



**ORTENG**

## SISORT Histórico

**SISORT™** (*Sistema Integrado de Supervisão, Proteção e Controle Digital da ORTENG*), nasceu em 1995 como finalidade de suprir aos principais problemas seguintes:

- *Dificuldade de comunicação entre equipamentos inteligentes e Supervisório (SCADA).*
- *Dificuldade de comunicação com um centro maior (implementação específica).*
- *Dificuldade de encontrar, no mercado, produto adaptável.*

Produto que “vive” desde sua concepção, ele evolui rapidamente para responder a qualquer situação. Após 10 anos, o **SISORT** está presente em um grande número de fornecimentos da **ORTENG**:



## SISORT Alguns Fornecimentos

**ORTENG**

|              |   |         |
|--------------|---|---------|
| DME          | SE Antas II - SE Interligação 69 / 13,8kV - 60MVA | 1997    |
| Light        | SE Cachamorra - SE Camará 138 / 13,8kV            | 1997/98 |
| Cemig        | SE Centro - 3 x 20MVA                             | 1998    |
| Furnas       | SE UHE Manso 230kV                                | 1999    |
| CVRD / Cemig | SE UHE Funil 138kV LT's Associadas                | 2000    |
| Breitener    | Usina Térmica - 69kV - 3 x 55 / 69MVA             | 2002    |
| Cemig        | SE PCH Pai Joaquim e LT Associada - 69 kV         | 2003    |
| MSS / ELN    | SE Carajás 230kV, SE MSS – 230 / 13,8kV 2x60MVA   | 2003    |
| Alcan        | SE PCH Furquim e LT Associada - 69kV              | 2003    |
| CVRD         | SE Barão de Cocais 3 – 230kV                      | 2005    |
| FURNAS       | SE Ouro Preto – SE Vitória – 345kV                | 2005    |
| Cemig        | Noroeste – SE Buritis 1,2 – SE Unaí 5 – 138kV     | 2006    |
| Cemig        | UHE Três Marias – 6 x 68MVA                       | 2006    |
| ELN/ODB      | UHE Tucuruí – 23 x 350MVA                         | 2006    |
| Cemig        | SE IRAPÉ – SE Montes Claros 2 – 345kV             | 2006    |

# SISORT Distributed Applications

## SISORT-da

**Modularidade:** *Cada componente é organizado em funções independentes .*

**ORTENG**

**Autonomia:** *O **SISORT-da** roda independentemente de qualquer outro software (exceto o SO).*

**Tecnologia:** *Cada componente usa técnicas de multi-threading (segmentos), Objeto-orientado e princípios de comunicação Cliente-Servidor.*

**Econômico:** *Cada componente é dinâmico (só usa o que for preciso), suporte SO obsoleto e não precisa instalar nada (só copiar as Aplicações que desejar).*

**Adaptabilidade:** *O **SISORT-da** permite acrescentar funcionalidade sem implicar em mudanças dos componentes existentes.*

**Abertura:** *Os dados são acessíveis em tempo-real a qualquer componente do **SISORT-da**.*

**Simplicidade:** *Todos os arquivos de configurações são compatíveis com o Microsoft™ Excel.*

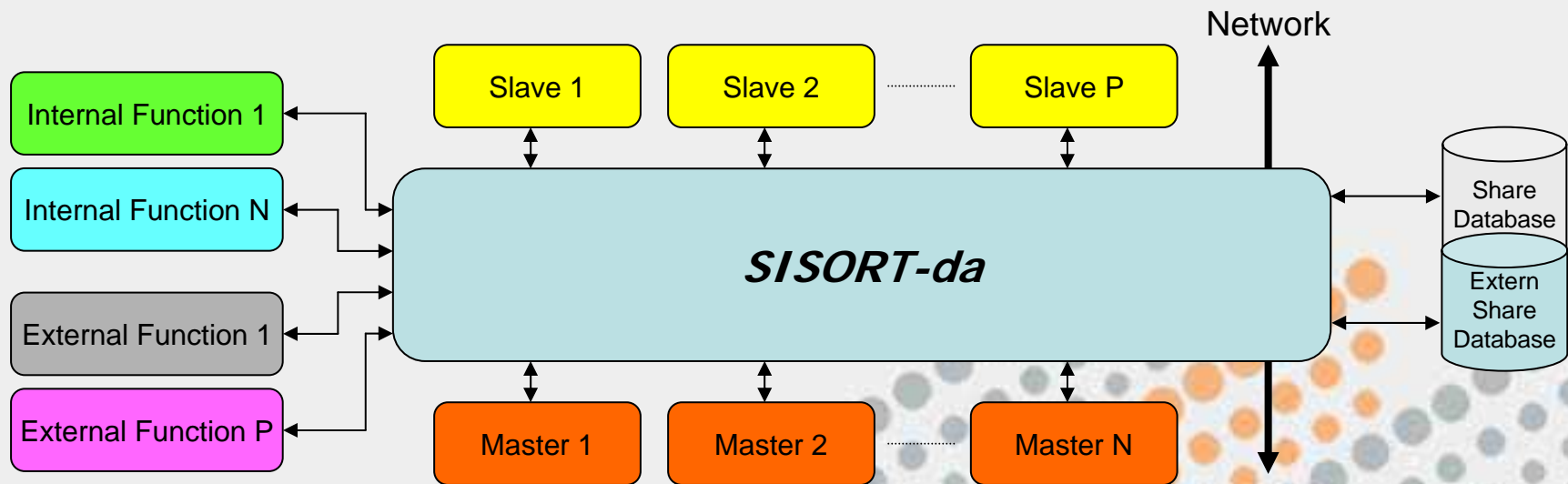
**Qualidade:** *Segue as regras de programação da IEC1131, as recomendações da ANEEL e standard internacionais..*



