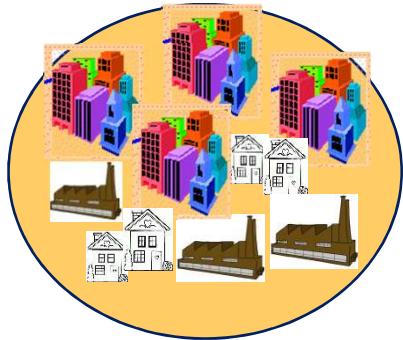


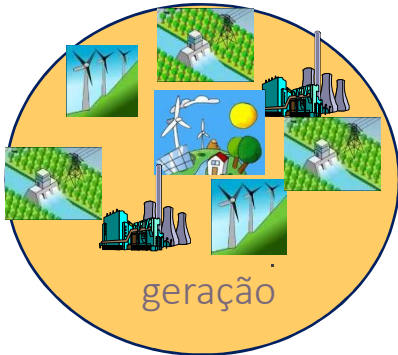
Planejamento da Expansão da Transmissão de Energia Elétrica

Roraima – Março/2019

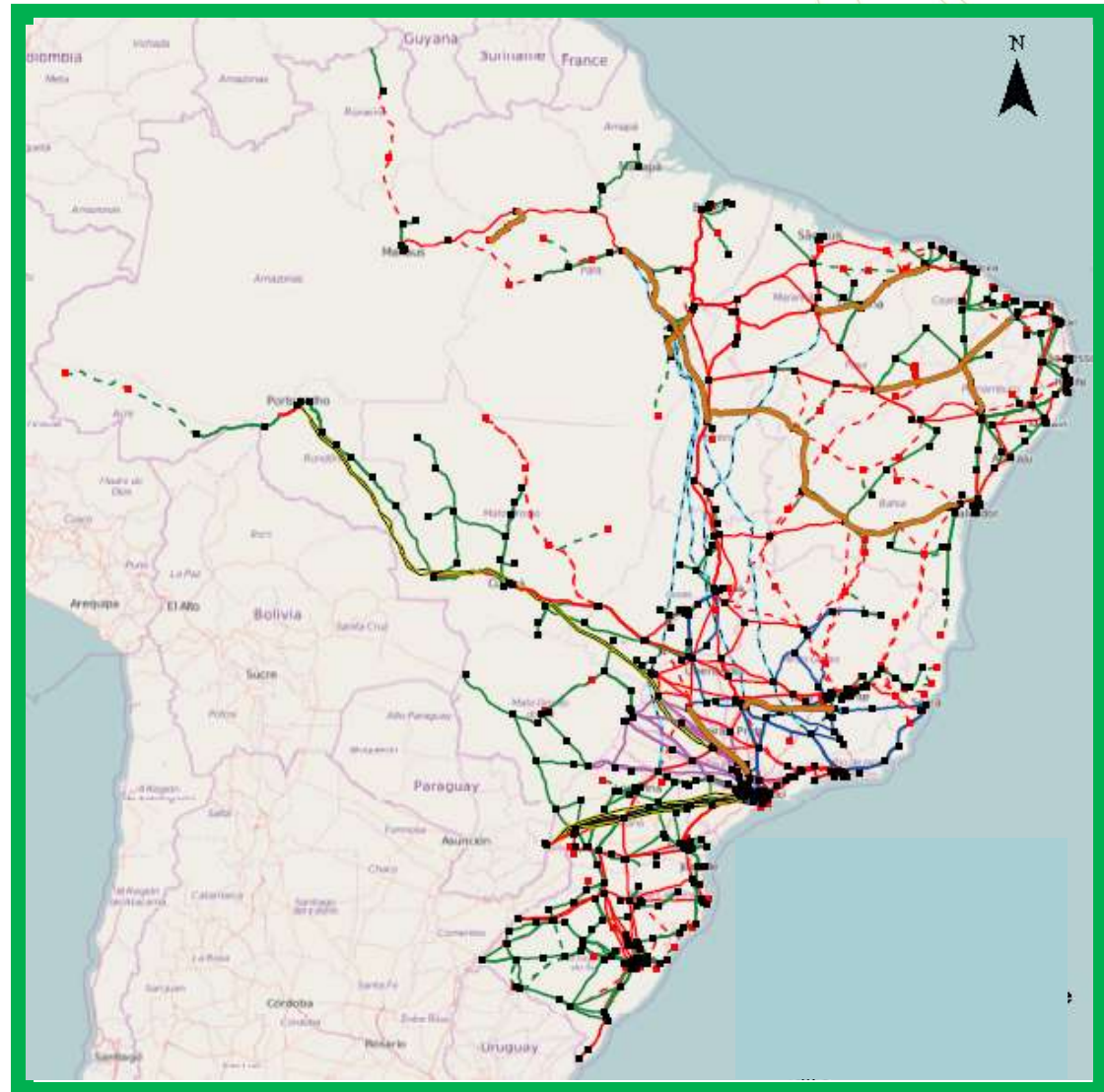
Evolução física do sistema



Crescimento do mercado



Expansão da geração
(leilões)



