



# **PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO DISTRIBUÍDA DE UM BANCO DE TRANSFORMADORES REGULADORES USANDO A NORMA IEC 61499**

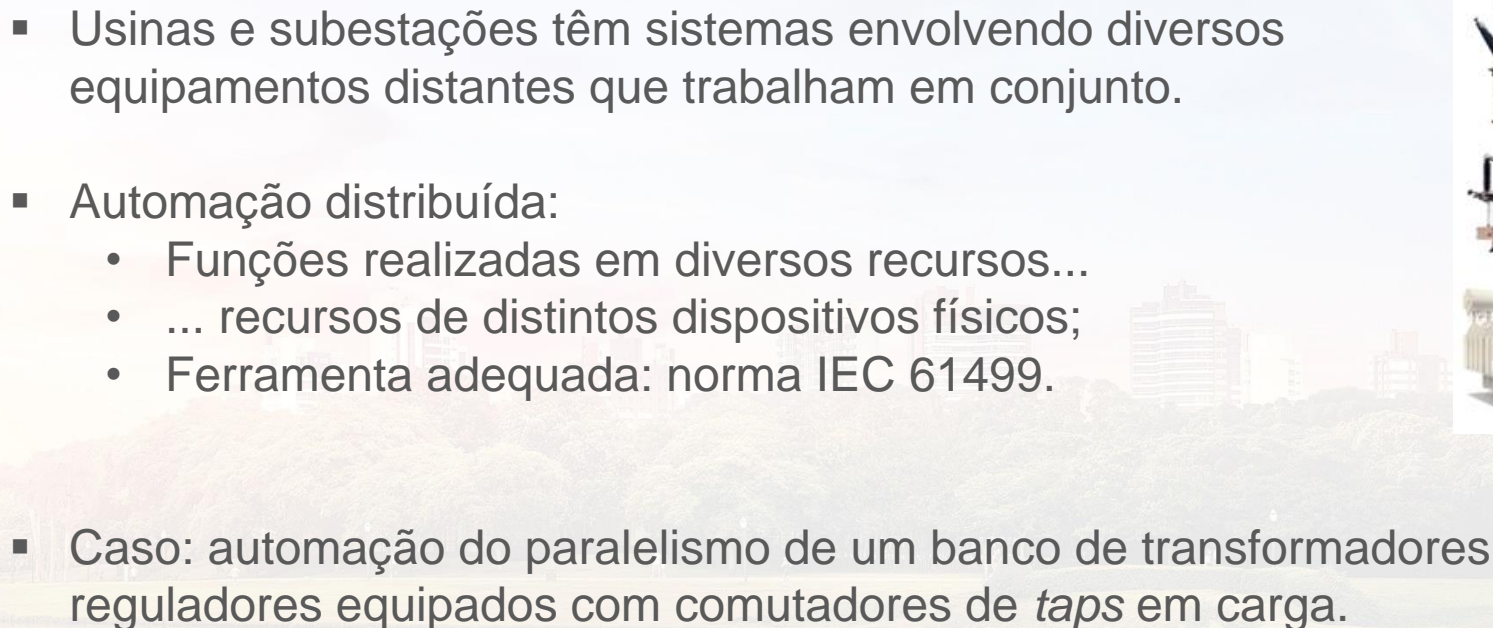
**GPC**

Marcos F. Mendes  
Bruna P. A. Parcianello

---

- INTRODUÇÃO;
- NORMA IEC 61499;
- ESTUDO DE CASO;
- CONCLUSÕES.



- 
- Usinas e subestações têm sistemas envolvendo diversos equipamentos distantes que trabalham em conjunto.
  - Automação distribuída:
    - Funções realizadas em diversos recursos...
    - ... recursos de distintos dispositivos físicos;
    - Ferramenta adequada: norma IEC 61499.
  - Caso: automação do paralelismo de um banco de transformadores reguladores equipados com comutadores de *taps* em carga.