**ORTENG**

## SISORT-da Componentes

USB, Serial e Socket Interfaces



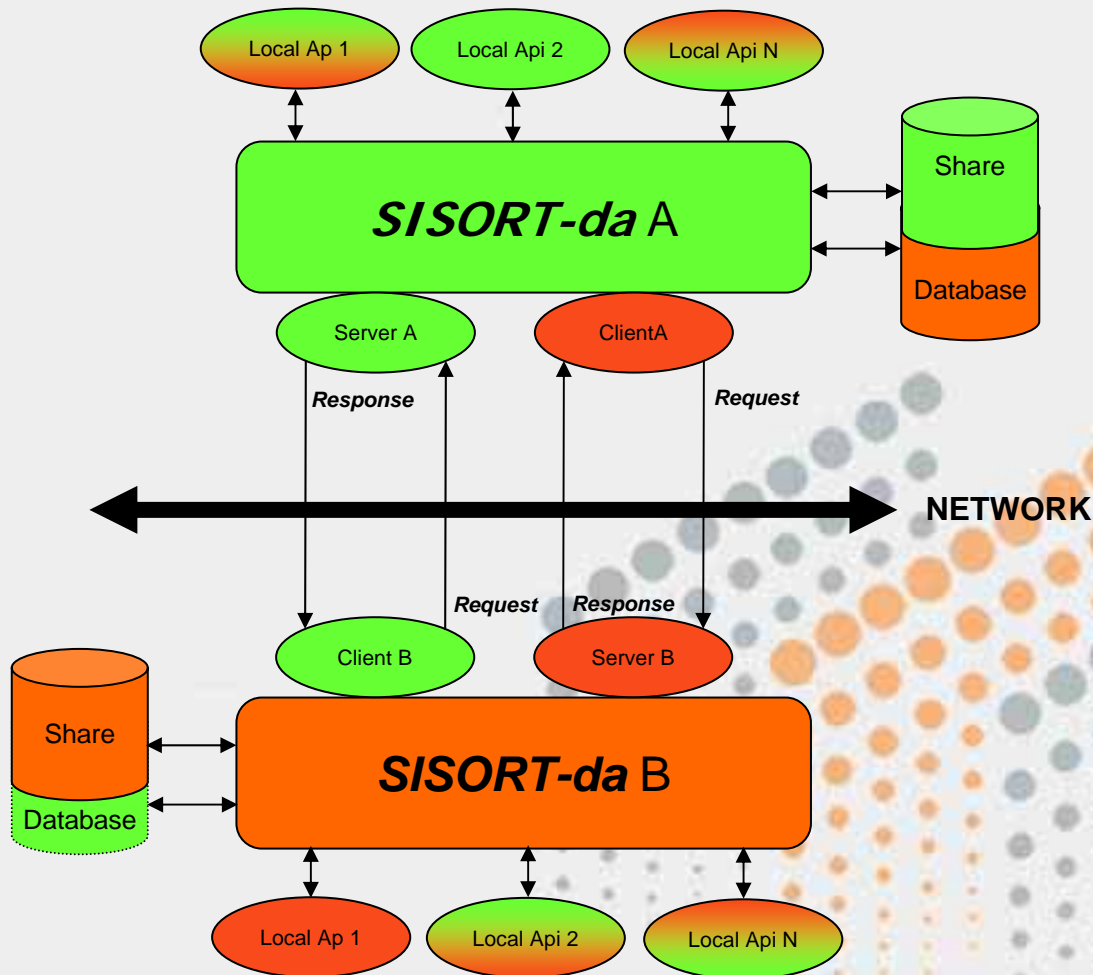
USB, Serial e Socket Interfaces

***Nota: Todas as Aplicações e Funções são opcionais.***



**ORTENG**

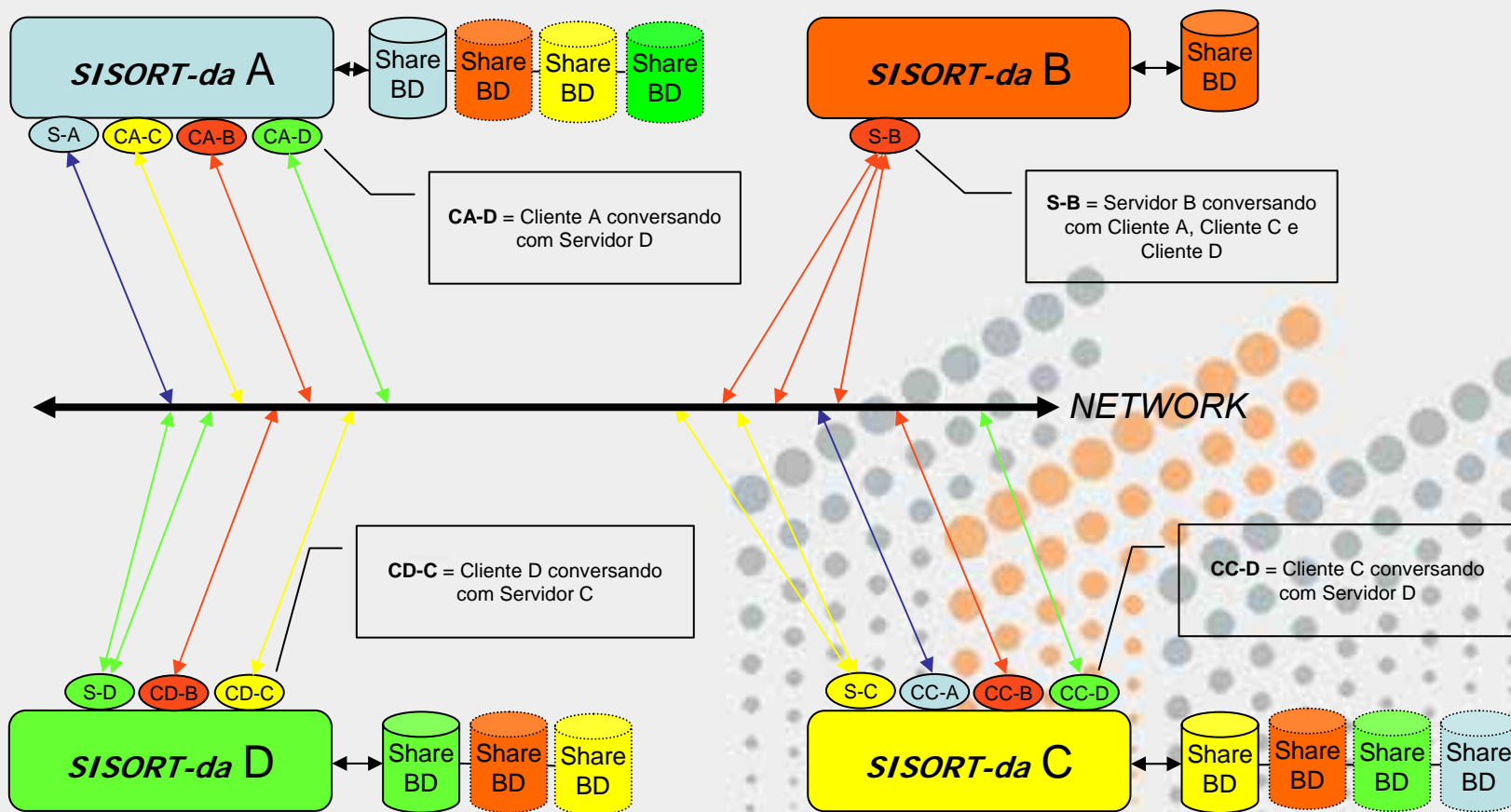
## SISORT-da Configuração Simples





# SISORT-da Configuração Elaborada

**ORTENG**

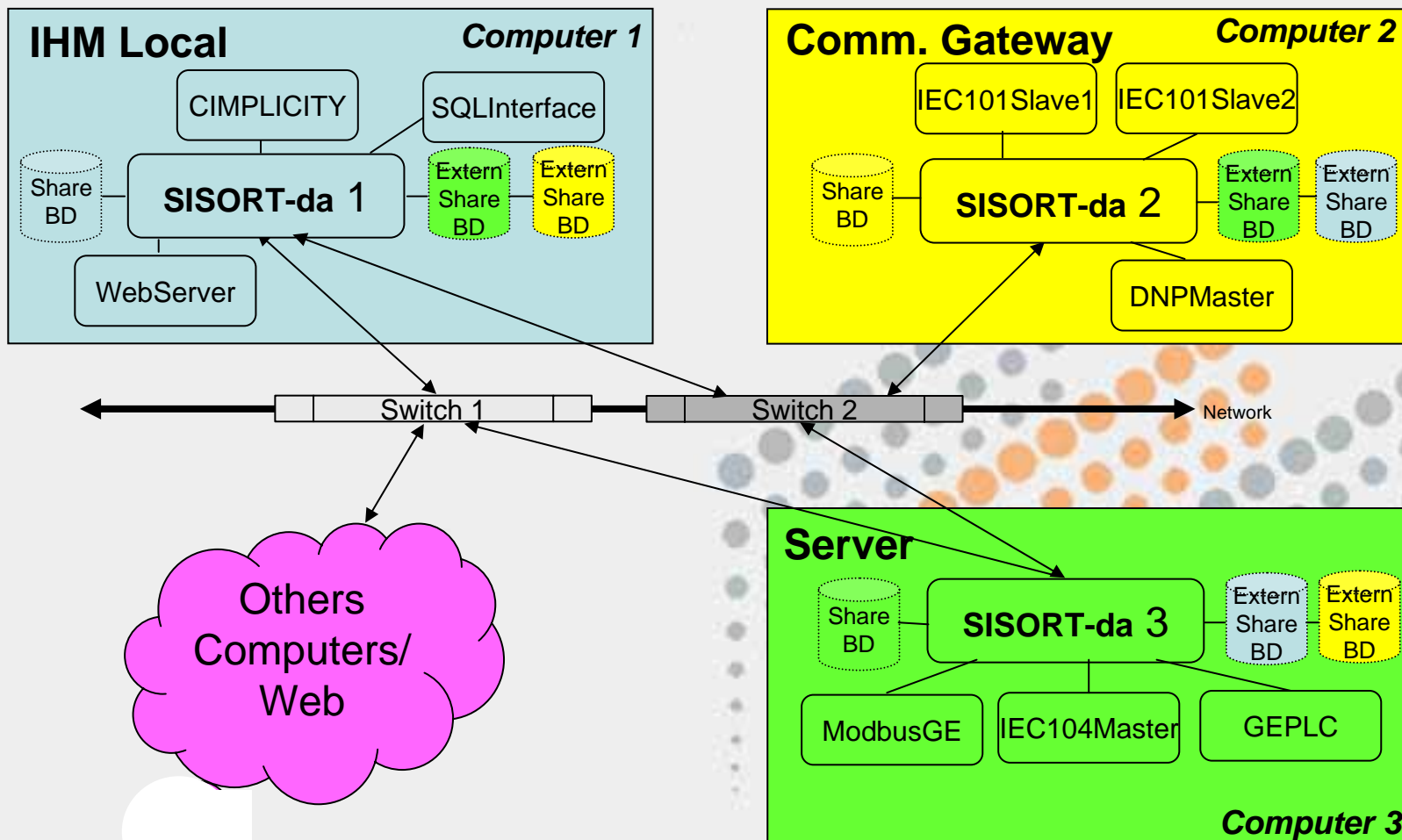






# SISORT-da Exemplo de Configuração

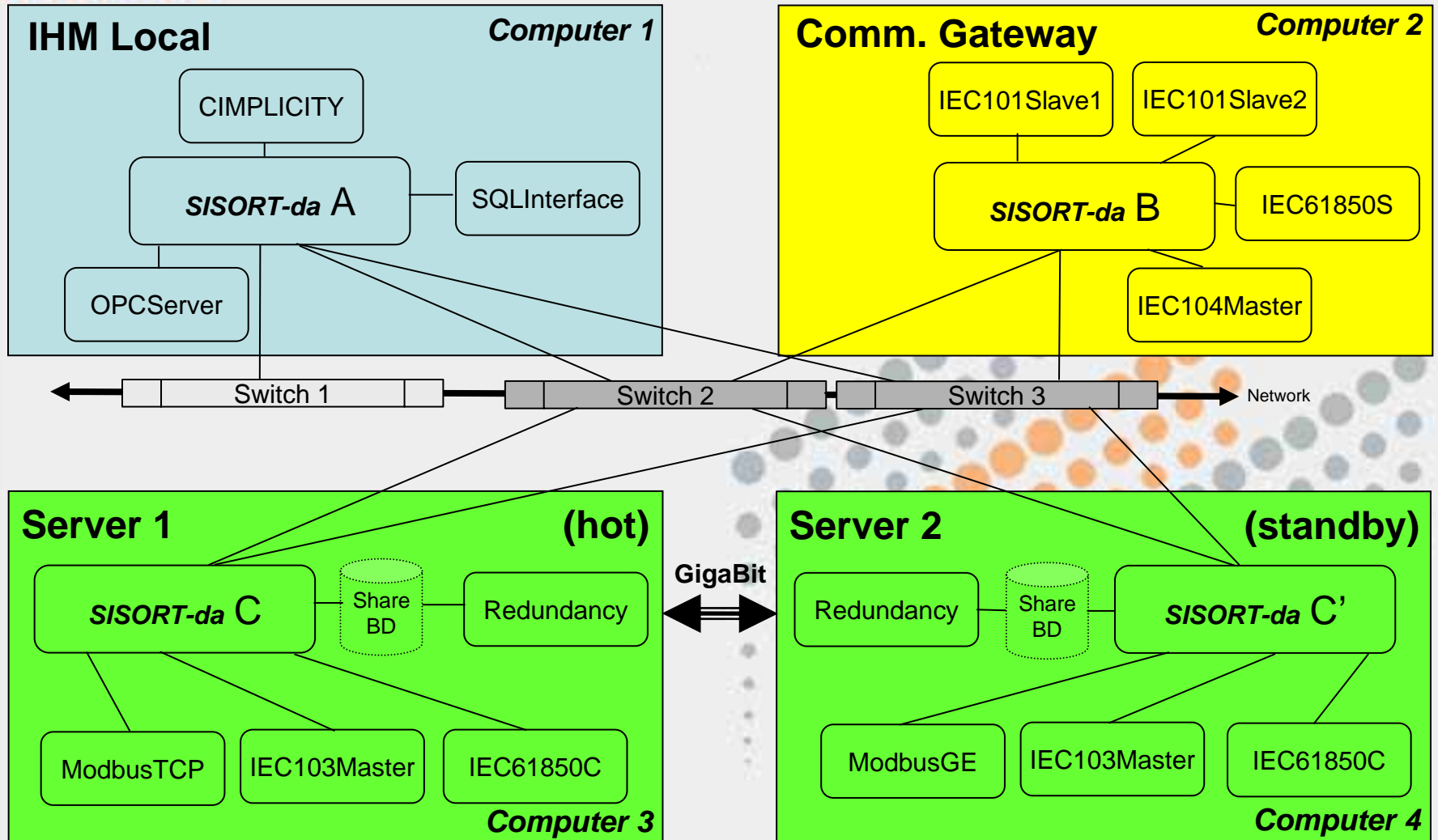
**ORTENG**





# SISORT-da Configuração com Redundância

**ORTENG**







## SISORT-da Base de Dados Compartilhada

**ORTENG**

- A Base de Dados do **SISORT-da** é formada por Tags agrupados em quatro tipos específicos:
  - = Binary Input (**BI**) comando digital (simples ou duplo),
  - = Binary Output (**BO**) informação digital (simples ou duplo),
  - = Analog Input (**AI**) comando analógico (inteiro ou real),
