



O módulo executável conversor de protocolo 'i61850', que implementa o protocolo IEC/61850, e o módulo executável transportador de protocolo 'mmst', que implementa a especificação MMS, são ativados pelo *script* **I61850_on.rc** e desativados pelo *script* **I61850_off.rc**. Esses módulos também podem ser ativados e desativados individualmente pelos *scripts* **i61850_on.rc**, **i61850_off.rc**, **mmst_on.rc** e **mmst_off.rc**.

Para instalação do transportador é necessário executar, como super-usuário, o procedimento complementar contido no arquivo `instala_mms` residente no diretório `$SAGE/drivers`.

→ Listas de Objetos Disponíveis no IED Remoto

Listas de Objetos Configurados para Aquisição do IED Remoto

Listas de Data Sets existentes no IED Remoto

Um dos procedimentos que o módulo conversor de protocolo 'i61850' executa, após o estabelecimento da associação com o IED remoto, é a criação de dois arquivos (um em formato texto-livre e outro em formato XML) para cada LSC, no diretório `$LOG`, ambos com os identificadores de todos os objetos disponibilizados por aquele IED (*Data Attributes* de todos os *Functional Constraints*, *Data Objects*, *Logical Nodes* e *Logical Devices*) e um terceiro com os identificadores de todos os objetos configurados no SAGE para serem aquisitados daquele IED. O nome dos arquivos é formado pelo identificador da LSC com a extensão '_IED.lst' e '_IED.xml' para os dois primeiros arquivos e '_AQS.lst' para o terceiro.

A consulta a esses arquivos será importante caso o SAGE informe sobre objetos configurados na sua base de dados que não foram localizados no IED, bem como permite conhecer quais os objetos disponibilizados pelo IED que não foram configurados na base de dados do SAGE. Para descobrir essas diferenças deve-se utilizar o comando 'diff' entre os dois arquivos.

Um quarto arquivo completa o conjunto de arquivos gravados em `$LOG` após o estabelecimento da associação com o IED remoto. Trata-se do arquivo com extensão '_IED.lids' que traz o levantamento feito pelo SAGE de todos os Data Sets pré-existent no IED remoto e a lista dos objetos componentes de cada um desses Data Sets.

É importante obter essa informação, já que somente os objetos pertencentes à Data Sets podem ser reportados espontaneamente pelo IED. Caso um determinado objeto configurado na aquisição do SAGE não esteja (nem possa ser) incluído em nenhum Data Set, a periodicidade de integridade que o SAGE faz desse IED deverá ser revista (pois ele não será reportado espontaneamente) para atender os requisitos de leitura desses objetos.

17.3 Configuração passo-a-passo para comunicação com IEC61850

17.3.1 Estrutura do Modelo de Dados

O SAGE possui utilitários para facilitar a configuração da base de dados para atender o protocolo 61850.



b4-DJ52XCBR1\$ST\$BlkOpn

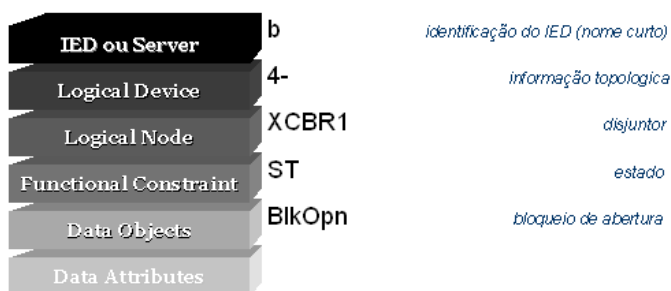


Figura Anexo17 - 1: Estrutura do 61850.

Um *logical node* (por exemplo, XSWI) tem vários *Data Objects* (por exemplo, Loc, pos, BlkOpn ...) e cada um deles tem um conjunto de *Data Attributes* (por exemplo stVal, q, t ...) definido pelo CDC - *Common Data Class* (por exemplo o CDC de XSWI\$ST\$Pos é DPC).

A Figura Anexo17 - 2 mostra o fluxo de dados relacionado a geração de uma base de dados do SAGE que utiliza o protocolo IEC/61850.