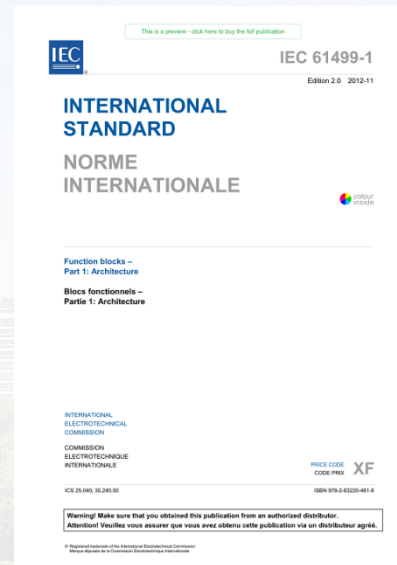
# NORMA IEC 61499

- Norma para “*Function Blocks*” (Blocos Funcionais);
  - criada em 2005 e última edição em 2012/2013;
- Automação de uma coleção de dispositivos físicos trocando dados entre si através de redes de comunicação de dados;
- Amplia o conceito da norma IEC 61131 “*Programmable controllers*”:
  - interface de execução orientada a eventos (além dos dados);
- Cada bloco funcional básico:
  - pode ter vários algoritmos;
  - tem um *Execution Control Chart* (ECC).