  - = Analog Output (**AO**) informação analógica (inteiro ou real).
- Cada Tag é composto de quatro campos formando a descrição completa do mesmo.
- Por analogia, chamaremos de **TAGIP** essa descrição. Assim, um **TAGIP** é apresentado no formato:  
**<ComputerName>.<DriverName>.<DeviceName>.<TagName>**  
com: **<TagName> ∈ <DeviceName> ∈ <DriverName> ∈ <ComputerName>**,  
não há restrição quanto aos nomes porém, o **TAGIP** deve ser único.

- **Exemplo:**

Supõe-se que no computador de nome **CPU\_A**, o driver **SISORT\_GEPLC** lê do equipamento **PLC\_PACK3** o registro **%R10** associado ao tag **TAG\_R10**.

O **TAGIP** desse ponto é definido como: **CPU\_A.SISORT\_GEPLC.PLC\_PACK3.TAG\_R10**

Se essa informação é do tipo analógica, o **TAGIP** pertencerá ao grupo **AO**.

Da mesma forma, o **TAGIP** do grupo **AO** seguinte: **CPU\_A.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU\_A.IEC\_1234** indica que o tag **IEC\_1234** (de endereço IEC 1234) pertence a remota **RTU\_A** controlado pelo driver **SISORT\_IEC101SLAVE** presente no computado **CPU\_A**.

Se queremos que esse dado seja atualizado pelo **TAGIP** anterior, basta colocar-lhes em equivalência.

Isto é feito através de um arquivo de configuração que indicara essa equivalência :

**CPU\_A.SISORT\_GEPLC.PLC\_PACK3.TAG\_R10;CPU\_A.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU\_A.IEC\_1234**  
(não há limitação quanto ao número de **TAGIP** em equivalências)

**Nota:** Para trocar **TAGIPs** entre diversos **SISORT-da**, O **SISORT\_DatabaseManager.exe** deve rodar em cada computador. Ele é responsável para estabelecer a comunicação entre os **SISORT-da** e atualizar os **TAGIPs** compartilhados.