Motivação para os Estudos de Transmissão



- Atendimento ao mercado das distribuidoras
- escoamento dos potenciais de geração
 - ✓ UHE Bem Querer
- Integração de sistemas isolados
 - ✓ Interligação de Roraima ao Sistema Interligado Nacional
- Interligações internacionais
 - ✓ Interligação Brasil-Venezuela
- Interligações regionais
- Atendimento à grandes consumidores

Principais Atores Envolvidos na Expansão do Sistema

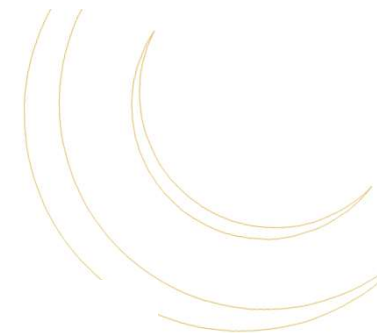


República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia

- Define as Políticas Públicas (formulação, planejamento e implementação)
- Solicita e coordena os estudos de transmissão



- Planeja o Sistema Interligado Nacional
- Executa os estudos de transmissão e propõe obras estruturantes (médio e longo prazo)



- Regula o Setor Elétrico
- Promove Leilões de Geração e Transmissão
- Autoriza reforços no sistema elétrico
- Monitora e gerencia os contratos de concessão

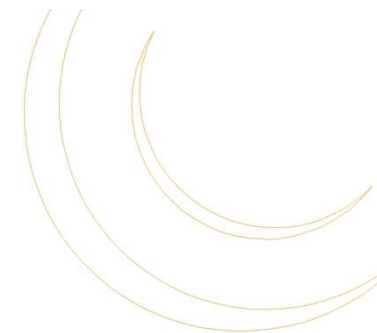


- Opera o Sistema Interligado Nacional
- Propõe obras estruturantes (curto prazo)



Plano Decenal da Expansão - Transmissão de Energia Elétrica

Evolução física do sistema



Linhas de Transmissão - km

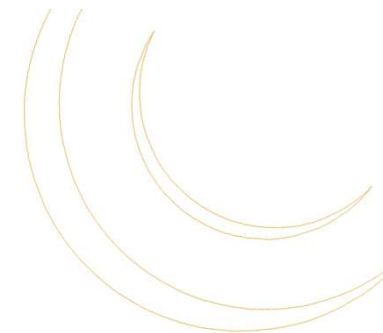
Tensão	±800 kV	750 kV	±600 kV	500 kV	440 kV	345 kV	230 kV	TOTAL
	km							
Existente em 2016		2.683	12.816	46.569	6.748	10.320	55.820	134.956
Evolução 2017-2026	12.078	0	0	30.737	439	1.337	17.293	61.884
Evolução 2017-2021	9.158	0	0	14.778	316	802	7.222	32.276
Evolução 2022-2026	2.920	0	0	15.959	123	535	10.071	29.608
Estimativa 2026	12.078	2.683	12.816	77.306	7.187	11.656	73.113	196.839

46%

Notas: (1) Nos casos de LTs em circuito duplo ou bipolos de corrente contínua, as extensões foram computadas por circuito e por polo.

(2) Dados de 2016 do DMSE/MME.

Evolução física do sistema



Transformação - MVA

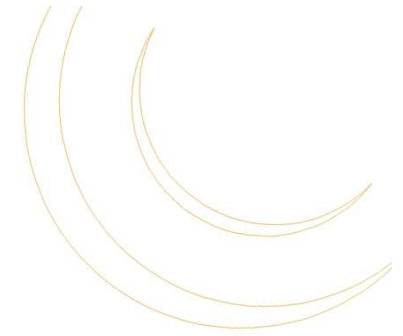
Tensão	750kV	500kV	440kV	345kV	230kV	TOTAL
	MVA					
Existente em 2016	23.247	142.808	26.352	51.195	89.665	333.267
Evolução 2017-2026	1.650	109.650	12.924	25.339	49.615	199.178
Evolução 2017-2021	1.650	51.752	6.749	13.315	21.808	95.274
Evolução 2022-2026	0	57.898	6.176	12.024	27.807	103.905
Estimativa 2026	24.897	252.458	39.277	76.534	139.280	532.445

60%

Notas: (1) Inclui os transformadores de fronteira.
(2) Dados de 2016 do DMSE/MME

Leilões de Transmissão 2018

Leilões de Transmissão 2018

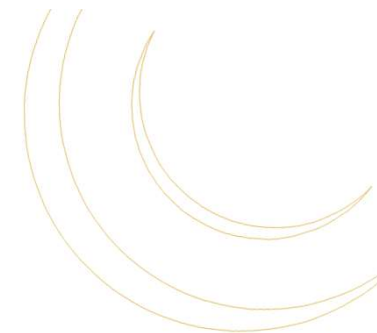


- Leilão 02/2018 – 28 de junho de 2018
 - 24 lotes
 - ~ 4.000 km de Linhas de Transmissão e ~14.200 MVA de Transformação (Subestações)
 - Investimento estimado de R\$ 8,8 bilhões

