

## **UM MOTOR DE BUSCA PARA A OPERAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO**

**Filipe Salles de Oliveira\***

**ELETROBRAS FURNAS**

### **RESUMO DO ARTIGO:**

Os agentes do setor elétrico em razão de aperfeiçoar o desempenho dos seus serviços prestados dada as diretrizes de um setor em constante expansão têm modernizado suas instalações em um processo que, para operação de sistemas elétricos, tem resultado num progressivo aumento do número de instalações telecomandadas e teleassistidas por centros de operação.

A demanda por agilidade na operação de instalações pelos centros de operação passa essencialmente por dois limitadores de desempenho fundamentais. O primeiro é o tempo para identificação do problema e o segundo é o tempo para tomada de decisão pelo operador de tempo real. Após a correta identificação do problema pelo operador, este tem de avaliar qual é o procedimento a ser adotado como solução.

O contexto apresentado e o desafio de aprimorar os métodos de acesso à informação são os fatores que motivaram a criação da aplicação denominada SOS – Suporte à Operação de Sistemas Elétricos. A ferramenta busca o aprimoramento dos seguintes processos: o tempo com que a informação procurada é obtida pelo usuário, sua forma de atualização, armazenamento e exibição de conteúdo.

No decorrer do trabalho são feitos comentários sobre o desenvolvimento do software, relacionando suas tarefas e algoritmos e apontamentos sobre os impactos observados da sua implantação nos centros de operação da ELETROBRAS FURNAS. Ao término do trabalho são discutidas possíveis melhorias na aplicação, concluindo com o relato da experiência obtida na utilização do software em sala de controle no tempo real e em ambiente de simulação.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Gestão de documentos, instruções de operação, motor de busca



**Encontro para Debates de  
Assuntos de Operação**

## **UM MOTOR DE BUSCA PARA A OPERAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A qualidade do serviço público de transmissão de energia elétrica é aferida com base na disponibilidade e na capacidade operativa dos ativos da transmissão, fatores de impacto no cálculo de receita dos agentes da transmissão. Em tempo real os agentes do setor elétrico são representados pelos seus centros de operação, interface de comunicação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS e outros agentes, sendo peças chave na qualidade do serviço prestado pelas concessionárias.

A operação de sistemas elétricos, na busca pelo aprimoramento da qualidade do serviço prestado, tem caminhado em direção à otimização do emprego de recursos humanos e tecnológicos pelo implemento de instalações teleassistidas. A centralização da supervisão e controle de instalações atribuiu novas funções e responsabilidades aos centros de operação, como, por exemplo, a operação do serviço auxiliar CA/CC de instalações e administração de alarmes em nível local.

O principal insumo para atender a demanda imposta às equipes de tempo real é a informação, que chega aos centros de operação principalmente pelos sistemas de supervisão e controle, operação local das instalações e ou pela interação com outros agentes ou com o próprio ONS. As informações obtidas devem ser corretamente tratadas por conhecimentos específicos, requeridos do operador em tempo real, a quem cabe a tomada de decisão, seja em operação normal, urgência ou emergência.

Os conhecimentos específicos que se deseja de um operador em tempo real estão em sua maioria descritos em diferentes manuais, instruções e normas espalhadas em centenas de documentos. Em casos específicos, no contexto da teleassistência, o diagrama unifilar completo de operação da instalação ou serviço auxiliar pode ser essencial para pautar uma decisão relevante em tempo real. Por estes motivos, é uma necessidade a garantia de que os documentos, distribuídos às salas de controle, estejam atualizados e disponíveis ao acesso independente de contingências de comunicação na intranet/internet.

A aplicação aqui descrita é chamada de SOS – Suporte à Operação de Sistemas Elétricos. Tem por objetivo aperfeiçoar a forma com que operador acessa conhecimentos específicos, oferecendo um backup local offline de todos os documentos integrantes da sua biblioteca de pesquisa e disponibilizando conteúdo de forma atual e interativa, através de uma interface amigável ao usuário que se assemelha a um navegador web, onde as informações de diferentes documentos são compiladas em exibição orientada à medida que o usuário procura por palavras-chave, mecanismo de busca que pode ser integrado a qualquer sistema de supervisão e controle.