# SISORT-da Lista das Aplicações

**ORTENG**

HMI

Trending

OPCSer/Cli

WebServer

WiFi Interface

CIMPLICITY

Historical

Redundancy

Óscillography

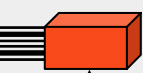
*Optional Functions*

*Internal Functions* *Physical I/O Modules*

Automation

Expression

APIs Monitor



External I/O

External I/O

DatabaseManager

ModbusMaster

ModbusGE

GEPLC

IEC104M

IEC103Master

IEC101Master

DNP3M

DNP3Master

IEC61850C

*Master Drivers APIs*

*Slave Drivers APIs*

IEC103Slave

IEC101Slave

IEC104S

DNP3Slave

DNP3S

IEC61850S

*Serial/USB*

*Ethernet*

Share Database

Extern Share Database

*Ethernet*

*SerialUSB*

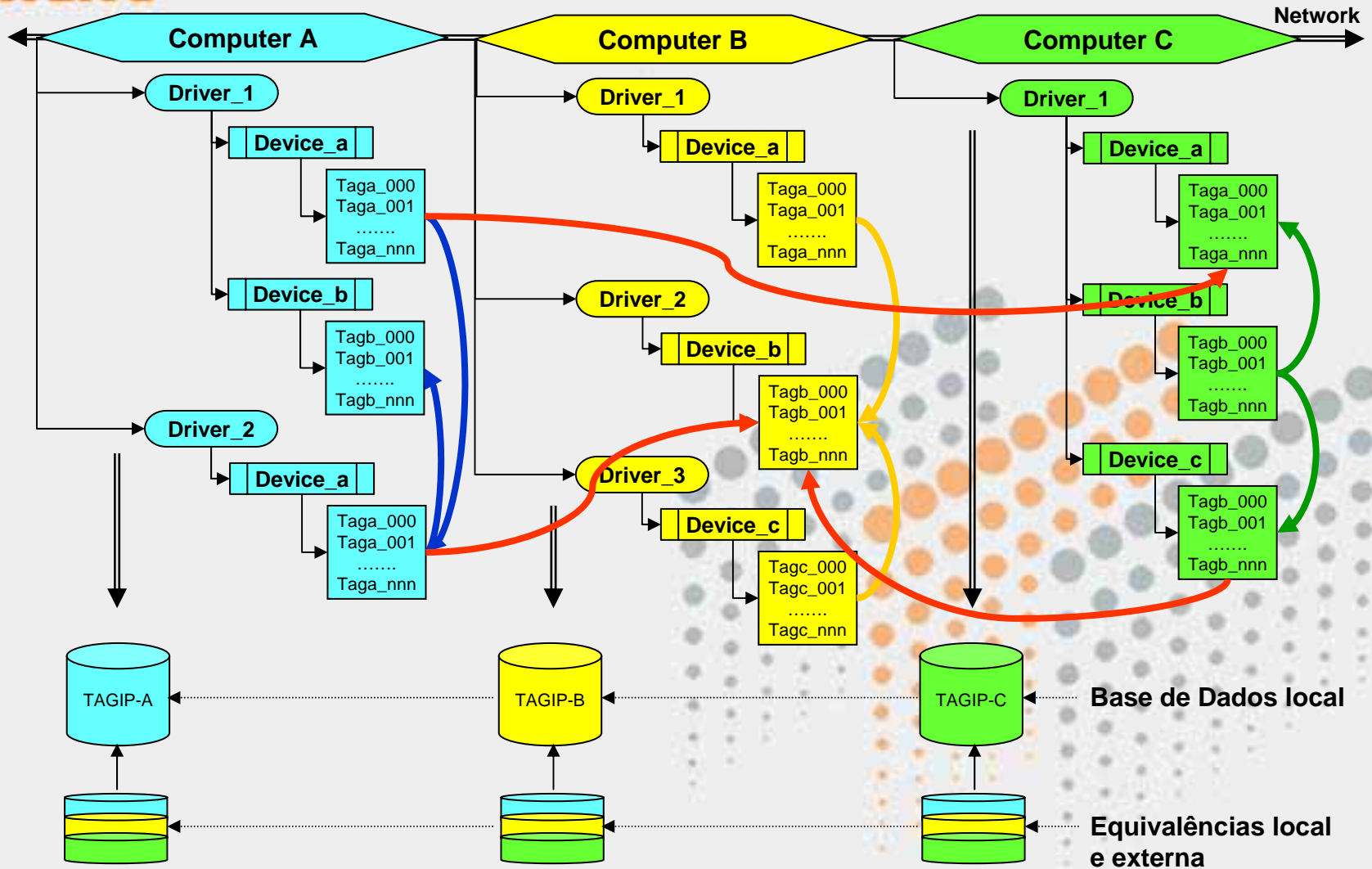
## SISORT-da Listas dos Aplicativos

| <u>Applications</u>          | <u>Description</u>                                     |
|------------------------------|--|
| - SISORT_IEC101Slave         | : IEC870-5-101 Slave Serial protocol                   |
| - SISORT_IEC101Master        | : IEC870-5-101 Master Serial protocol                  |
| -SISORT_IEC103Slave          | : IEC870-5-103 Slave Serial Protocol                   |
| -SISORT_IEC103Master         | : IEC870-5-103 Master Serial Protocol                  |
| - SISORT_IEC104S             | : IEC870-5-104 Slave Ethernet protocol                 |
| - SISORT_IEC104M             | : IEC870-5-104 Master Ethernet protocol                |
| -SISORT_DNP3Slave            | : DNP3.0 Slave Serial protocol                         |
| -SISORT_DNP3Master           | : DNP3.0 Master Serial protocol                        |
| -SISORT_DNP3S                | : DNP3.0 Slave Ethernet protocol                       |
| -SISORT_DNP3M                | : DNP3.0 Master Ethernet protocol                      |
| -SISORT_ModbusMaster         | Modbus Master Ethernet protocol                        |
| -SISORT_ModbusGE             | Modbus Master Ethernet Protocol Specific GE            |
| -SISORT_IEC61850S            | : IEC61850 Server Ethernet protocol                    |
| -SISORT_IEC61850C            | : IEC61850 Client Ethernet protocol                    |
| -SISORT_GEPLC                | : GE SRTP Master Ethernet protocol                     |
| -SISORT_Cimplicity           | : Cimplicity Hmi Scada Interface                       |
| -SISORT_Historical           | : ODBC Interface (SQL,Oracle, MSAccess ..)             |
| -SISORT_Redundancy           | : SISORT-da Redundancy Manager                         |
| -SISORT_Oscillography        | : Retrieve Comtrade Oscillography files                |
| -SISORT_OPCCClient           | : Open Process Control Client                          |
| -SISORT_OPCTServer           | : Open Process Control Server                          |
| -SISORT_WebServer            | : Web Server   |
| -SISORT_DatabaseManager      | : Manage the Local and External Databases              |
| -SISORT_DatabaseConfigurator | : Allow Local and External Database Configurations     |
| -SISORT_Automation           | : Local Automation Function                            |
| -SISORT_Expression           | : Local Expression Function                            |
| -SISORT_Trending             | : Trending of all data available in the SISORT-da      |
| -SISORT_IOInterface          | : I/O Interface module                                 |
| -SISORT_IHM                  | : SISORT-da mini IHM local                             |
| --SISORT_WIFIInterface       | : SISORT-da wireless connection driver (client/server) |