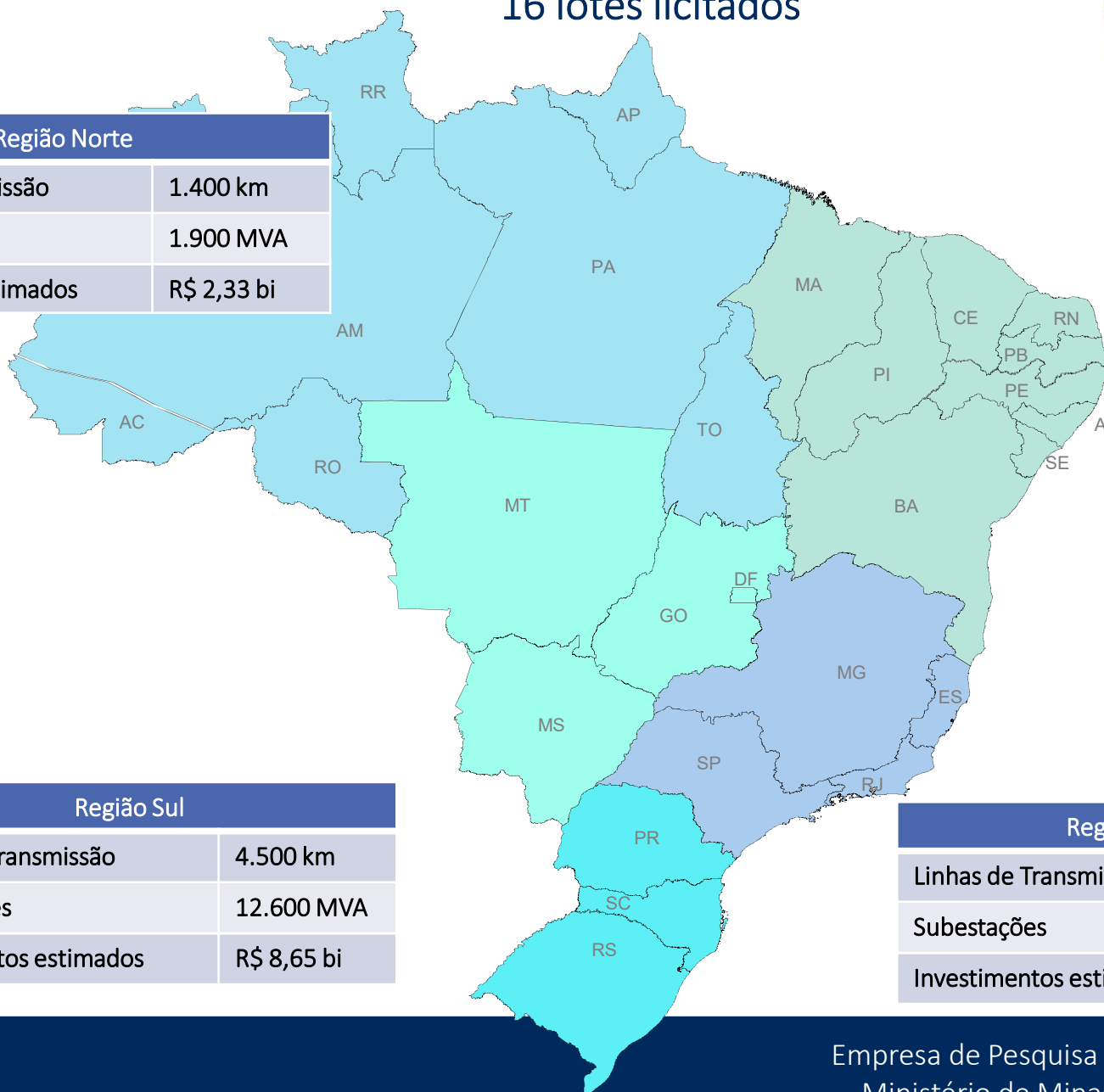
- Leilão 04/2018 – 20 de dezembro de 2018
 - 16 lotes
 - ~ 7.000 km de Linhas de Transmissão e ~15.000 MVA de Transformação (Subestações)
 - Investimento estimado de R\$ 13,1 bilhões

Leilão 04/2018 – 20 de dezembro 2018

16 lotes licitados



Região Norte	
Linhas de Transmissão	1.400 km
Subestações	1.900 MVA
Investimentos estimados	R\$ 2,33 bi

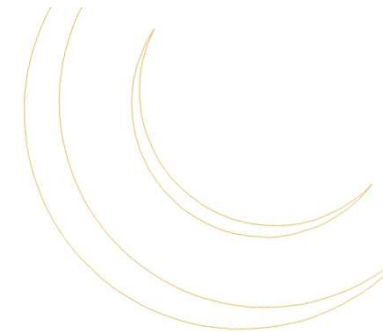


Região Sul	
Linhas de Transmissão	4.500 km
Subestações	12.600 MVA
Investimentos estimados	R\$ 8,65 bi

Região Sudeste	
Linhas de Transmissão	1.200 km
Subestações	--- MVA
Investimentos estimados	R\$ 2,17 bi