Na ELETROBRAS FURNAS a ferramenta foi implantada, em seus centros de operação, no primeiro semestre de 2016 e as primeiras impressões de uso foram compartilhadas no EDAO XIV. A proposta para o EDAO XV tem enfoque no aprimoramento da ferramenta e a experiência de construção de um motor de busca que abrange documentos utilizados na operação de sistemas elétricos, aos moldes dos grandes motores de busca como Google, Yahoo ou Bing, e como a ferramenta pode ser utilizada por outros agentes do setor elétrico.

### 2. SOFTWARE

O SOS – Suporte à Operação de Sistemas Elétricos é o nome dado a um conjunto de algoritmos responsáveis pelas seguintes tarefas: atualização da aplicação, atualização do banco de dados, criação de indexadores de pesquisa, conversão de documentos para formato web, adicionar marcação de relacionamento entre documentos e interface do usuário. A figura abaixo apresenta o caminho a ser seguido pela etapa de atualização da biblioteca de documentos.

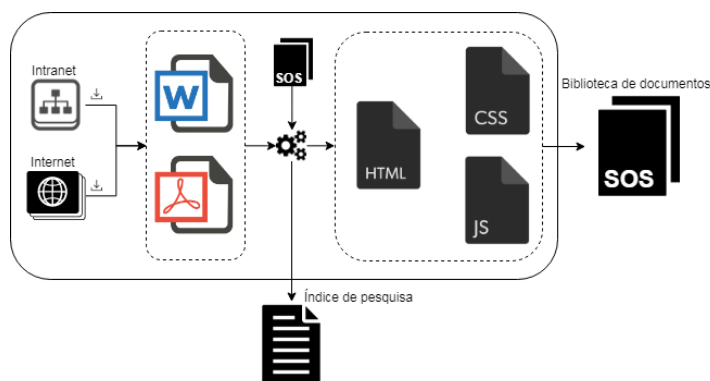


Figura 1: Diagrama de fluxo do módulo de atualização

A aplicação foi desenvolvida na plataforma MS dotNET Framework em C# para desktop MS Windows, utilizando referências como Open XML SDK, HtmlAgilityPack, WebDriver, CefSharp e outros que serão comentados nos itens a seguir.

#### 2.1. Atualização da Aplicação

Existem diversas opções de tecnologia disponíveis para implantação de aplicativos. Independente da escolha, o desafio a ser vencido é o de garantir que o aplicativo, em tempo de execução, esteja com todos seus componentes devidamente atualizados.

A escolha adotada em FURNAS foi a de manter a versão vigente da aplicação disponível na nuvem, obrigando que, caso haja conexão com a internet, a aplicação cheque se todos seus componentes estão na última versão disponível.

#### 2.2. Atualização do Banco de Dados

O banco de dados da aplicação é composto de todos os documentos relacionados à operação de sistemas elétricos distribuídos à sala de controle do centro de operação onde a aplicação está instalada. Por exemplo, o MPO – Manual de Procedimentos da Operação, manual de instruções indispensável às salas de controle que atuam no SIN [1]. Demais documentos internos ou externos a empresa são mantidos atualizados através de rotinas individualmente desenvolvidas para cada portal de documentos que em algum formato estão disponíveis na internet ou intranet.



## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

A pesquisa e cheque de revisão são um os primeiros passos desta rotina. Ambas etapas concluídas através de *web scrapping*, nome genérico dado a técnicas de extração e coleta de dados de sites [2].

Expressões regulares e análise sintática são peças chave na técnica de *web scrapping* desenvolvidas para o SOS. Em ciência da computação, uma expressão regular é uma forma concisa e flexível de identificar cadeias de caracteres de interesse, como caracteres particulares, palavras ou padrões de caracteres e análise sintática é a maneira de compilar uma estrutura gramatical, como no caso HTML, e transforma-la em uma estrutura de dados.

Após a extração do código HTML do portal alvo, uma sequência de avaliações do código é realizada e se identificam, por expressões regulares, quais documentos devem ser substituídos e quais estão com sua revisão vigente. Este passo é realizado de forma assíncrona para todos os portais alvos de atualização. Então, os documentos desatualizados têm seus originais substituídos e as próximas tarefas se iniciam.