# SISORT-da Database Modelo

**ORTENG**





## SISORT-da Arquivo de TAGIP de uma API

**ORTENG**

-Cada API de um **SISORT-da** tem sua própria base de dados de acordo com seus equipamentos e protocolo (se tiver).  
-Essa API gera automaticamente uma documentação da base de dados dela informando para cada grupo (BI,BO,AI e AO), os TAGIP gerenciados por ela. Também, um conjunto de TAGIP especiais são criados para monitoramento e estatísticas.

```
GROUPNAME=BINARY_INPUT
SYMBOLDATATYPE=BI
#Count;ComputerName.DriverName.DeviceName.TagName;BinaryType
#Esse grupo de Tags é interpretado como comandos digitais a serem executados
1;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR1_DJ_1200_ABRIR;SBOOL
2;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR1_DJ_1200_FECHAR;SBOOL
3;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR3_SEC_1W153_CH43T_MAN;SBOOL
#
GROUPNAME=BINARY_OUTUT
SYMBOLDATATYPE=BO
#Count;ComputerName.DriverName.DeviceName.TagName;BinaryType
#Esse grupo de Tags é interpretado como estados digitais a serem atualizados
1;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR1_SEC_1W644_CH43T_MAN;SBOOL
2;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR1_SEC_1W644_CH43T_AUTO;SBOOL
3;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.TR3_SEC_1W153_CH43T_MAN;SBOOL
#
GROUPNAME=ANALOG_INPUT
SYMBOLDATATYPE=AI
#Count;ComputerName.DeviceName.TagName;AnalogType
#Esse grupo de Tags é interpretado como comandos analógicas a serem executados
1;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.SISORT_USERCMD_MSG1;IANA
2;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.SISORT_USERCMD_MSG2;IANA
#
GROUPNAME=ANALOG_OUTPUT
SYMBOLDATATYPE=AO
#Count;ComputerName.DeviceName.TagName;AnalogType
#Esse grupo de Tags é interpretado como valores analógicas a serem atualizadas
1;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.SISORT_USERCMD_MSG1;IANA
2;LAPTOPPHILIPPE.SISORT_GEPLC.PLC_CAMARA.SISORT_USERCMD_MSG2;IANA
```





## SISORT-da Arquivo de Equivalências Local e Externa

**ORTENG**

- Cada API de um **SISORT-da** tem sua própria base de dados de acordo com seus equipamentos e protocolo (se tiver).
- Essa API gera automaticamente uma documentação da base de dados dela informando para cada grupo (BI,BO,AI e AO), os TAGIP gerenciados por ela.Também, um conjunto de TAGIP especiais são criados para monitoramento e estatísticas.

**GROUPNAME=BINARY\_INPUT**

**SYMBOLDATATYPE=BI**

**#Count;TAGIP1;TAGIP2;TAGIP3;TAGIP4;TAGIP5;...**

**#Esse grupo é interpretado como comandos digitais a serem executados**

**1;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_DJ\_1200\_ABRIR;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR1\_DJ\_1200\_ABRIR;**

**2;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_DJ\_1200\_FECHAR;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR1\_DJ\_1200\_FECHAR;**

**3;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR3\_SEC\_1W153\_CH43T\_MAN;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.TR3\_SEC\_1W153\_CH43T\_MAN;**

**#**

**GROUPNAME=BINARY\_OUTUT**

**SYMBOLDATATYPE=BO**

**#Count;TAGIP1;TAGIP2;TAGIP3;TAGIP4;TAGIP5;...;**

**#Esse grupo é interpretado como estados digitais a serem atualizados**

**1;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_DJ\_1200\_ABERTO;CPUB.SISORT\_CIMPLICITY.CAMARA.TR1DJ1200\_ABE;**

**2;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_DJ\_1200\_FECHADO;CPUB.SISORT\_CIMPLICITY.CAMARA.TR1DJ1200\_FEC;**

**3;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR3\_SEC\_1W153\_CH43T\_MAN;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR3\_CH43T\_MAN;**

**#**

**GROUPNAME=ANALOG\_INPUT**

**SYMBOLDATATYPE=AI**

**#Count;TAGIP1;TAGIP2;TAGIP3;TAGIP4;TAGIP5;...**

**#Esse grupo é interpretado como comandos analógicas a serem executados**

**1;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_SETPOINTKV;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR1\_KV;**

**2;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR2\_SETPOINTKV;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR2\_KV;**

**#**

**GROUPNAME=ANALOG\_OUTPUT**

**SYMBOLDATATYPE=AO**

**#Count;TAGIP1;TAGIP2;TAGIP3;TAGIP4;TAGIP5;...**

**#Esse grupo é interpretado como valores analógicas a serem atualizadas**

**1;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR1\_TAP\_KV;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR1\_TAP\_KV;**

**2;CPUA.SISORT\_GEPLC.PLC\_CAMARA.TR2\_TAP\_KV;CPUA.SISORT\_IEC101SLAVE.RTU2.TR2\_TAP\_KV;**

**3;CPUA.SISORT\_GEPLC.\$GEPLC.\$HEARTBEAT;**



# Protocolo IEC61850 e SISORT-da

## O que o IEC61850 define em relação aos Dados de um IED:

São organizados em **estruturas predefinidas** onde cada dado do IED é referenciado com um **TAGNAME** único formado por vários campos separados pelo caractere \$.

**TAGNAME** = ClasseN\$Grupo\$Data\$Dado ou,

**TAGNAME** = ClasseN\$Grupo\$Data\$Item\$Dado ou,

**TAGNAME** = ClasseN\$Grupo\$Data\$Item\$SubData\$Dado ou,

**TAGNAME** = ClasseN\$Grupo\$Data\$Item\$SubData\$SubItem\$Dado.

**ClasseN** = Nome da classe de número N (instância) ao qual pertence o **TAGNAME**.

**GGIO1** = Generic Processor IO número 1, **MMXU0**, **MMXU1** = Measurement número 0 e 1,

**PIOC2** = Protection Instantaneous OverCurrent número 2, **PDISO** = Protection Distance número 0 .. etc.

**Grupo** = Nome do grupo da ClasseN ao qual pertence o **TAGNAME**.

**CF** = Configuration group, **CO** = Control group, **DC** = Description group, **MX** = Measurement group,

**GO** = Goose control block group, **ST** = Setpoint group, **BR** = Buffered Report control block .. etc.

**Data** = Nome do tipo de dado do **Grupo** ao qual pertence o **TAGNAME**.

**Beh** = Behavior (comportamento), **Health** = Health (saúde), **Diag** = Diagnostic (diagnóstico),

**Loc** = Location (de onde) .. etc.

**Item**, **SubData**, **SubItem** = Nomes de informações complementares descrevendo uma estrutura de um **TAGNAME**.

LLN0\$GO\$gcST\$DstAddress = Item (**DstAddress**) (**Não é um TAGNAME**).