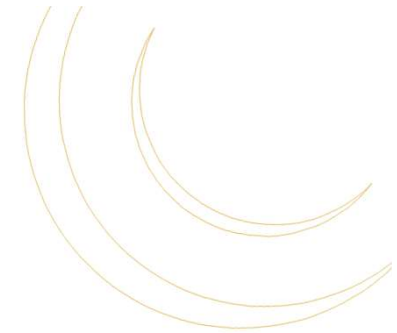
Atendimento a Roraima

Histórico



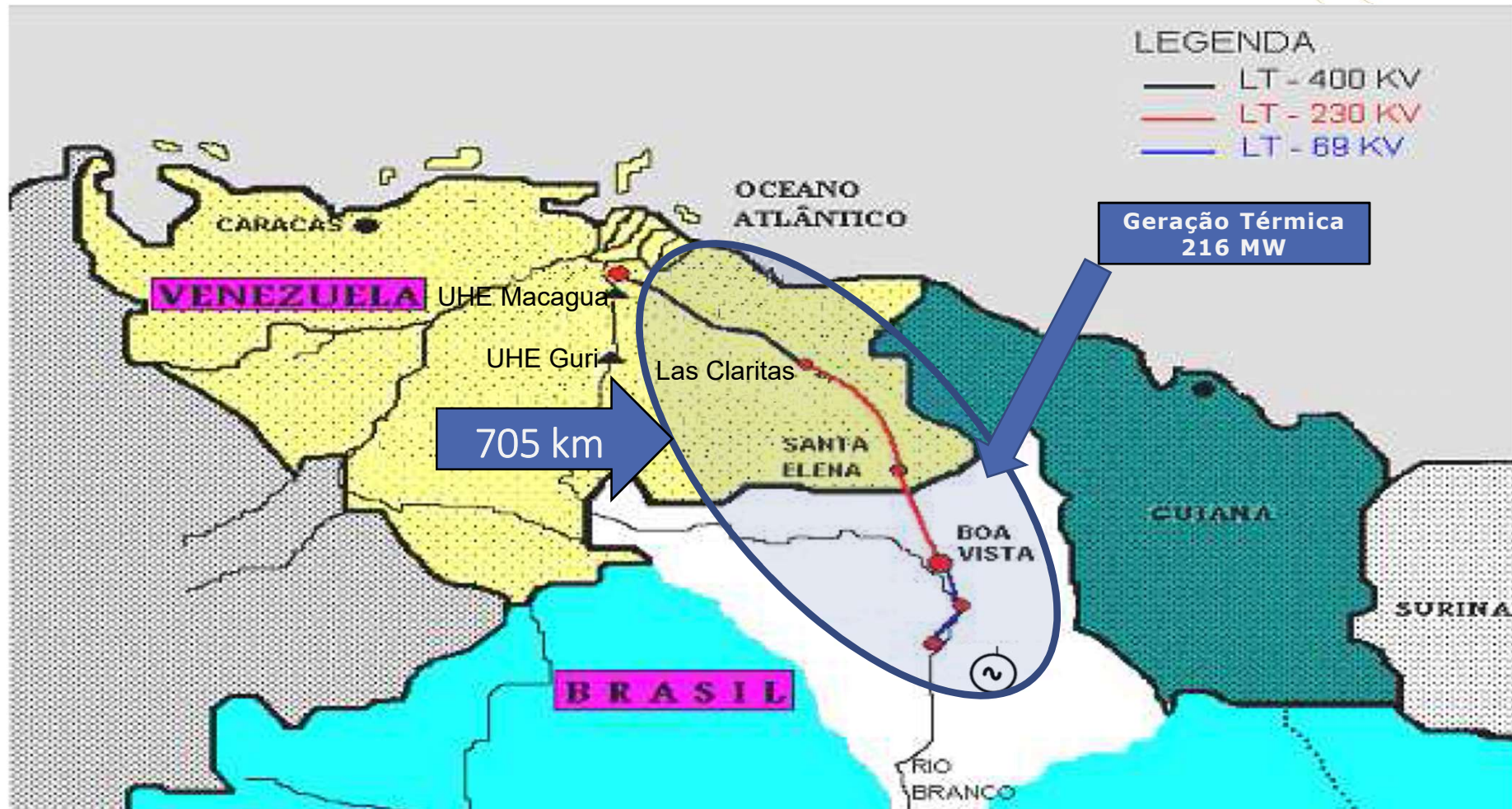
1994	Entendimentos Bilaterais entre Brasil e Venezuela para compra pelo Brasil de energia elétrica Venezuelana
1997	Assinatura de contrato de suprimento de energia elétrica da Venezuela para o Brasil (200 MW)
2001	Iniciada a operação do sistema de transmissão da interligação Brasil-Venezuela
2010	Redução do montante de energia exportada para o Brasil – Instalação de Geração Térmica em Boa Vista (60 MW)
2010	Elaboração do Relatório EPE-DEE-RE-047/2010-r0 – “ESTUDO DA INTERLIGAÇÃO BOA VISTA – MANAUS”
2011	Licitação das obras recomendadas no Relatório EPE-DEE-RE-047/2010

