 1980 e 1985, em Brasília e na Regional de Operação do Pará. Entre os anos 1985 e 1987 ocupou a gerência da Divisão de Operação da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, e de 1987 à 1995 a gerência da Divisão do Centro de Operação de Sistemas do Departamento de Operação de Sistemas em Brasília. Requisitado pelo Ministério de Minas e Energia – MME entre os anos de 1996 e 2016, onde exerceu funções gerenciais no extinto Departamento Nacional de Combustíveis – DNC, na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, e foi Diretor do Departamento de Combustíveis Renováveis do MME. Ao longo deste período foi nomeado para os cargos de Conselheiro Fiscal da Eletrobras entre 2002 e 2006, de Conselheiro de Administração de Furnas entre 2006 e 2008 e da Petrobras Biocombustível S.A. - PBIO, entre 2008 e 2016. Desde 2016 atua no Departamento de Pós-Operação na Superintendência de Operação de Sistemas Elétricos da Eletrobras Eletronorte.

(3) Rodolfo Moacir Seabra Júnior, nascido em 1977 em Macapá, Especialista em Desenvolvimento de Aplicações para a Internet e Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Pará. Trabalha na Eletrobras Eletronorte desde 2001, quando colaborou com o desenvolvimento do projeto Sistema Integrado de Gestão do Centro de Tecnologia da ELETRONORTE (SIGLacen), vencedor do 7º Concurso de Inovações na Gestão Pública Federal - prêmio Hélio Beltrão 2002, da Escola Nacional de Administração Pública, ENAP. Atualmente na Eletronorte, atende laboratórios de calibração de grandezas elétricas do Setor Elétrico Brasileiro com o projeto Sistemas Web de Comparação Interlaboratorial (PCI_Energia/PCI_Eletricidade/PCI_Potência) e é responsável pela Suíte de sistemas de informações da Operação INFO_OPR, desenvolvendo soluções em TI para apoio e modernização dos processos Pré e Pós Operação, Normatização, Supervisão e Tempo Real na Superintendência de Operação de Sistemas Elétricos.

(4) Vitor Nunes Nishiyama, nascido em 1981 em Brasília-DF. Graduado em Engenharia pela Universidade de Brasília, em 2006. No ano de 2013 obteve o título de Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Para, na área de Engenharia de Produção. Ingressou na Eletronorte no ano de 2007 ocupando o cargo de Engenheiro de Operação trabalhando na área de operação de sistemas entre 2007 à 2015. Entre os anos de 2015 e 2016 trabalhou na área de Regulação de Energia, na Eletrobras Holding. Atualmente é Gerente do departamento de Coordenação Técnica da Gestão de Ativos de Produção da Transmissão Oeste