### 2.3. Criação de Indexadores de Pesquisa

Indexadores de pesquisa coletam, fazem análise sintática e armazenam dados para facilitar a procura rápida e precisa de informação em documentos [3]. É um conceito interdisciplinar que envolve linguística, psicologia cognitiva, matemática, informática e ciência da computação, sendo a engrenagem mestre de motores de busca como no Google, Yahoo ou Bing.

Na aplicação SOS, quando um documento é coletado, antes de ser processado em um documento web, o documento é lido e quebrado, parágrafo a parágrafo, criando pontos de destino [3]. Os pontos de destino são a posição no documento em que se encontra o trecho do indexador. Na interface com o usuário, este recurso irá permitir que a navegação, após seleção da pesquisa realizada, ocorra para o ponto exato em que as palavras-chave pesquisadas foram encontradas, ao invés de a navegação ocorrer para o início do documento, como é o padrão nos motores de busca mais conhecidos.

Devido à necessidade do SOS de ter de funcionar, também, desconectado de serviços de rede, os indexadores são criados a nível local a cada atualização no banco de dados e permanecem à disposição da interface do usuário para consulta em tempo de execução.

### 2.4. Conversão de Documentos

A aplicação utiliza como padrão de documentos o formato HTML, linguagem de marcação padrão utilizada na criação de sites e aplicativos web. A união das estruturas HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) e JS (JavaScript) formam a pedra fundamental da organização de documentos web na atualidade. É desta tríade que o SOS utiliza para implementar recursos de responsividade e marcação inteligente em documentos.

Entretanto, um grande desafio para aplicação é o de conseguir interpretar os diversos formatos de documentos de texto que são possíveis para distribuição de arquivos de texto. Atualmente as formas mais comuns de distribuição de conteúdo em texto e imagem são nas extensões MS Office, pdf e o próprio HTML. No caso de documentos distribuídos no setor elétrico, em sua maioria, adota-se os dois primeiros formatos. Portanto, a tarefa de conversão está adaptada para receber documentos nos formatos MS Office Legacy (extensões dot e doc) e MS Office Open XML (extensão docm e docx). Arquivos no formato Portable Document File (extensão

Promoção

Empresa Organizadora



cigré-Brasil



Operador Nacional  
do Sistema Elétrico





## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

pdf), muito utilizados para a distribuição de diagramas unifilares, não são convertidos devido este formato, ao contrário dos formatos da Microsoft, poderem ser exibidos em um navegador web, recurso utilizado na interface do usuário.

Os documentos a serem convertidos são reescritos nas linguagens CSS e XHTML. A linguagem XHTML é uma extensão da linguagem HTML, porém utilizando regra de marcadores XML. Os marcadores da linguagem XML são a referência para a fiel conversão dos documentos do formato MS WORD OL ou OOXML. A estrutura do conteúdo convertido é definida pela linguagem XHTML e a descrição da formatação é realizada em CSS.

O algoritmo de conversão utiliza da ferramenta Open XML SDK para extrair o conteúdo de texto dos documentos que é, em uma próxima etapa, agrupado por estilo de formatação. A cada grupo de formatação o arquivo CSS, resultado da conversão, recebe uma nova entrada de classe, enquanto o texto do referido grupo é ordenado entre marcas XHTML que fazem referência a esta nova classe.

Imagens que eventualmente o arquivo original possa apresentar são convertidas em um vetor codificado em base64 e injetadas no código XHTML de forma que a leitura do arquivo final não necessita fazer referência a qualquer objeto que não dentro do seu próprio código. Este recurso é interessante, pois facilita a manipulação do documento sem precisar se preocupar com suas referências, aumentando sua portabilidade, além de reduzir expressivamente o tamanho do arquivo final em relação ao seu original. Vale ressaltar que o tamanho final dos arquivos convertidos é em média 40% inferior ao dos seus originais sem que haja perda de qualidade no conteúdo.

