



MARTE ENGENHARIA

Recapacitação de Linhas Aéreas de Transmissão com Cabos de Baixa Flecha e Alta Temperatura de Operação

GLT / Leonardo Guerra



Seminário Nacional de Produção e
Transmissão de Energia Elétrica

RESUMO

Comparação do custo total de uma nova LTA convencional ao de uma recapitação de LTA existente, utilizando cabos condutores ACCC.

Serão abordados estudos para 3 perfis de terreno e 2 níveis de tensão.

Terreno Plano

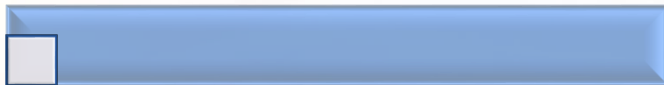
Tensão 230 kV

Pouco Ondulado

500 kV

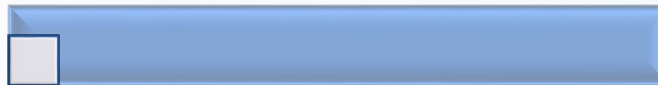
Muito Ondulado

1º ETAPA

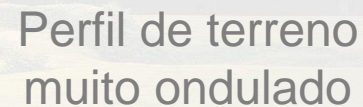
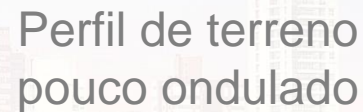


- ☐ Locações para as combinações de perfil e tensão
- ☐ Software: PLS-CADD
- ☐ Considerado parâmetros convencionais da LTA e custo total final

2º ETAPA



- ☐ Levantamento para construção de uma nova LTA (nova série de estruturas)
- ☐ Levantamento para recondutoramento com cabo do tipo ACCC (mesma série de estruturas)

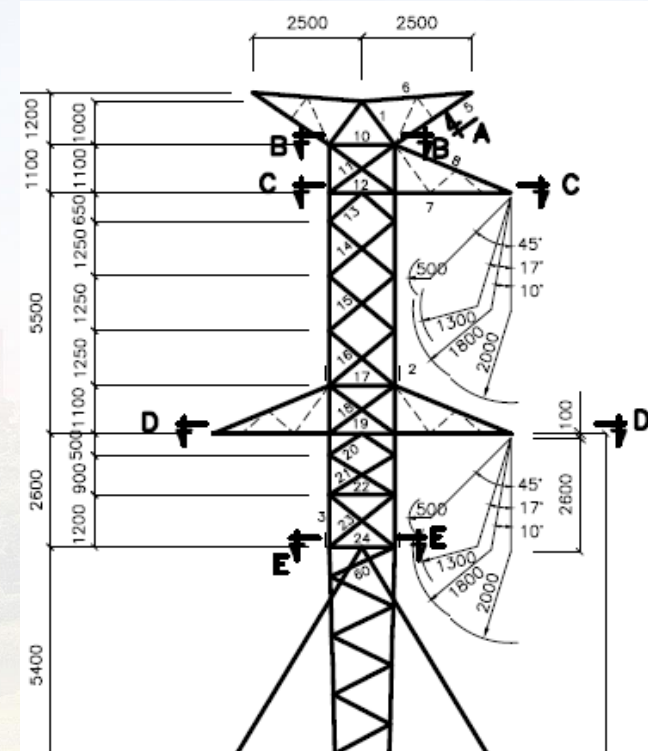


CARACTERÍSTICAS DAS LTAs

Para as configurações de estruturas e feixes de cabos condutores foram escolhidos os considerados mais econômicos e comumente eleitos nas LTAs em operação no Brasil.

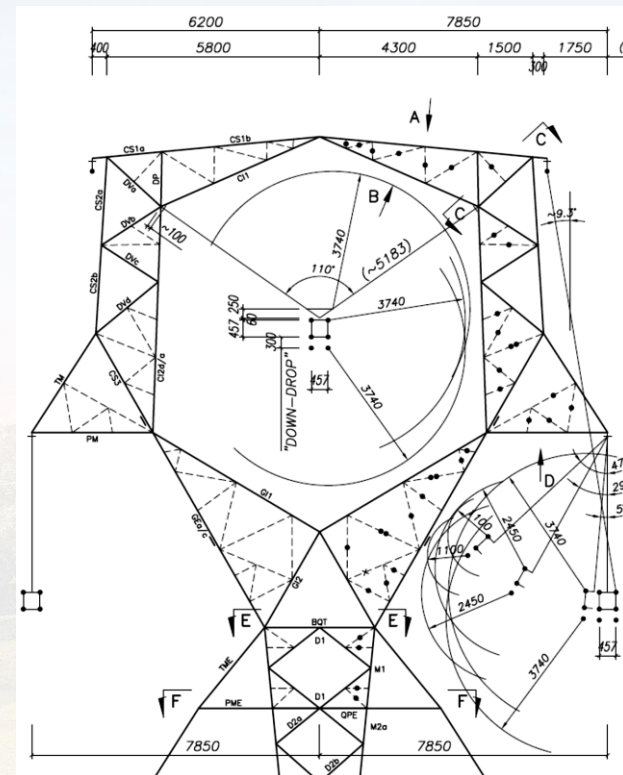
LT 230 kV

- Disposição triangular das fases
- Um cabo condutor tipo CAA TERN



LT 500 kV

- Torre tipo cara-de-gato
- Geralmente estaiadas
- Fases formadas por feixes de quatro cabos
- Condutores tipo CAA RAIL
- Disposição em um quadrado com 457 mm de lado