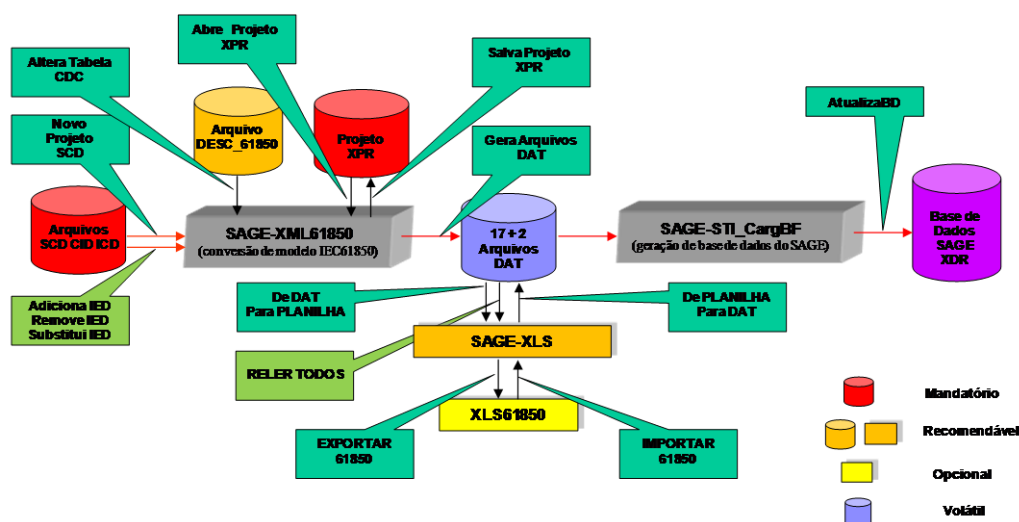


Figura Anexo17 - 2: Fluxo de Dados para Geração da Base 61850.

17.3.2 Configuração passo-a-passo para comunicação com IEC61850

1. **No caso de uma base de dados existente**, adaptar a estrutura de arquivos e diretórios desta base de dados para utilizar o protocolo IEC/61850 com o comando mostrado abaixo e **siga para o item 5**. Esse comando adapta a estrutura de arquivos e diretórios da base corrente ao esquema explicado no item 4.

```
adapta_base_61850
```

2. **No caso de uma base de dados nova**, criar esta base de dados através do ícone “Base de Dados” do Desktop do Linux, ou através do comando:



```
cria_base <nomedabase>
```

3. Habilitar esta base recém criada através do comando:

```
habilita_base <nomedabase>
```

Obs.: Após executar o comando, efetuar logout e login.

4. Criar a estrutura de arquivos e diretórios da base para utilização do protocolo IEC/61850 através do comando:

```
cria_base_61850
```

Obs.: Este script cria em \$BD/dados o sub-diretório **xml61850** que irá armazenar 17 arquivos dat configurados automaticamente com as ligações do protocolo IEC61850. Depois de criar o sub-diretório, o script cria arquivos vazios para esses 17 arquivos e insere 'includes' que apontam para esses arquivos nos arquivos equivalentes do diretório \$BD/dados. O script também copia para \$BD/dados e \$BD/dados/xml61850 os arquivos ocr.dat e tctl.dat da base \$PADRAO.

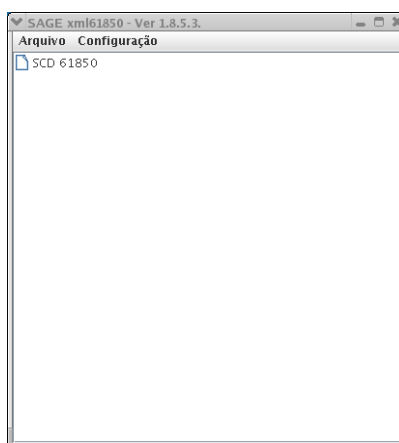
Os 17 arquivos do diretório **xml61850** (excluindo os ocr.dat e tctl.dat copiados) são os seguintes:

1. cgf	6. map	11. pas	16. tac
2. cgs	7. mul	12. pdf	17. tdd
3. cnf	8. nv1	13. pds	
4. enm	9. nv2	14. ptf	
5. lsc	10. paf	15. pts	