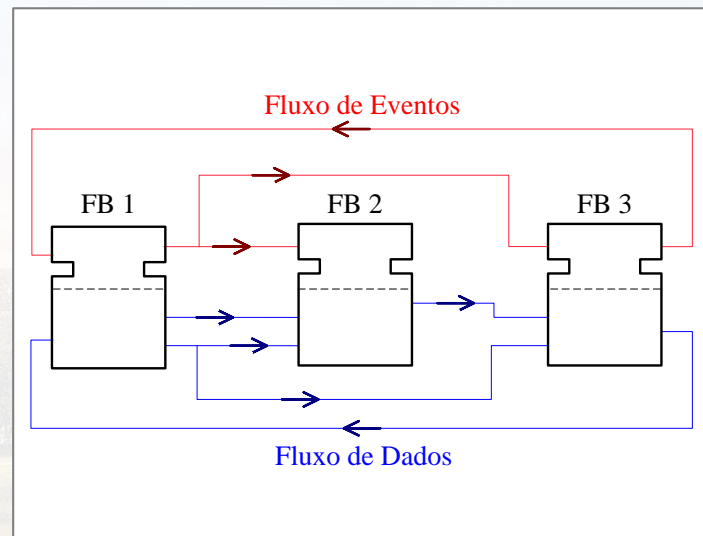


# TIPOS DE *FUNCTION BLOCKS*

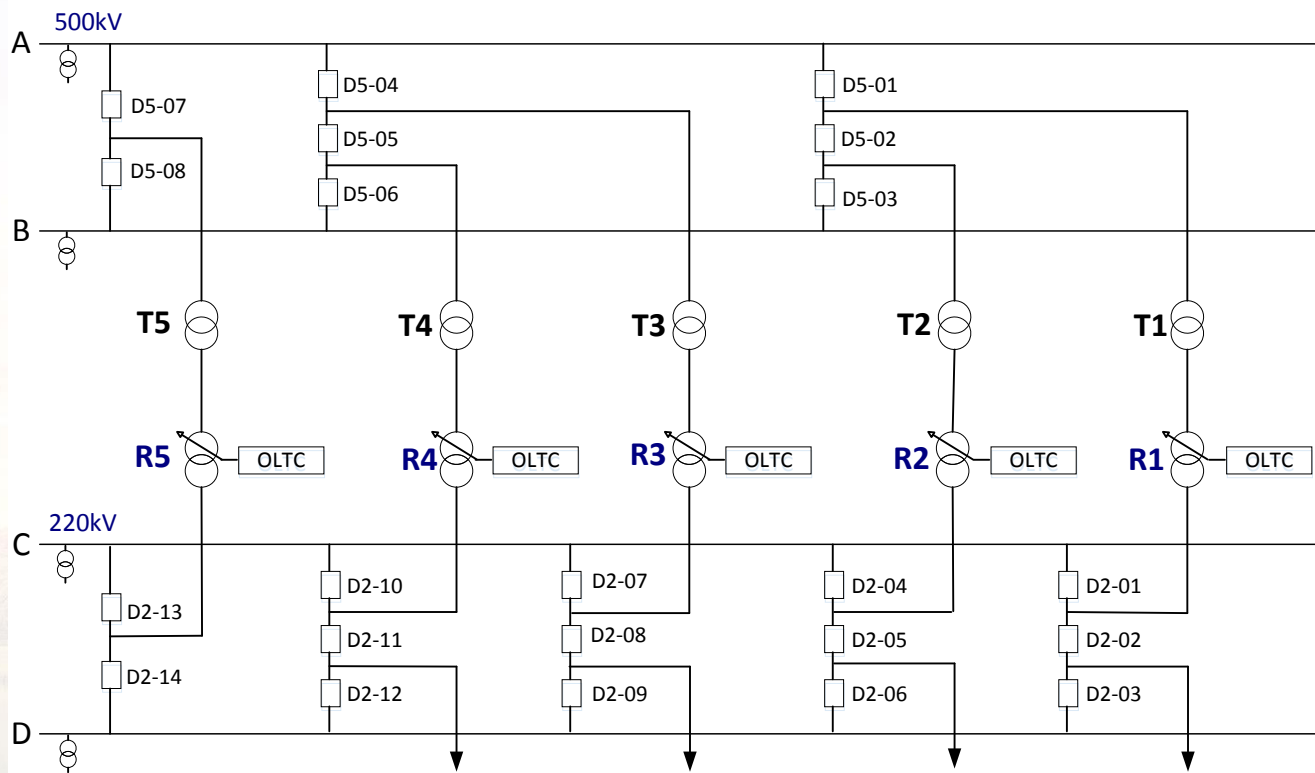
- *Basic Function Block (BFB);*
- *Composite Function Block (CFB);*
- *Event Function Block (EFB);*
- *Service Interface Function Block (SIFB):*
  - *Responder & Requester;*
  - *Client & Server.*



DISPOSITIVO; RECURSO; SISTEMA; APLICAÇÃO.  
(Device); (Resource); (System); (Application)



## Exemplo 2



Controlar a tensão na barra de 220 kV, comutando os *taps*.

Método:  
mestre/escravos.

