



Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica para Projetos de Hidrogênio Verde. Luís Meca e Rodolfo Rosa



Hitachi Energy
Power Consulting

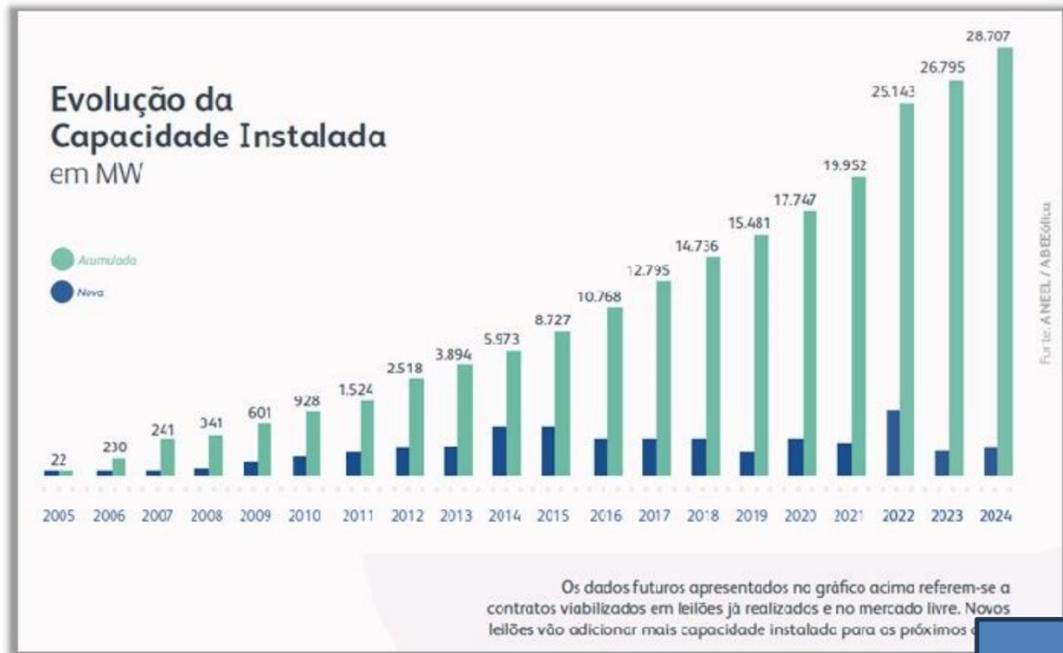




Power Consulting – Hitachi Energy Brasil

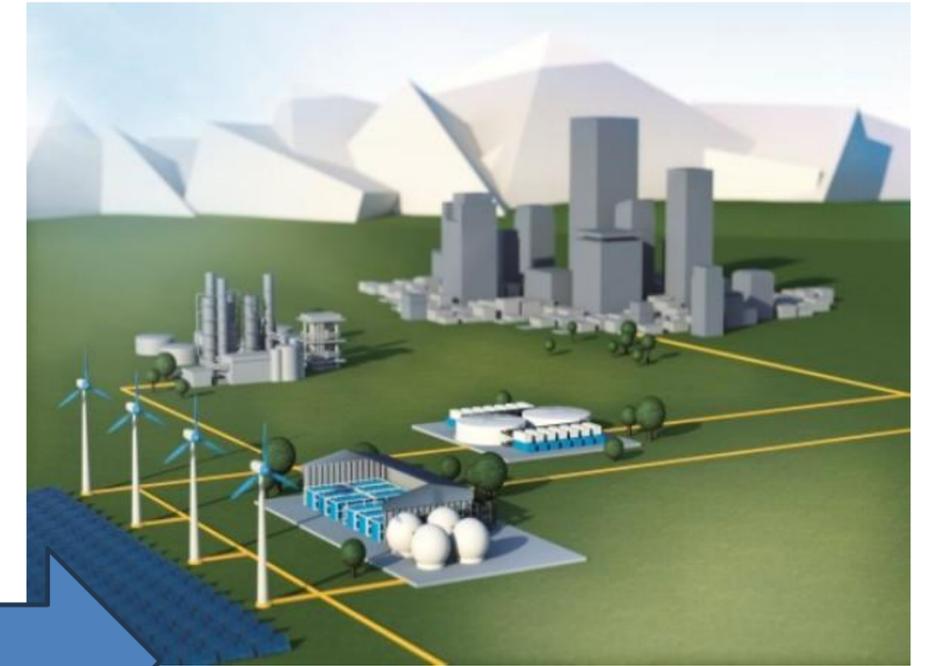
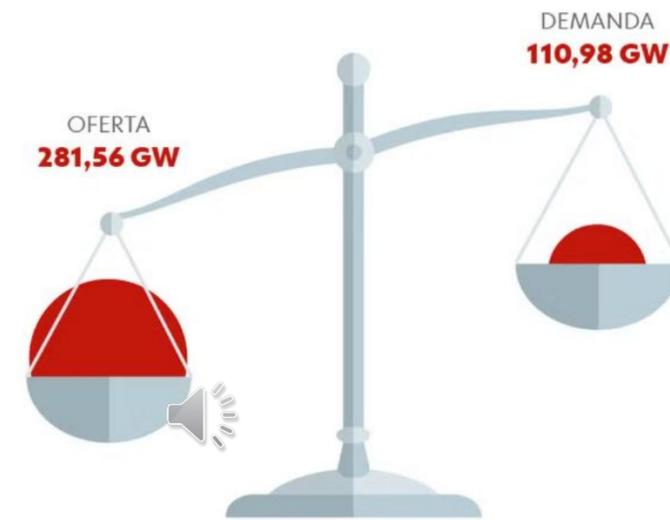