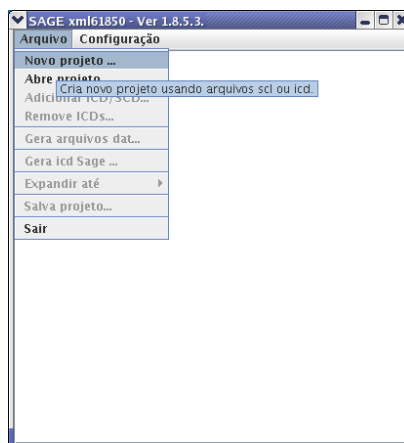
5. Colocar os arquivos de configuração dos IEDs (icds, scds, etc) no diretório xml61850

6. Ativar o utilitário xml61850 com o comando:

```
ativa xml61850 &
```



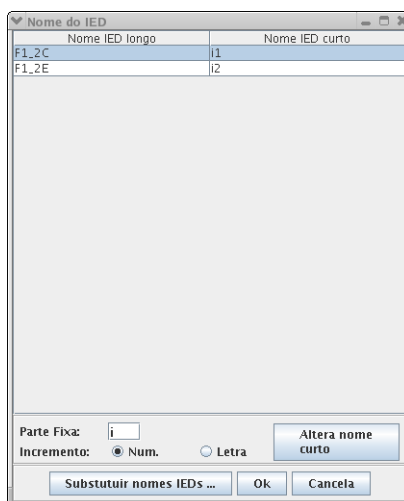
7. Criar Novo Projeto importando os arquivos de configuração dos IEDs (icd, scd, etc).



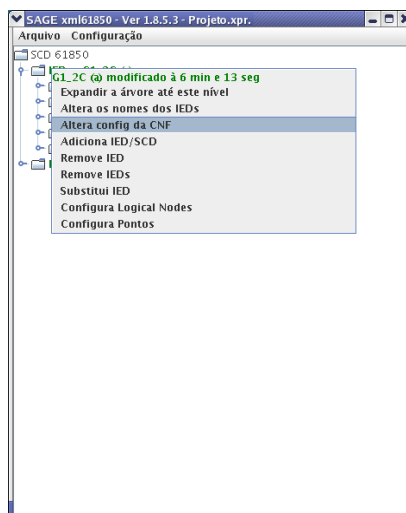
8. Alterar as configurações dos IEDs, clicando com o botão direito no nome do IED.

Obs.: 1- Através desta opção, configuramos os nomes de identificação do IED na base de dados do SAGE:

- * Nome curto: usado em prefixos dos pontos físicos, NV1, NV2, hosts, etc
- * Nome Longo: usado em MAP, LSC, alarmes, etc



Também podemos alterar a configuração da tabela CNF.dat, como por exemplo a OPMSK, uma máscara de bits que representa algumas opções de uso do protocolo 61860 no SAGE. Para maiores informações vide a seção anterior deste documento (Configuração para Comunicação com IEDs em Protocolo IEC/61850).

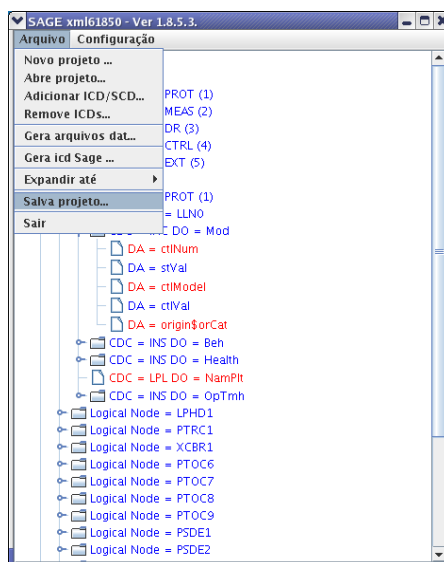


Alterar config da entidade CNF do IED G1_2C

ApTitle=	01 01 10 / 01 01 10	KEEP=	005
AeQ=	01	NREP=	03
PS=	01 / 01	TOUT=	000010
SS=	01	MPDU=	000000
TS=	01	OPMSK=	00000000
IDAD=	00600	GOOSE=	0000
MACp1=	00000000	MACp2=	00000000
MACr1=	00000000	MACr2=	00000000