Histórico

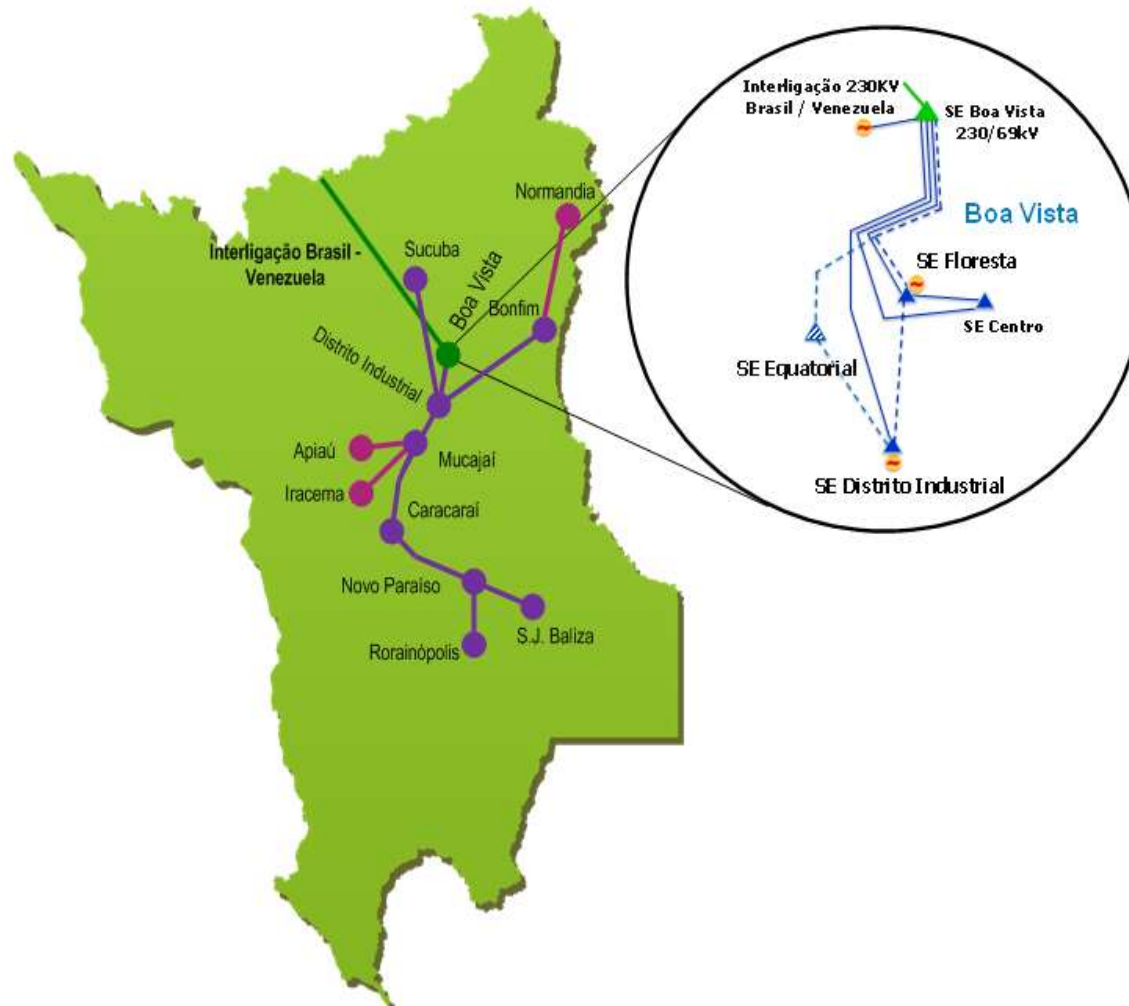


2013	Elaboração da Nota Técnica EPE-DEE-NT-055/2013-rev0 – “Indicação dos montantes mínimos de geração térmica necessários para o suprimento à Roraima no período que antecede a interligação de Boa Vista ao Sistema Interligado Nacional”
2015	Data prevista inicialmente para a entrada em operação das obras recomendadas no Relatório EPE-DEE-RE-047/2010 – Interligação Boa Vista - Manaus
2016	Elaboração da Nota Técnica EPE-DEE-NT- 049/2016-rev0 – “Indicação dos montantes mínimos de geração térmica necessários para o suprimento à Roraima no período que antecede a interligação de Boa Vista ao Sistema Interligado Nacional (2016-2021)”
2018	Estudos para leilões: contratação de potência e energia para o estado de Roraima, face à indefinição quanto a data da entrada em operação da Interligação Boa Vista - Manaus
2021	Previsão de término do contrato de suprimento de energia elétrica da Venezuela para o Brasil