A descrição da formatação em CSS introduz ao arquivo final o recurso de navegação responsiva pelo documento através da manipulação das margens dos elementos que envolvem o texto de modo que a disposição do conteúdo se adapta à resolução de tela do usuário. Esse recurso é a chave para o segundo passo de implantação da aplicação que é o de embarcar esta solução em dispositivos móveis. O módulo de interface de pesquisa para dispositivos móveis ainda não foi concluída, mas o acesso aos documentos convertidos já é possível, uma vez que o formato HTML é universal para navegadores de internet e pode ser interpretado por qualquer sistema operacional que tenha um navegador da web.

### 2.5. Marcação Inteligente de Documentos

Um website, como é a proposta de exibição de documentos no SOS, pode ser estático ou dinâmico. A proposta estática contém informação que não muda. Ela continua a mesma para todos os visitantes do site. A proposta dinâmica contém informação que muda, dependendo de ações do usuário ou a ocorrência de eventos durante a navegação.

Os documentos disponíveis na biblioteca do SOS são em sua maioria dinâmicos, permitindo agregar valor à exibição da informação.

Na interface do usuário, navegando em qualquer documento, é possível saber se existem referências externas ao documento que podem alterar seu conteúdo, como mensagens de operação. Durante a etapa de conversão de um documento, o banco de dados checa se existem referências disponíveis para o documento em leitura. Caso existam, as referências são também lidas pela aplicação que cria uma nota em marcação XHTML no documento atual, informando possível alteração do conteúdo pelas referências que são listadas como hyperlinks.

Promoção

Empresa Organizadora



**CIGRÉ-Brasil**



Operador Nacional  
do Sistema Elétrico



## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

Cada hyperlink, ao passar o mouse sobre, exibe um *pop-up* com uma breve descrição do objetivo da referência, informação extraída da referência através de expressões regulares e análise sintática.

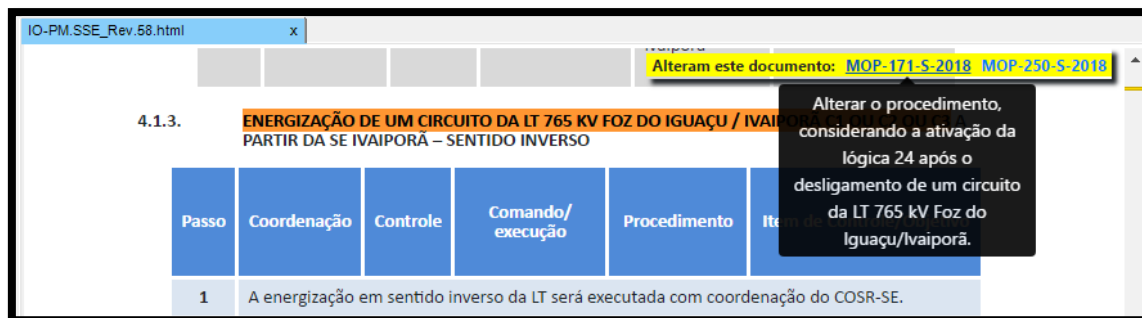


Figura 2: Recorte da interface do usuário, exibindo a instrução IO-PM.SSE, documento alterado por mensagens de operação relacionadas no canto superior direito.

É possível que o usuário crie anotações, visíveis apenas para ele mesmo, no ponto que desejar da instrução para, por exemplo, anotar horários que identificar relevantes em passos específicos em uma instrução de preparação de manobra ou recomposição.