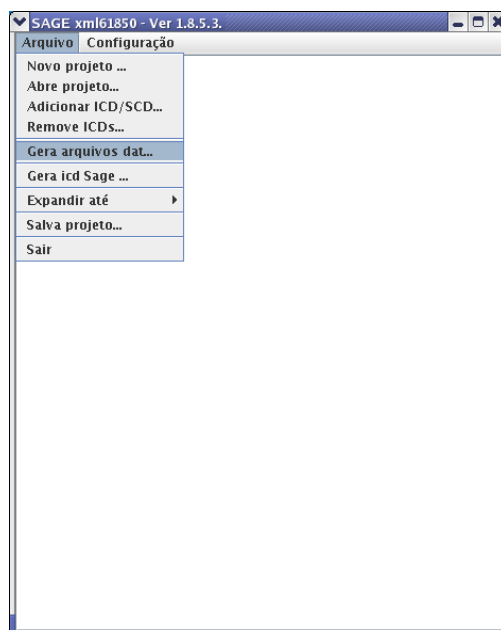
Ok Cancel

9. Salvar o projeto;



Esta opção gera um arquivo com extensão .xpr com todas as configurações feitas pelo usuário.

10. Gerar arquivos dat



São gerados, no sub-diretório xml61850 os 17 arquivos listados no item 4 acima.

11. Após a geração dos arquivos dat, o xml61850 pergunta se a referida geração deve ser finalizada ou se os arquivos dat ainda serão manipulados nas planilhas EXCEL do SAGE. Se a geração for finalizada, pode-se prosseguir diretamente no próximo item para gerar a base de dados do SAGE. No caso dos arquivos dat serem manipulados nas planilhas EXCEL do SAGE (opções “Ler” ou “Reler” nas planilhas) para, por exemplo, efetuar o gerenciamento de identificadores lógicos diferentes do padrão de identificadores do IEC/61850, ao finalizar essa manipulação, deve-se usar a opção específica “Finaliza dos arquivos dat”, localizada logo abaixo da opção “Gera arquivos dat”, antes de passar ao próximo item e gerar a base de dados do SAGE.

12. Importar a base fonte e gerar a base de tempo-real utilizando o comando:

```
Atualiza_BD  fria  fonte
```

Obs.: Outros arquivos que a base fonte deverá conter: ctx, cxp, gsd, inm, inp, noh, pro, sev, sxp, tcl, tcv, ttp, tn1 e tn2. Caso haja distribuição de dados: pdd, ptd, pad. Caso haja comunicações de protocolos que não sejam de multiligação: cxu, enu, utr, assim por diante.

13. Para manipular a base em formato planilha utilizar a Planilha BaseFonte



Microsoft Excel - Exemplo_BaseFonte.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

100%

Responder com alterações... Finalizar revisão...