Configuração Atual



Configuração Atual

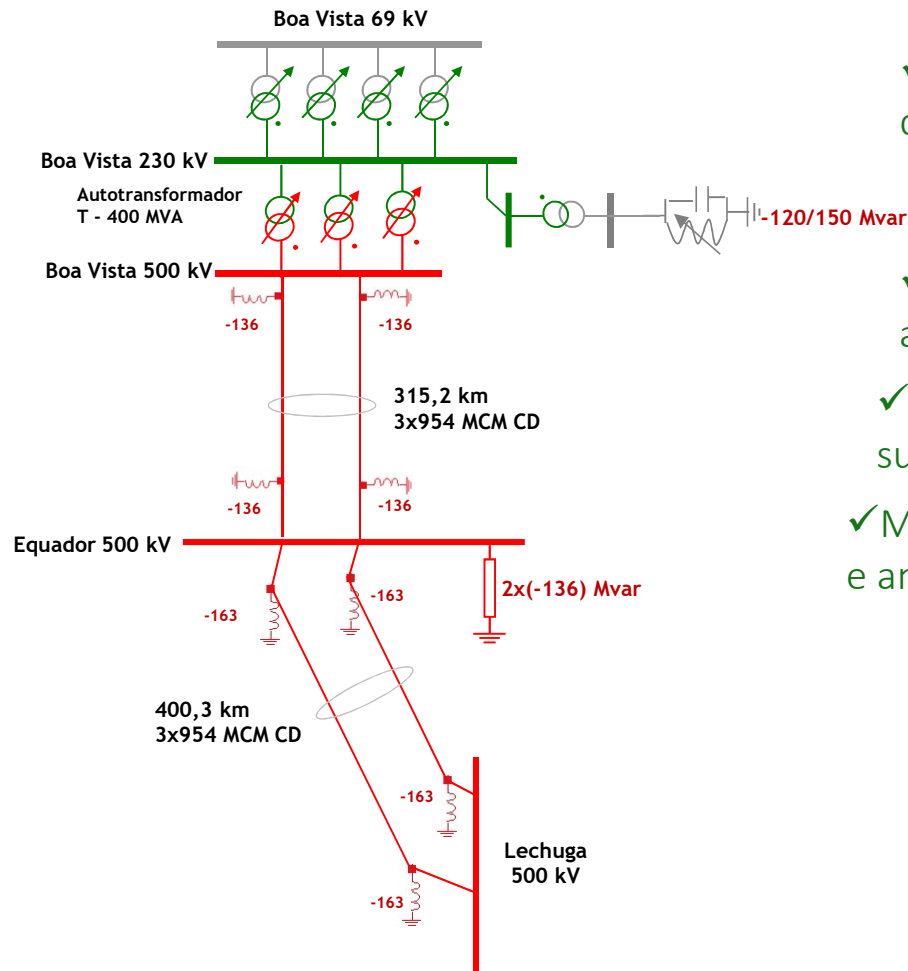


Interligação Boa Vista - Manaus



Interligação Boa Vista - Manaus

Configuração Final



Vantagens:

- ✓ Menor necessidade de desmatamento
- ✓ Paralelismo com a BR-174
- ✓ Menor necessidade de abertura de acessos
- ✓ Menor quantidade de linhas e subestações
- ✓ Maior viabilidade técnica, econômica e ambiental

Desvantagens:

- ✓ Atravessa TI Waimiri Atroari

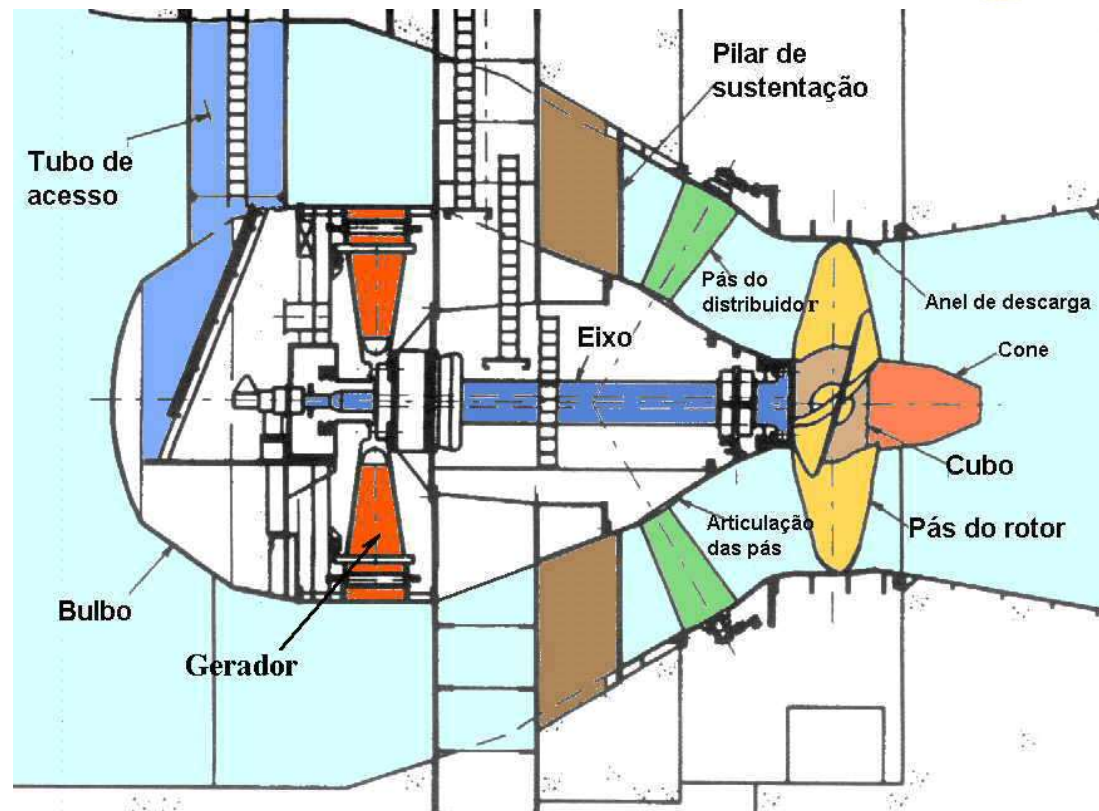
UHE Bem Querer: Características

☐ Turbinas

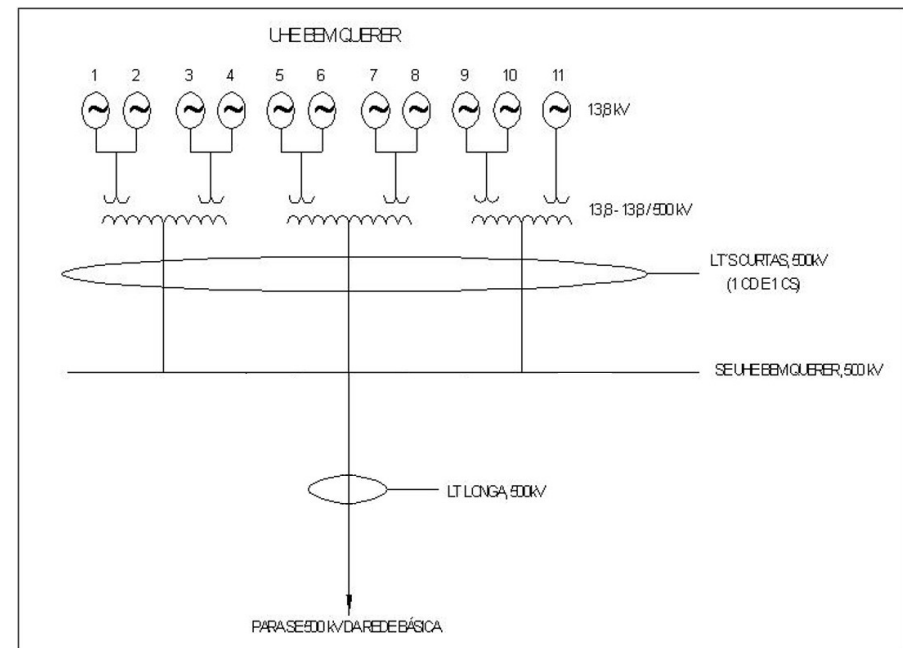
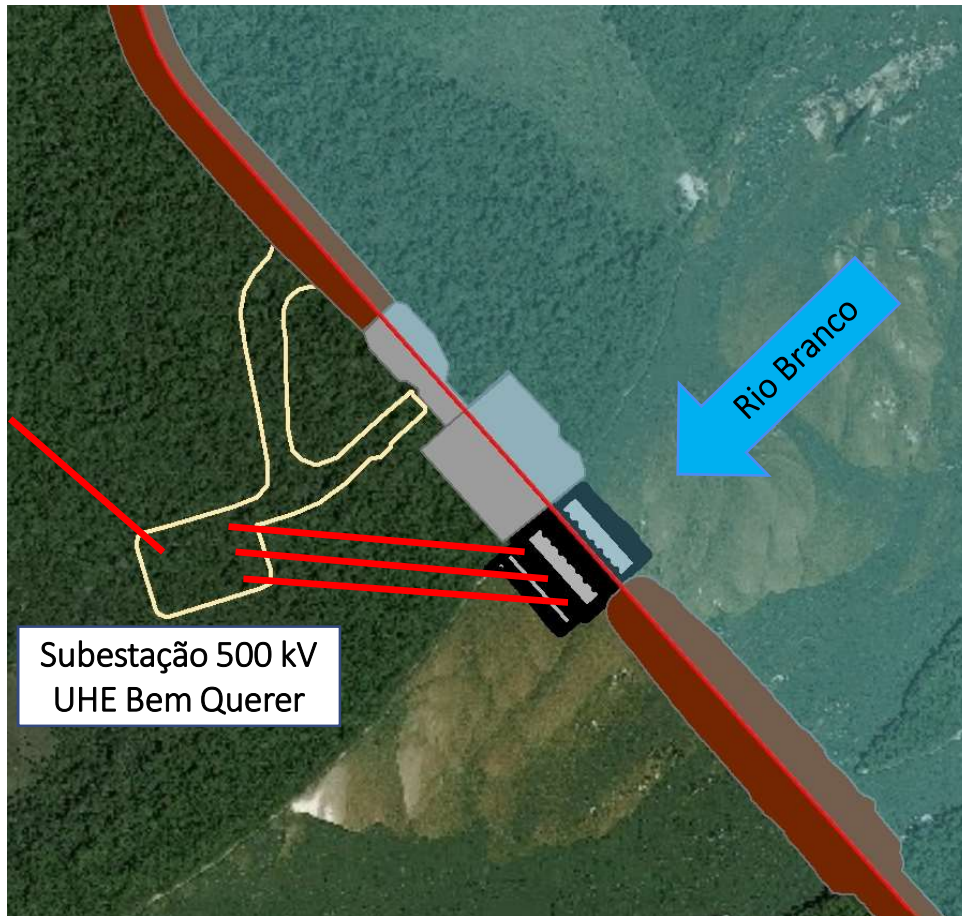
- ✓ Tipo: Bulbo
- ✓ Número de Unidades: 11
- ✓ Potência Nominal: 60,297 MW
- ✓ Rotação Síncrona: 90 rpm
- ✓ Queda de referência: 13,25 m