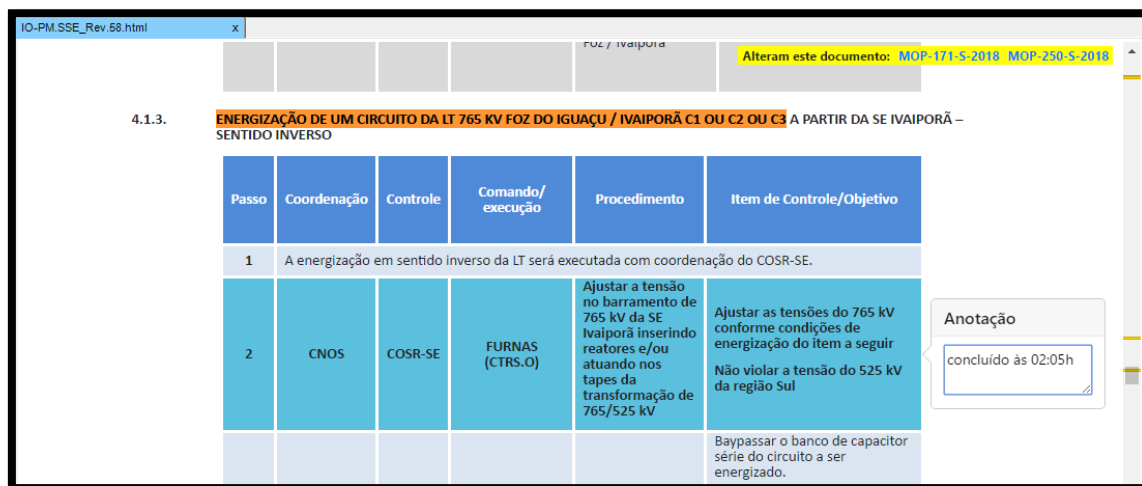


Figura 3: Exemplo de anotação a ser inserida no item 4.1.3.2 da instrução IO-PM.SSE

Ambos os recursos citados e outros relacionados a exibição inteligente de conteúdo são possíveis através de uso de JavaScript, linguagem que é interpretada pelo navegador embarcado na interface do usuário.



### 2.6. Interface do Usuário

Desenvolvida em Windows Forms, a interface visual gráfica da aplicação da aplicação embarca um navegador web que permite a navegação pelas bibliotecas de documentos. A organização da exibição se dá por abas e os recursos de navegação tentam se assemelhar ao de um navegador da atualidade para tornar a interface amigável ao usuário.