Arial 10

A3 a1-LPHD1\$ST\$Proxy

	A	B	C	D	E	F	G
1	Entidade PDS - Ponto digital logico (modelo basico)						
2		NOME	OCR	NUNT	ALRM		
141	b4-PROINTGGIO1\$ST\$SPCSO1	Single point controllable status output	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
142	b4-PROINTGGIO1\$ST\$SPCSO2	02T4 - PROTEÇÕES INTERNAS ATIVADAS	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
143	b4-S891GGIO1\$ST\$SPCSO1	32T4-4 - ANORMALIDADE	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
144	b4-ENROLGGIO1\$ST\$SPCSO1	02T4 - TEMP ALTA ENROL-1o GRAU	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
145	b4-ENROLGGIO1\$ST\$SPCSO2	02T4 - TEMP ALTA ENROL-2o GRAU	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
146	b4-TRIP5XGGIO1\$ST\$SPCSO1	02T4 - TRIP 50/51 (SETOR DE 69 kV)	OCR_ALRM2G01	NAO	NAO	b	NLCL
147	b4-TRIP5XGGIO1\$ST\$SPCSO2	02T4 - TRIP 50/51N (SETOR DE 69 kV)	OCR_ALRM2G01	NAO	NAO	b	NLCL
148	b4-DJ52XCBRI1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
149	b4-DJ52XCBRI1\$ST\$Pos	12T4	OCR_DISJ01	NAO	NAO	b	NLCL
150	b4-DJ52XCBRI1\$ST\$BlkOpn	12T4 - INTERTRAVAMENTO ATIVO (ABERT)	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
151	b4-DJ52XCBRI1\$ST\$BlkCls	12T4 - INTERTRAVAMENTO ATIVO (FECH)	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
152	b4-DJ52CSWI1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
153	b4-DJ52CSWI1\$ST\$Pos	12T4	OCR_NUL01	NAO	NAO	b	NLCL
154	b4-DJ52CSWI1\$ST\$Pos-s	Switch, general	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
155	b4-DJ52CLO1\$ST\$EnaOpn	Enable Open	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
156	b4-DJ52CLO1\$ST\$EnaCls	Enable Close	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
157	b4-S891XSWI1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
158	b4-S891XSWI1\$ST\$Pos	32T4-4	OCR_SEC01	NAO	NAO	b	NLCL
159	b4-S891XSWI1\$ST\$BlkOpn	Block opening	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
160	b4-S891XSWI1\$ST\$BlkCls	32T4-4 - INTERTRAVAMENTO ATIVO	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
161	b4-S891CSWI1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
162	b4-S891CSWI1\$ST\$Pos	32T4-4	OCR_NUL01	NAO	NAO	b	NLCL
163	b4-S891CSWI1\$ST\$Pos-s	Switch, general	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
164	b4-S891CLO1\$ST\$EnaOpn	Enable Open	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
165	b4-S891CLO1\$ST\$EnaCls	Enable Close	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
166	b4-PROINTGAPC1\$ST\$Str	Start	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
167	b4-PROINTGAPC1\$ST\$Str-dg	Start	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
168	b4-PROINTGAPC1\$ST\$Op	Operate	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
169	b4-PROINTGAPC2\$ST\$Str	Start	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL
170	b4-PROINTGAPC2\$ST\$Op	Operate	OCR_ALRM1G01	NAO	NAO	b	NLCL

Pronto

NÚM

- Obs.:**
- 1- Esta se encontra em \$SAGE/config/ems/bd/ (BaseFonte.ods ou .xls) ou em \$SAGE/config/demo_ems/bd/ (Template_ems.ods ou .xls)
 - 2- É recomendável utilizar uma planilha para os manipular os dados do 61850 no sub-diretório "xml61850" e outra no diretório "dados" para dados de outros protocolos de modo a preservar o automatismo da geração e alteração da base pelo xml61850

14. Na planilha Base Fonte, guia Main, importar os dats para a planilha.

Microsoft Excel - BaseFonte.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

85%

Responder com alterações... Finalizar revisão...

Arial 10

origem c:\

PLANILHA DA BASE DE DADOS FONTE DO SAGE

versão 1.85
Ctrl-q para marcar temporários Ctrl-m volta para esse Main

Entidades:

INS ☐ Concatenar

Protocolo 61850

Reler todos Exportar
Reler listados Importar

C:\61850.xls

De planilha para arquivos .dat

Destino: c:\

Todas as pastas
Somente os listados

De arquivos .dat para planilha

Origem: c:\

Todos os arquivos
Somente os listados

De planilha para banco de dados

Nome: PostgreSQL30W

Todas as pastas
Somente os listados
Conferir Base (Sybase)

De banco de dados para planilha

Nome: PostgreSQL30W

Todas as tabelas
Somente os listados

Cria pastas

Nome: demo_ems_postgres

Todas as tabelas
Somente os listados

Edição

NÚM



Obs.: 1- Na caixa 61850, a opção Exportar gera uma planilha simplificada para que o cliente possa alterar identificadores lógicos, descritivos, ocorrências dos pontos, etc. É possível recuperar estas alterações importando os dados da planilha simplificada alterada.