LT 230 kV

Tipo	Descrição	Vão de vento	Vão de peso	Deflexão máxima	Peso Médio [kg]	Tipos de terreno
EL	Suspensão estaiada leve	550	650	0,5°	2605	P/O
EM	Suspensão estaiada pesada	650	800	2°	2996	P/O
SL	Suspensão autoportante leve	550	650	0,5°	4968	O/A
SP	Suspensão autoportante pesada	650	800	2°	5713	P/O/A
AL	Ancoragem leve	450	1200	15°	6897	P/O/A
AM	Ancoragem média	450	1200	30°	9208	A
AT	Ancoragem terminal	450	1200	60°	11519	P/O/A

LT 500 kV

Tipo	Descrição	Vão de vento	Vão de peso	Deflexão máxima	Peso Médio [kg]	Tipos de terreno
EL	Suspensão estaiada leve	550	650	0,5°	6198	P/O
EM	Suspensão estaiada pesada	650	800	2°	7493	P/O
SL	Suspensão autoportante leve	550	650	0,5°	10123	O/A
SP	Suspensão autoportante pesada	650	800	2°	17517	P/O/A
AL	Ancoragem leve	450	1200	15°	18298	P/O/A
AM	Ancoragem média	450	1200	30°	21840	A
AT	Ancoragem terminal	450	1200	60°	25383	P/O/A

LOCAÇÃO DAS LTAs

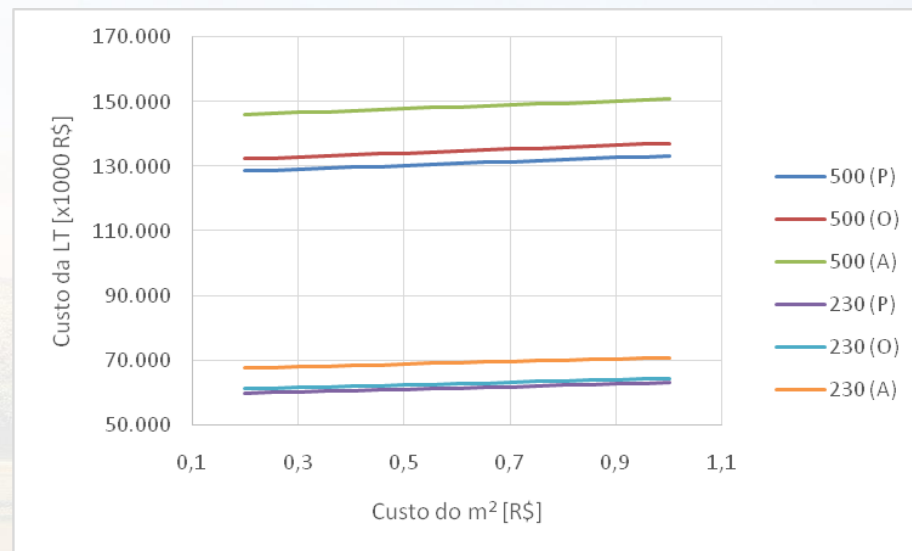
Uso percentual de cada estrutura nas locações

	500 kV			230 kV		
	(P)	(O)	(A)	(P)	(O)	(A)
EL	65	21	-	63	20	-
EM	14	39	-	13	37	-
SL	-	13	35	-	15	38
SP	11	17	30	14	20	30
AL	06	05	19	07	05	20
AM	-	-	11	-	-	8
AT	04	05	5	03	03	4

Para todos os perfis considerado os mesmos parâmetros climáticos (temperatura e velocidade de vento)

Custos praticamente invariáveis com a variação das locações
Fator considerável é o custo de aquisição de novos corredores

Material/Serviço	Custo (R\$)	Material/Serviço	Custo (R\$)
Aço (Estruturas)	6,50/kg	Cabo Condutor ACCC GALVESTON	117190/km
Isoladores	160,00/un	Cabo Condutor ACCC CORPUS CHRISTI	106810/km
Ferragens	1900,00/un	Montagem de estruturas	4500,00/t
Acessórios	750,00/km	Lançamento de Cabos	95000,00/km
Cabo Contrapeso	7968,00/km	Serviços Cíveis	187940,00/km
Cabo PR	12750,00/km	Fundiário	0,35/m²
OPGW	17500,00/km	Cabo Condutor CAA TERN	48240,00/km
Cabo Condutor CAA RAIL			57600,00/km



Custo total de construção vs Custo de aquisição da faixa de domínio

Os cabos tipo ACCC atendem a todos os critérios.
CAA RAIL substituído pelo CORPUS CHRISTI
CAA TERN substituído pelo GALVESTON

	Unidade	CORPUS CHRISTI	GALVESTON
Diâmetro	mm	29,11	27,69
Peso	kg/km	1657	1526
Carga de Ruptura	kgf	16468	16193
Resistência elétrica DC 20°C	Ω/km	0,05038	0,05469

Os custos dos reconduktoramentos:

R\$ 151,534,280 para as LTAs de 500 kV

R\$ 51,157,430 para as LTAs de 230 kV

CONCLUSÕES


- Pode-se indicar o recondutoramento de LTAs com cabos ACCC como mais econômico, frente à aquisição de novos corredores de uso para construção de novas LTAs
- Mais significativo nas linhas de 230 kV, onde o custo de construção é relativamente baixo
- Nas linhas de 500 kV, mais vantajoso em perfis acidentados
- Considerado a série de estruturas para obter uma locação ótima das LTAs
- Quando utiliza-se séries não otimizadas para a nova LTA, torna o custo de implantação ainda mais elevado para o local de implantação, tornando o recondutoramento economicamente mais vantajoso

LEONARDO NEY DE ARAUJO GUERRA

 (21) 3799-2000

 (21) 99702-4191

 leonardo.guerra@marteenharia.com

 www.marteenharia.com