MMXU0\$CF\$Hz\$rangeC\$hhlím = Item (**rangeC**) e SubData (**hhlím**) (**Não é um TAGNAME**).

MMXU0\$MX\$A\$PhsA\$cVal\$mag = Item (**A**), SubData (**cVal**) e SubItem (**mag**) (**Não é um TAGNAME**).

**Dado** = Último nome indicando a informação do **TAGNAME**.

MMXU0\$MX\$A\$PhsA\$instcVal\$mag\$f = Medição (**MMXU0\$MX**) da Magnitude (**mag**) Instantânea (**instcVal**) em formato real (**f = float**) da corrente (**A**) da fase A (**PhsA**). (este nome é um **TAGNAME**).

Para acessar a um conjunto de dados de uma vez só, o **IEC61850** define classes específicas permitindo a criação de **DATASET**. Os **DATASET** podem ser reportados automaticamente pelo **IED**, de forma periódica ou sobre exceção.

The logo for ORTENG, featuring the word "ORTENG" in a bold, orange, sans-serif font. Above the text is a stylized graphic of a grid of dots in various colors (orange, grey, blue) arranged in a pattern that suggests a network or data structure.

# Protocolo IEC61850 e SISORT-da

## O que o IEC61850 define em relação a troca de dado entre um IED e o Mundo exterior:

A comunicação deve utilizar um (ou vários) dos seguintes princípios:

**MMS** = Manufacturing Message Specification,  
**GOOSE** = Generic Object Oriented Substation Event,  
**GSSE** = Generic Substation Status Event,  
**SV** = Sampled Values,  
**SNTP** = Sample Network Time Protocol.

**MMS:** Muito utilizado na indústria, ele disponibiliza um grande número de serviços como DefineNamedVariable, GetNameList, FileRead, Read, ReportJornal, WriteJornal, Write.. etc, e usa a codificação **Abstract Syntax Notation 1 (ASN.1)** baseada no princípio **TLV (Type,Length,Value)** para o transporte das informações trocadas.

**GOOSE:** Usando o mecanismo “Editor/Assinante” (Publisher/Subscriber) , é muito veloz, ele faz interface diretamente com as camadas mais baixas perto do layer físico. Ele permite a transmissão de grande conjunto de dados organizado em **DATASET**. O IED é responsável pela publicação, isto é, escreve os dados, enquanto o assinante (mundo exterior) lê os mesmos.

**GSSE:** Usa os mesmos princípios que o **GOOSE**, a diferença fundamental reside nas informações transmitidas que são limitadas essencialmente a uma lista simples de estados.

**SV:** Muito veloz, ele faz também interface diretamente com as camadas mais baixas perto do layer físico. Permitindo o acesso ao conjunto de dados predefinido (estados e medições).

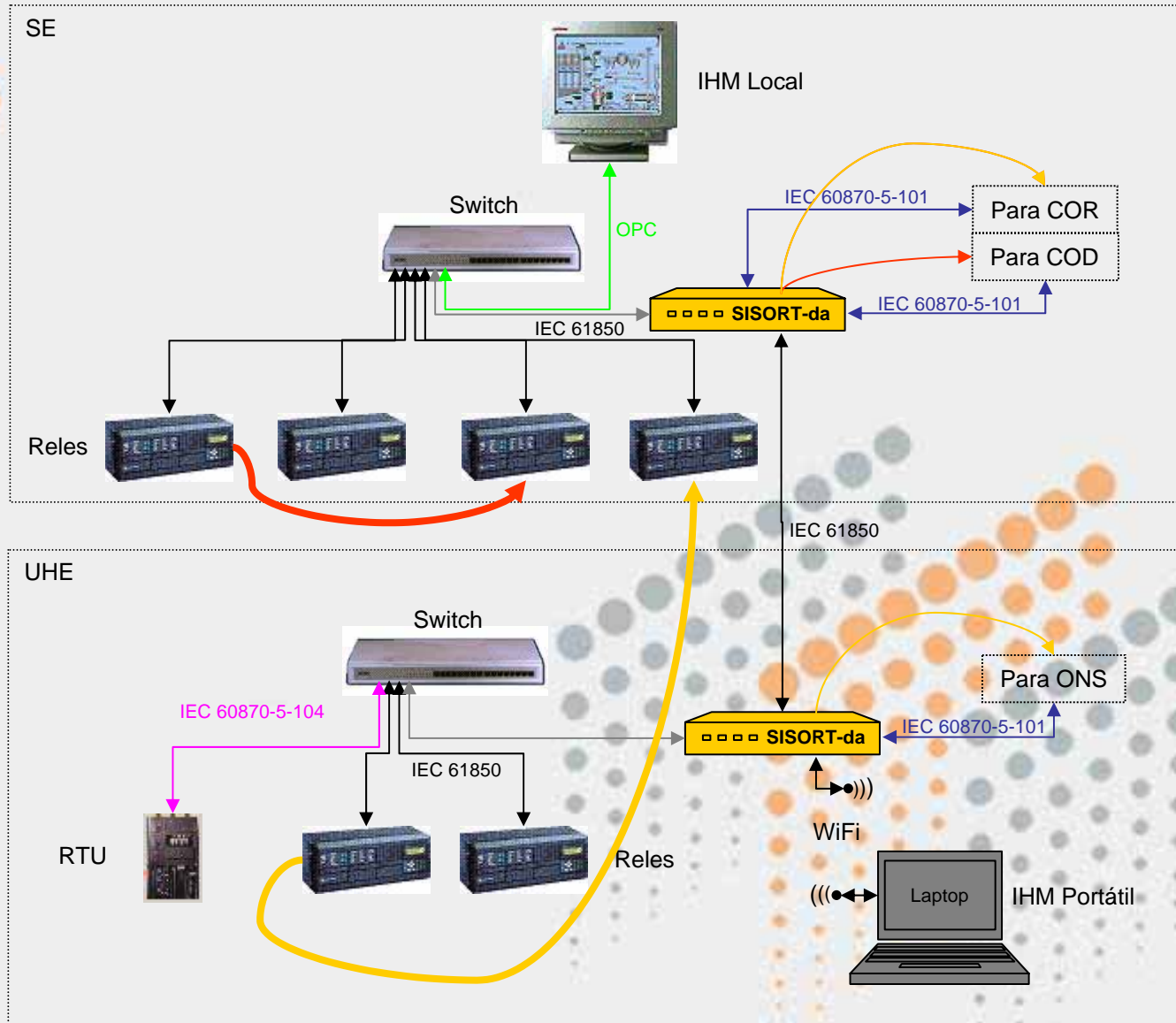
**SNTP:** Utilizado para adequação do relógio interno de um equipamento (sincronização).