ID	IDENTIFICADOR	DESCRIÇÃO	OCR	ESTADO	ESTAD
340	d4-PROTGGIO1\$ST\$SPCSO1	02BP - ATUAÇÃO DA PROTEÇÃO 69	OCR_SEC	Fechou	Abriu
341	d4-PROTGGIO1\$ST\$SPCSO2	02BP - ATUAÇÃO DA PROTEÇÃO 27	OCR_SEC	Fechou	Abriu
342	d4-PROTGGIO1\$ST\$SPCSO3	02BP - ATUAÇÃO DA PROTEÇÃO 3V0	OCR_SEC	Fechou	Abriu
343	d4-DJ52XCBR1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
344	d4-DJ52XCBR1\$ST\$Pos	12D1	OCR_SEC	Fechou	Abriu
345	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCls	Block opening	OCR_SEC	Fechou	Abriu
346	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	12D1 - INTERTRAVAMENTO ATIVO (FECH)	OCR_SEC	Fechou	Abriu
347	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
348	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	12D1	OCR_SEC	Fechou	Abriu
349	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	Switch, general	OCR_SEC	Fechou	Abriu
350	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	Enable Open	OCR_SEC	Fechou	Abriu
351	d4-DJ52XCBR1\$ST\$BkCIs	Enable Close	OCR_SEC	Fechou	Abriu
352	d4-S891XSW1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
353	d4-S891XSW1\$ST\$Pos	32D1-1	OCR_SEC	Fechou	Abriu
354	d4-S891XSW1\$ST\$BkCIs	Block opening	OCR_SEC	Fechou	Abriu
355	d4-S891XSW1\$ST\$BkCIs	32D1-1 - INTERTRAVAMENTO ATIVO	OCR_SEC	Fechou	Abriu
356	d4-S891XSW1\$ST\$BkCIs	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
357	d4-S891XSW1\$ST\$Pos	32D1-1	OCR_SEC	Fechou	Abriu
358	d4-S891XSW1\$ST\$Pos	Switch, general	OCR_SEC	Fechou	Abriu
359	d4-S891XSW1\$ST\$Pos	Enable Open	OCR_SEC	Fechou	Abriu
360	d4-S891XSW1\$ST\$Pos	Enable Close	OCR_SEC	Fechou	Abriu
361	d4-S892XSW1\$ST\$Loc	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
362	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	32D1-2	OCR_SEC	Fechou	Abriu
363	d4-S892XSW1\$ST\$BkCIs	Block opening	OCR_SEC	Fechou	Abriu
364	d4-S892XSW1\$ST\$BkCIs	32D1-2 - INTERTRAVAMENTO ATIVO	OCR_SEC	Fechou	Abriu
365	d4-S892XSW1\$ST\$BkCIs	Local operation	OCR_SEC	Fechou	Abriu
366	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	32D1-2	OCR_SEC	Fechou	Abriu
367	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	Switch, general	OCR_SEC	Fechou	Abriu
368	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	Enable Open	OCR_SEC	Fechou	Abriu
369	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	Enable Close	OCR_SEC	Fechou	Abriu
370	d4-S892XSW1\$ST\$Pos	Stop	OCR_SEC	Fechou	Abriu

Obs.: 2- Para excluir da base do SAGE pontos que não estão sendo usados, utilizar a função Comentar Registro (Ctrl+Q). Os pontos excluídos permanecem marcados em vermelho claro e são ignorados quando os dats são gerados.

15. Após as devidas alterações Gerar dats a partir da Planilha BaseFonte.

16. Caso a configuração dos IED mude após a base do SAGE ter sido gerada é possível manter as alterações feitas na Planilha BaseFonte. Para isso basta gerar novamente os dats usando xml61850 e realizar um Reler, a partir da Planilha BaseFonte.

Obs.: Pontos novos ficam marcados em azul claro na planilha e o backup de pontos excluídos ficam marcados em vermelho escuro.

17. Configuração do Linux para utilização do 61850:

- Em \$SAGE/drivers (como superusuário): instala_mms
- Instalar licença do 61850
- Configurar /etc/hosts declarando os IPs dos IEDs com a seguinte nomenclatura:
 - host_mms_Ncurto1



- host_mms_Ncurto1b
- host_mms_Ncurto2
- host_mms_Ncurto2b

Obs.: IEDs que estejam fora de operação devem ser colocados em comentário no arquivo /etc/hosts

17.4 Detalhamento da planilha BaseFonte para comunicação com IEC61850

Há quatro botões para uso exclusivo de configuração do 61850:

“**Exportar**” e “**Importar**” para gerar e recuperar um planilha simplificada; e, “**Reler Todos**” e “**Reler Listados**” que uma vez existindo uma base configurada permitir preservar as alterações do usuário ao receber uma nova configuração dos IEDs.