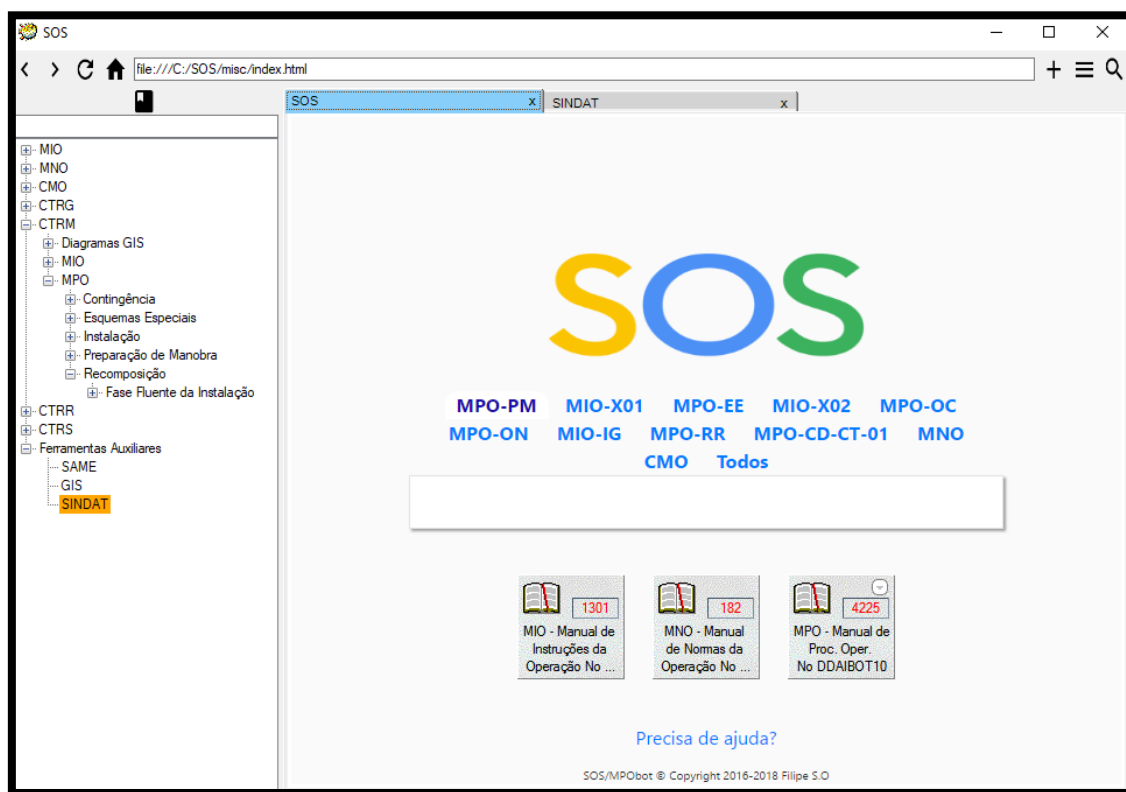


Figura 4: Exibição inicial da interface do usuário

Na interface da figura 4 o usuário tem acesso, à sua esquerda, a uma árvore de pesquisa que relaciona itens de pesquisa em instrução criados manualmente por administradores da aplicação em um portal de acesso específico. À direita o usuário é recebido, ao iniciar a aplicação, é recebido pela página do motor de busca proposto neste trabalho.

Na árvore de pesquisa seus nodos finais são atalhos para documentos, junto de um texto de pesquisa específico no determinado documento, ou apenas um hyperlink para alguma página na internet ou intranet relevante, como o SINDAT (Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN) destacado em laranja na figura 4. O nome dado aos nodos tem relevância quando na filtragem da árvore de pesquisa.

### 2.7. MOTOR DE BUSCA

Motor de busca é o nome dado a um conjunto de programas que auxiliam na procura de informações armazenadas na *World Wide Web* (WWW). Esta definição se encaixa na proposta pelo SOS, porém voltado apenas às informações de um espectro limitado de documentos que são, durante a instalação, selecionados pelo usuário.

Na interface do usuário, as palavras-chave digitadas na caixa de texto do motor de busca são localizadas nos índices de pesquisa. Então os resultados são ordenados de forma orientada, classificados por relevância. O diferencial da aplicação é que ao abrir o documento, alvo da pesquisa, o usuário é levado à visão do exato ponto em que a informação que procura está localizada, como apresentado nas figuras 5 e 6.



Figura 5: Exemplo de pesquisas no motor de busca pelas palavras-chave “cachoeira paulista campinas”. Em vermelho está grifado um exemplo de ponto de destino para um resultado

Alterar este documento: MOP-144-S-2018 MOP-241-S-2018 MOP-246-S-2018					
3.8.2.2. ENERGIZAÇÃO DA LT 500 KV CACHOEIRA PAULISTA / CAMPINAS A PARTIR DA SE CACHOEIRA PAULISTA (SENTIDO INVERSO)					
Passo	Coordenação	Controle	Comando / Execução	Procedimento	Objetivo / Item de Controle
1	A energização da LT a partir da SE Cachoeira Paulista (sentido inverso), bem como seu fechamento em anel, são realizados com coordenação e controle do COSR-SE.				

Figura 6: Considerando a figura 5, o ponto de destino #goto37 na instrução IO-PM.SE.5SE leva ao item 3.8.2.2. da instrução, que trata do primeiro resultado encontrado para as palavras-chave utilizadas

Na figura 5, abaixo da caixa de texto para pesquisa por palavras-chave é possível selecionar filtros para especificar qual é o grupo de instruções de interesse. Por exemplo, MPO-PM é o

Promoção

Empresa Organizadora



CIGRÉ-Brasil



Operador Nacional do Sistema Elétrico







## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

filtro destinado a instruções de preparação de manobra do MPO. As terminações relacionadas ao MPO, EE, OC, ON significam esquemas especiais, operação em contingência e operação normal respectivamente.

O motor de busca é completamente operado do lado do cliente, codificado em JavaScript, nele há um algoritmo para quebra das palavras-chave e compara com os indexadores de pesquisa. Quanto a maior a proximidade, em número de caracteres, de encontros consecutivos da palavra-chave melhor colocado será o resultado de pesquisa. O critério desempate em um mesmo documento é dado pelo ponto que tem o maior numerador de ponto de destino, em documentos diferentes o critério de desempate será dado pela ordem de posição do indexador de pesquisa no determinado filtro.

### **3. IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE NA ELETROBRAS FURNAS**

A aplicação SOS – Suporte à Operação de Sistemas Elétricos teve sua primeira versão disponibilizada para teste ao CTRS – Centro de Operação Regional São Paulo em fevereiro de 2016 como uma forma paralela de acesso a informações no tempo real. A partir de abril do mesmo ano as salas de controle do CTRM – Centro de Operação Regional Minas, CTRR – Centro de Operação Rio, CTRG – Centro de Operação Regional Goiás e CTOS – Centro de Operação do Sistema também passaram a testar o aplicativo.