## O que o IEC61850 define para a Configuração:

Padronizado através de arquivos usando uma sintaxe definida: e**Xtensible Markup Language (XML)** ou **Substation Configuration Language (SCL)**.

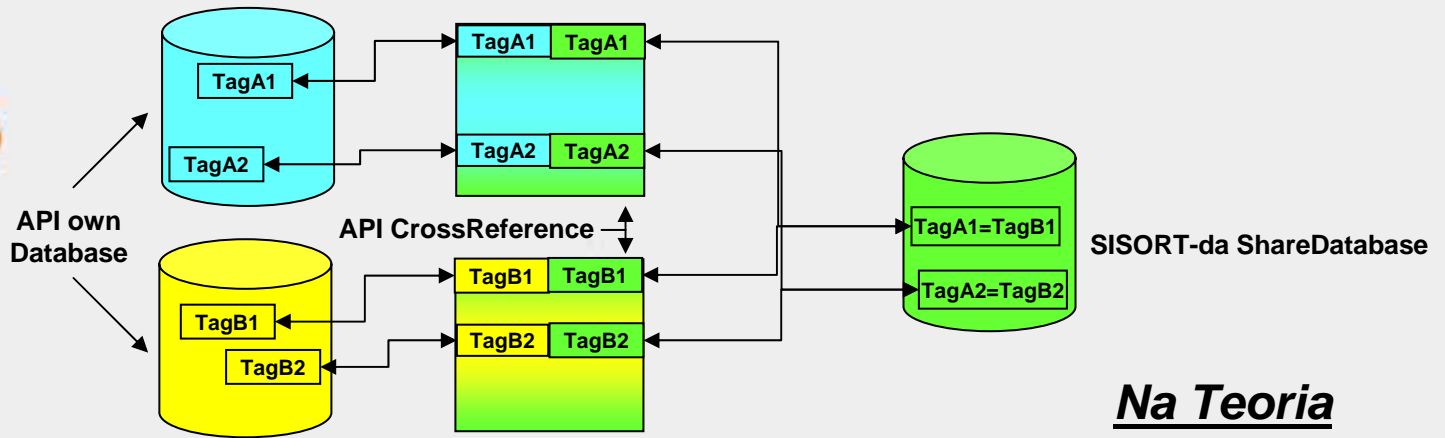
The logo for ORTENG, featuring the word "ORTENG" in a bold, orange, sans-serif font. Above the text is a stylized graphic of a grid of dots in various shades of orange and grey, arranged in a pattern that suggests a network or data flow.

# Protocolo IEC61850 e SISORT-da

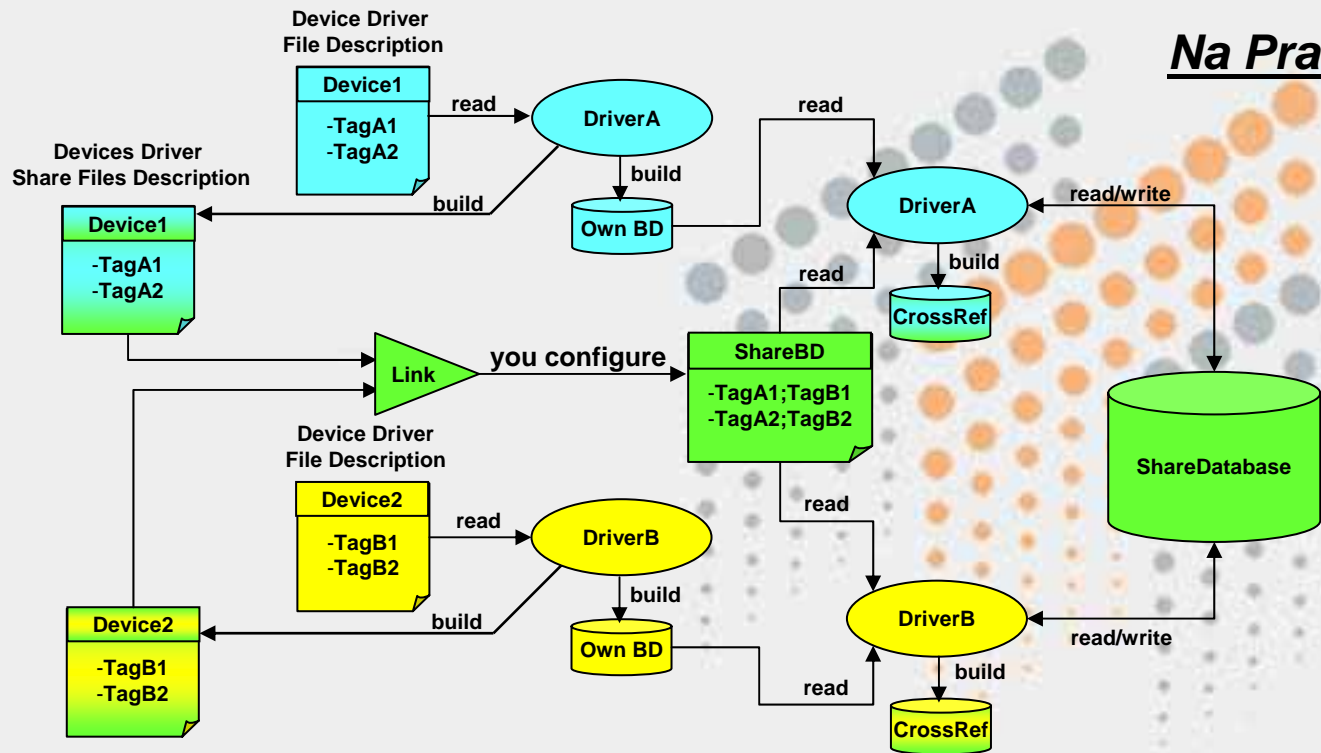




# SISORT-da Como Funciona ?



Na Teoria



Na Pratica