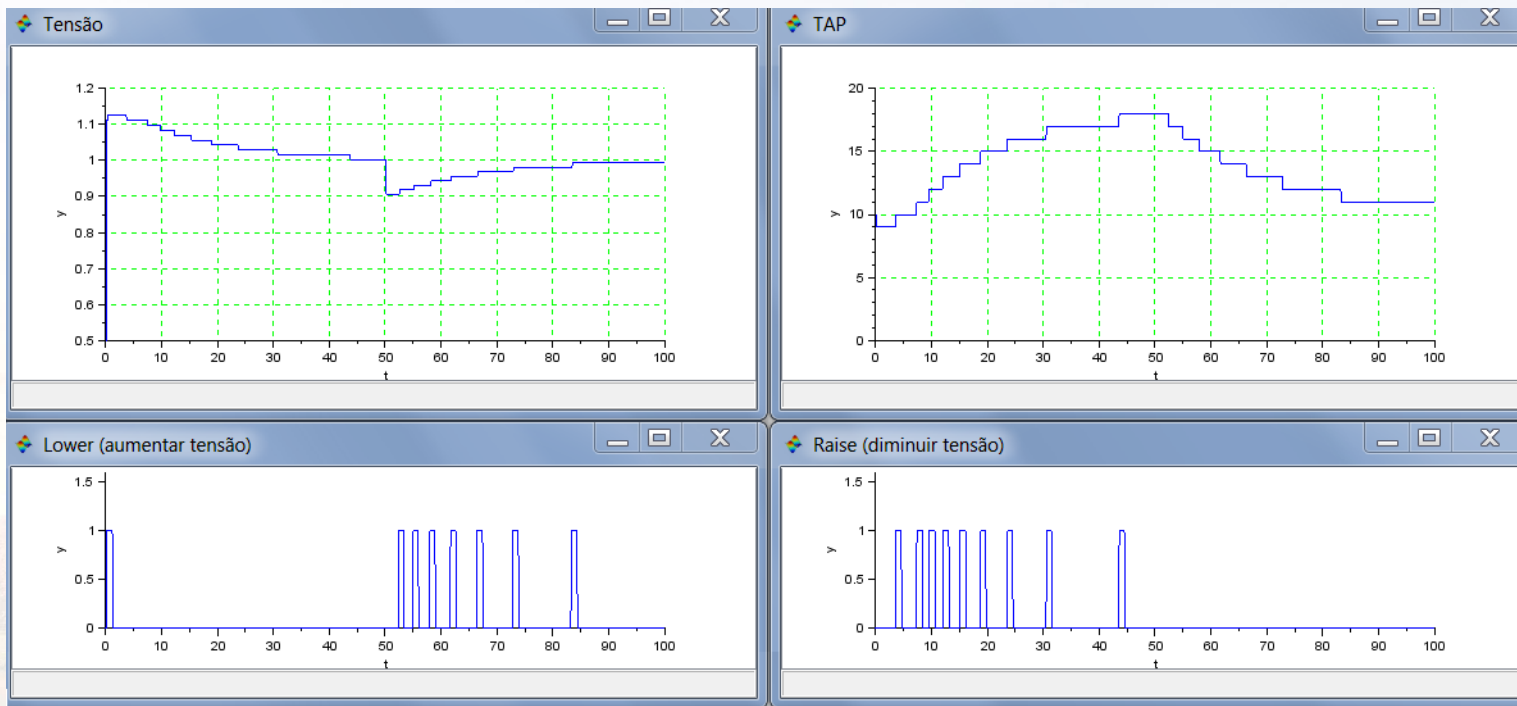
*Taps*:  
- 19 posições;  
- variação 2,0 kV.

D = disjuntores;  
R = reguladores;  
T = transformadores.

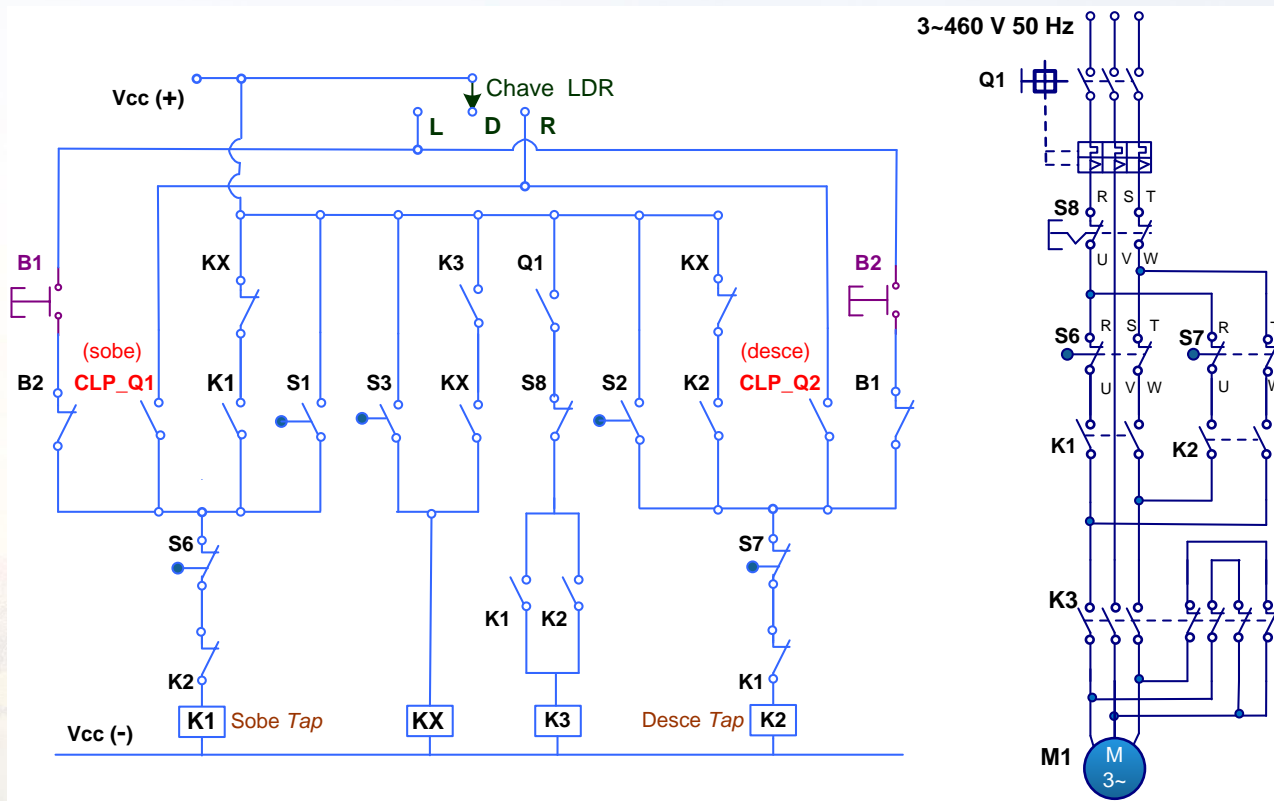
\* OLTC = On Load Tap Changer.