A biblioteca de documentos, nos centros de operação de FURNAS, conta com as instruções do próprio MPO e documentos internos relevantes à operação de sistema para a área de atuação de cada regional. O backup em drive local dos documentos é realizado apenas para instruções, pertencentes ao MPO ou internas, consideradas relevantes na tomada de decisão por parte das equipes em tempo real. A biblioteca de documentos conta com todos os 236 documentos do MPO distribuídos a FURNAS e mais de 500 documentos internos de FURNAS, entre instruções, diagramas unifilares e mensagens de operação.

Os filtros da árvore de pesquisa foram relacionados, dentro do ramo de cada instrução, pelo nome do equipamento a que se refere. A quantidade de filtros padrão é relativa e depende de peculiaridades de cada regional e quantidade de equipamentos que supervisiona ou opera. Atualmente são mais de 1500 nodos disponíveis como atalhos de pesquisa em documentos disponíveis aos centros de operação de FURNAS.

#### **3.1. Uso do Software em Ambiente de Simulação**

O treinamento de operadores com o uso de simuladores é uma prática comum no setor elétrico. Um cenário típico é o de analisar a ação do operador em relação ao início de um distúrbio e avaliar suas ações durante os eventos. Após o treinamento é dado ao operador um feedback de suas ações e é discutido se existem maneiras de aprimorar os procedimentos executados.

O programa SOS registra o horário de acesso a cada procedimento consultado. Este recurso permite ao treinador comparar o momento em que ocorreu a perturbação simulada com o horário exato em que o operador consultou o procedimento correto, escopo do treinamento. O tempo do primeiro acesso pelo treinando aponta o tempo tomado pelo operador para identificar os equipamentos afetados no distúrbio. Já a quantidade de tentativas ou tempo até a localização do procedimento correto aponta o tempo tomado pelo operador para identificar



Promoção



Empresa Organizadora





## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

onde está o suporte da sua tomada de decisão. O tempo de identificação do problema e o tempo para tomada de decisão são os dois principais limitadores à ação do operador no tempo total necessário para recomposição do sistema elétrico em perturbações.

O uso do SOS nos simuladores traz novos parâmetros na análise de desempenho das equipes de tempo real. O SOS oferece ao treinando um feedback aprimorado sobre suas ações e ao treinador dados para compor treinamentos melhor direcionados à correção de problemas comuns de sua equipe, como por exemplo, quanto ao uso do sistema de supervisão e controle, identificação dos procedimentos corretos a serem consultados e etc.

### 3.1 Uso do Software Integrado ao SCADA

A integração de documentos relacionados à operação aos sistemas de supervisão e controle é uma alternativa que pode melhorar o desempenho das equipes em tempo real, ainda mais se esta ferramenta for inteligente o suficiente para filtrar informações pelo operador. Um dos impasses dessa integração é que sistemas de supervisão e controle são construídos em redes privadas à empresa, sendo o acesso a documentos externos uma brecha inadmissível de sua segurança, dificultando uma manutenção confiável da biblioteca de documentos. Outra dificuldade é a de que disponibilizar recursos das consoles, destinadas a visualização de telas do sistema de supervisão, a tal aplicação tomaria espaço indesejado nos monitores utilizados na sala de controle, o que é inconveniente.

O SOS teve sucesso em contornar estas dificuldades de implantação. A integração das duas ferramentas entrou em funcionamento em FURNAS a partir de Janeiro de 2017. A implantação se baseia numa comunicação de mão única entre as consoles do SCADA com a máquina corporativa onde se instala o SOS. Nesta comunicação a única informação trocada é o nome do equipamento que, ao ser recebido pelo programa, é tratado e retorna ao usuário uma árvore de pesquisa filtrada com os principais encontros de informações relevantes para a referida pesquisa.

## 4. DESENVOLVIMENTO FUTURO

Os resultados do algoritmo do motor de busca em JavaScript são satisfatórios, porém como o processamento ocorre no lado do cliente existem limitações para a complexidade de análise dos indexadores de pesquisa o que impede avanços na precisão da ferramenta.