Note que não é obrigatório o uso dos botões **Exportar** e **Importar**. Preferindo, o usuário pode alterar diretamente na planilha BaseFonte.

17.4.1 Botão Exportar

A ser usada depois que a planilha BaseFonte já está preenchida com os dats gerados pelo utilitário xml61850. “Exportar” cria uma planilha simplificada (com menos colunas) que pode ser enviada para o usuário e este alterar os dados lógicos. A planilha é criada e permanece aberta no Windows, o usuário deverá usar a opção “**Salvar como**” do Excel.

17.4.2 Botão Importar

Esse botão lê os dados da planilha simplificada, indicada na célula J13, para a planilha BaseFonte, de onde serão gerados os arquivos dats.

17.4.3 Botão Reler todos

Se novos arquivos de configuração dos IEDs forem gerados após uma base fonte do SAGE já ter sido configurado, utilize esse botão para reler os dats gerados pelo utilitário xml61850, indicados na célula C11 – De arquivos dat para a planilha, com esse procedimento os dados alterados pelo usuário serão preservados.

Os dados preservados pela planilha BaseFonte estão listados na Tabela Anexo 17 - 10:



Entidade	Atributos preservados
CGF	DESC1, KCONV, CMT
CGS	ID, LMI1C, LMI2C, LMS1C, LMS2C, NOME, PAC, PINT, TAC, TIPO, TIPOE, TRRAC, CMT
CNF	CMT
ENM	CMT
LSC	ID, GSD, MAP, NOME, VERBD, CMT
MAP	ID, NARRT, ORDEM, CMT
MUL	GSD, ORDEM, CMT
NV1	NV1, CMT
NV2	CONFIG, CMT
PAF	PNT, KCONV1, DESC1, CMT
PAS	ALINT, ALRIN, BNDMO, ID, LIE, LIU, LIA, LSA, LSU, LSE, NOME, OCR, TAC, TIPO, VLINIC, CMT
PDF	PNT, DESC1, CMT
PDS	ALINT, ALRIN, ID, NOME, OCR, STINI, STNOR, TAC, TIPO, CMT
PTF	PNT, DESC1, CMT
PTS	ALRIN, ID, LSE, LSU, LSA, NOME, OCR, TAC, TIPO, CMT
TAC	INS, NOME, ID, LSC, TPAQS, CMT
TDD	ID, LSC, NOME, CMT

Tabela Anexo 17 - 10

17.5 Download de arquivos oscilográficos

Este item descreve o funcionamento do processo **SAGE ftp61850**, desenvolvido com objetivo de habilitar o SAGE a recuperar através do protocolo IEC/61850-MMS informações de oscilografia registradas em IEDs.

Segundo a norma, tais informações devem ser registradas em forma de arquivos em um repositório disponibilizado pelo IED para o serviço de transferência de arquivos do MMS.

Em termos práticos, o objetivo do ftp61850 é transferir “novos” arquivos encontrados no **Repositório Remoto** de arquivos (localizado no IED) para o **Repositório Local** de arquivos (localizado no servidor SAGE).

17.5.1 Repositório Local de arquivos

O repositório local de oscilografias é o diretório do sistema de arquivos local do SAGE para onde são lidos os arquivos encontrados no IED. Considerando que um mesmo processo ftp61850 pode monitorar vários IEDs simultaneamente, é necessário que o mesmo divida o repositório local em regiões separadas, uma para cada IED. Assim, o diretório principal de armazenamento \$ARQS/ftp61850/ é dividido em diretórios da forma \$ARQS/ftp61850/ied_name/, onde cada subdiretório ied_name passa a armazenar os arquivos lidos do IED cujo nome da LSC é ied_name.

Quanto ao nome de armazenamento local dos arquivos lidos, é acrescentado no início do nome de cada arquivo um timestamp (momento da escrita) para evitar sobreescrita de arquivos com mesmo nome. Assim, o nome de cada arquivo fica da seguinte forma:

Exemplo de um arquivo de nome “ggggg.txt” lido do IED Tmarack:

\$ARQS/ftp61850/Tmarack/20070403_150443_ggggg.txt