☐ Geradores

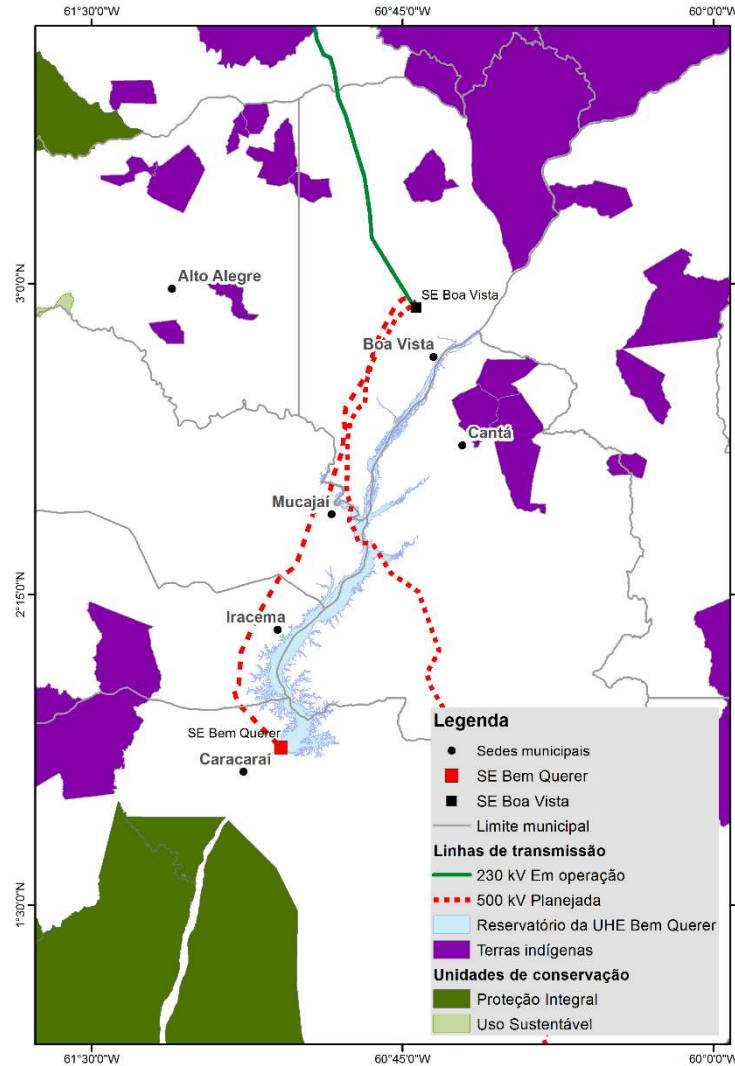
- ✓ Potência Nominal: 65,657 MVA
- ✓ Número de pólos: 80
- ✓ Tensão Nominal: 13,8 kV
- ✓ Fator de Potência: 0,9



UHE Bem Querer: Sistema de Conexão

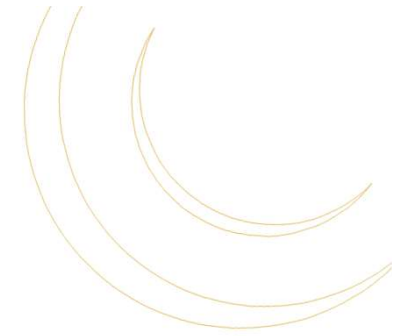


UHE Bem Querer: Sistema de Conexão



Conclusões Finais

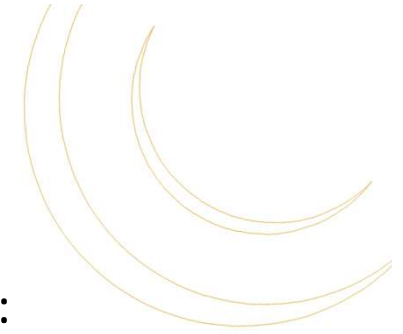
Conclusões finais



UHE Bem Querer:

- Geração local, reduzindo custo total de atendimento, não só em RR: benefício também para o SIN.
- Grande capacidade instalada, no final da rede: contribui para estabilidade do sistema.
- UHE na margem esquerda: geração complementar (sazonal) com o SIN.

Conclusões finais



Linha de interligação com o SIN (Manaus – Boa Vista) e novas fontes:

- Segurança eletro-energética
- Menor dependência externa (término de contrato com a Venezuela: Jun/2021)
- Redução de emissão de gases de efeito estufa (matriz mais limpa)
- Menor custo de atendimento
 - ✓ Custo LT: R\$ 1,87 bilhões*
 - ✓ Custo de geração atual (reembolso CCC 2017 - RR): R\$ 943 milhões/ano

* SGET/ANEEL, 2017
Contrato de concessão (2012): R\$1,06 bilhão

OBRIGADO

Bruno Silveira

Analista de Pesquisa Energética

Diretoria de Estudos de Energia Elétrica (DEE)

Superintendência de Transmissão de Energia (STE)

bruno.silveira@epe.gov.br

(21) 3512-3218



Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
<http://www.epe.gov.br/>

Twitter: **@EPE_Brasil**
Facebook: **EPE.Brasil**



Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