# EXEMPLO DE REGULAÇÃO

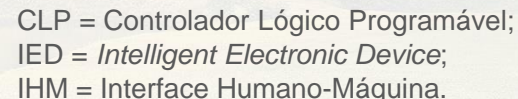


Simulação:  
Scilab.



Chave LDR:  
L = local;  
D = desligado;  
R = remoto.

B = botoeiras;  
K = contatores;  
M = motor;  
S = chaves;  
Q = disjuntor;  
CLP\_Qx = saída binária do CLP.

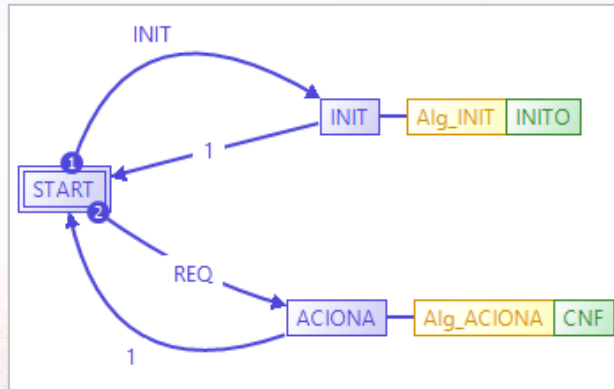








## Exemplo: BFB “ACIONA\_TAP”



# ECC

## Algoritmo “Alg\_ACIONA”



## CONCLUSÕES

- Foi apresentada a norma IEC 61499...
  - destacando as características e verificando a versatilidade.
- A solução proposta é funcionalmente completa:
  - Arquitetura de *hardware* distribuída;
  - Foram criados FBs, ECCs e algoritmos necessários;
  - As aplicações dos CLPs (regulador) são praticamente idênticas;
  - Outros métodos de paralelismo podem ser realizados;
  - Outras funcionalidades podem ser incluídas.
- Vantagens da solução IEC 61499:
  - flexibilidade, recursos distribuídos e orientação a eventos.



Obrigado pela atenção !

**Marcos Fonseca Mendes**

 (45) 3520-3650

 mmendes@itaipu.gov.br

 [www.itaipu.gov.br](http://www.itaipu.gov.br)



Integração  
que gera energia  
e desenvolvimento