O motor de busca é limitado ao domínio local em que a aplicação está instalada. Isto impede que haja uma realimentação do ciclo de informação de um motor de busca clássico, ou seja, não é possível classificar os resultados baseado nos históricos de acessos por pesquisas realizadas anteriormente por outros usuários.

Outro desafio é que a pesquisa por equipamentos utilizando seu nome por extenso não é o mais usual. O uso de siglas para denominar equipamentos é a maneira predominante no apontamento de equipamentos no setor elétrico, entretanto, atualmente, o motor de busca não oferece suporte para siglas.

A proposta é que no futuro as discrepâncias acima mencionadas sejam corrigidas por modificações estruturais no motor de busca que deve deixar de ser um aplicativo local para ser um aplicativo web que utilize um banco de dados sequencial para armazenamento dos indexadores de pesquisa. Estas modificações darão a elasticidade necessária para integrar os

Promoção

Empresa Organizadora



CIGRÉ-Brasil



Operador Nacional  
do Sistema Elétrico





## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

recursos que deixam a desejar e permitirão propor uma ferramenta que pode ser alimentada não apenas por FURNAS, mas por todos os agentes da operação em um portal web que pode se especializar no Manual de Procedimentos da Operação.

### 5. CONCLUSÃO

O aplicativo proposto pode ser utilizado por qualquer empresa do sistema elétrico em qualquer ambiente de operação, pré-operação, pós-operação e principalmente em tempo real. Os resultados apresentados consideram apenas as consultas às instruções do Manual de Procedimentos da Operação do ONS, por serem comuns aos agentes da operação de sistemas elétricos. Mas é importante frisar que também é possível utilizar o SOS em instruções internas às empresas, mensagens operativas, ou outros documentos. Uma vez incluídas no modelo de visualização, quaisquer documentos podem ser acessados, sendo apenas necessário acrescentar na aplicação o endereço onde estará disponível a última versão do documento (intranet ou internet) para que a aplicação conclua o backup off-line e disponibilize o documento na interface de pesquisa rápida para novos filtros de pesquisa.

A integração da ferramenta a qualquer SCADA é factível e não consome recursos de hardware de equipamentos destinados a este fim ou compromete sua segurança. A única adaptação local necessária é que um meio de comunicação de mão única deve ser estabelecido entre os dois softwares para que o SOS possa receber e tratar informações de acordo com a necessidade do usuário.

O recurso de motor de busca tem precisão inferior ao recurso da árvore de pesquisa e deixa a desejar na sua utilização em tempo real, principalmente por não tratar a nomenclatura de equipamentos através de siglas, forma mais usual de se designar equipamentos no setor elétrico.

A solução apresentada no SOS é de simples aplicação/implantação, oferece acesso seguro e ágil a conteúdo atualizado, independe de recursos relacionados ao sistema de supervisão, pode ser adaptada e embarcada em plataformas móveis como Android/iOS/Windows Phone para smartphones ou tablets devido à forma como dispõem seus documentos, e todas suas entradas dependem apenas de configurações externas feitas pelo usuário.



## Encontro para Debates de Assuntos de Operação

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] <http://ons.org.br/pt/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/mpo>, acessado em 24/07/16.

[2] SAM Rizvi, "Information Extraction Using Web Usage Mining, Web Scrapping and Semantic Annotation", Computational Intelligence and Communication Networks (CICN), 7-9 Oct. 2011, pp. 465 – 469.

[3] Ledford, Jerri L & ebrary, Inc & EBSCOhost 2009, "Search engine optimization bible", 2nd ed, Wiley Pub, Indianapolis, Ind

### **BIOGRAFIAS DO AUTOR**

**FILIPE SALLES DE OLIVEIRA** é técnico em eletrotécnica e graduado pela UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas em engenharia elétrica. Trabalha na empresa Eletrobras FURNAS desde 2011, atuando como operador de sistemas elétricos no CTRS.O - Centro de Operação Regional São Paulo.

E-mail: FILIPESO@FURNAS.COM.BR ; FSAOLIVE@GMAIL.COM

Fone: (19) 3031-7233



Promoção



Empresa Organizadora