Hitachi Energy Power Consulting



Oferta de energia será mais que o dobro da demanda

ONS projeta 281,5 gigawatts de capacidade ao final de 2027

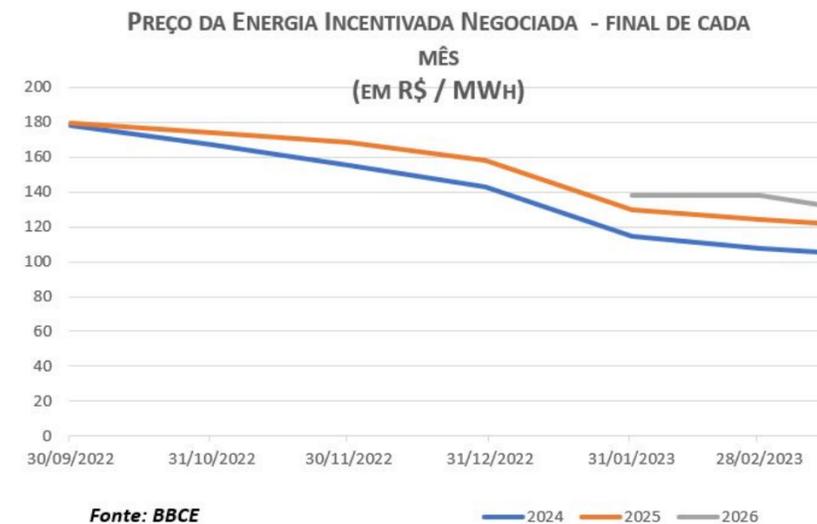


Fonte 3

g1 Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)
Infográfico elaborado em: 16/02/2024

Oferta de energia será mais que o dobro da demanda — Foto: Editoria de Arte/g1

Fonte 2



Fonte 4

O que fazer com os seus investimentos em energia solar e eólica ?

Esperar que as chuvas parem e o preço da energia volte a subir?



Investir em uma Planta de Hidrogênio Verde para consumir a própria energia eólica ou solar gerada?

Haveria alguém capacitado para dar Consultorias de Mercado, de Elétrica e de Processo?

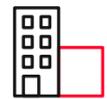
Hitachi Energy Power Consulting

Capacidades:



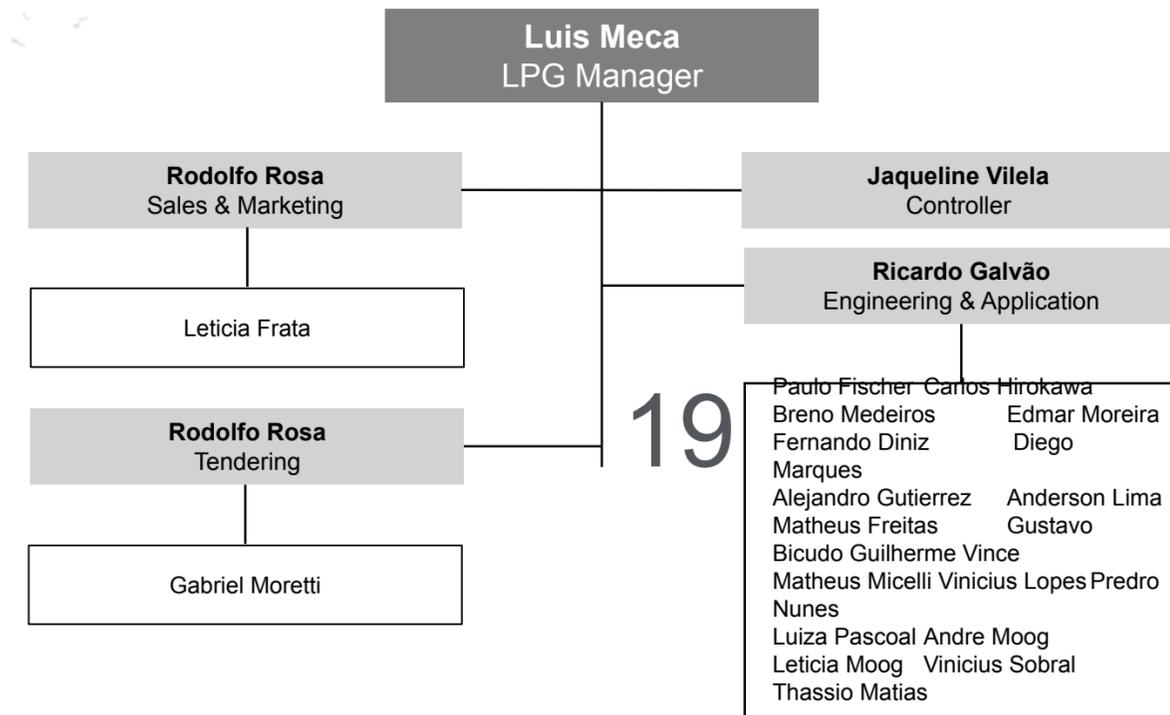
170

Consultores

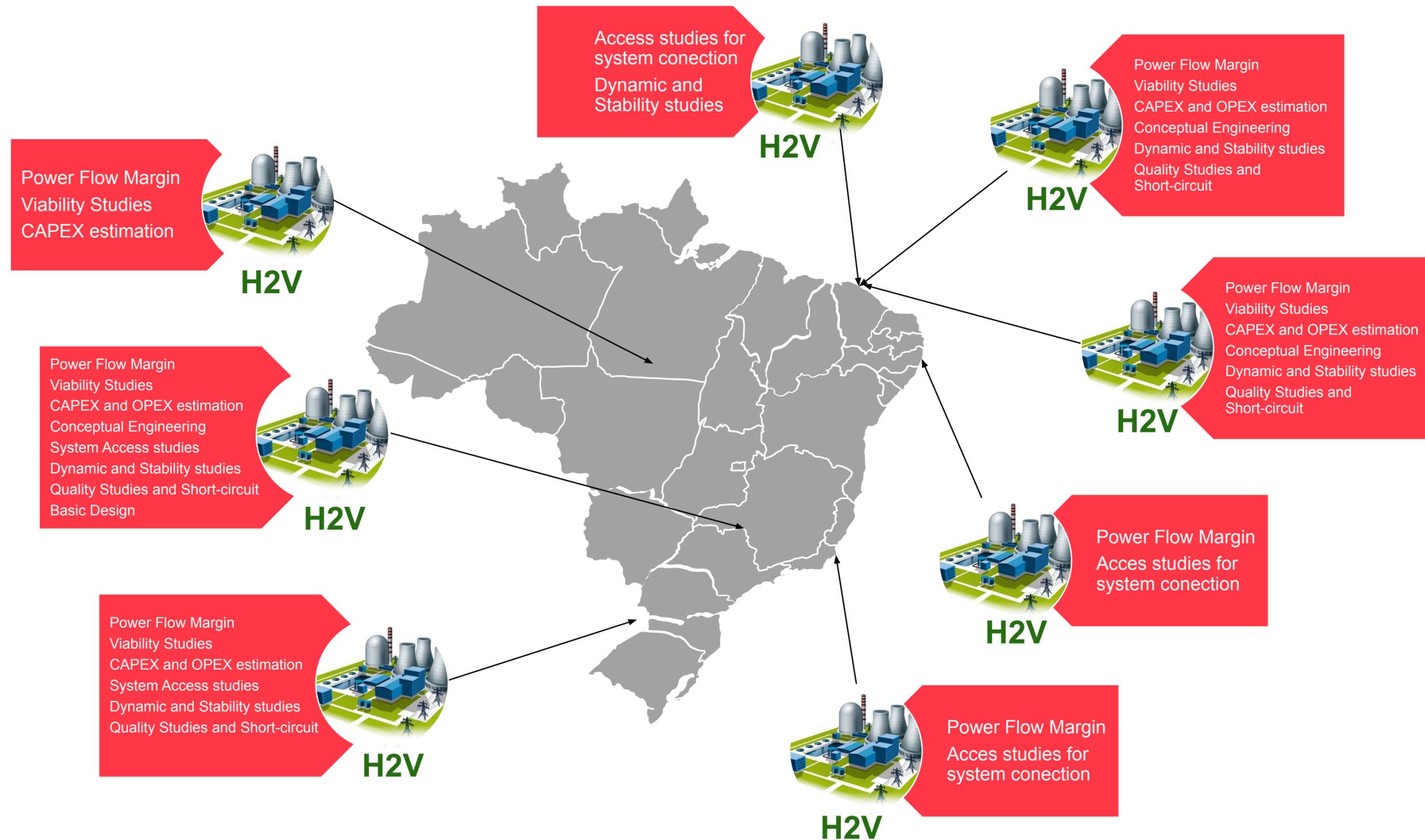


8

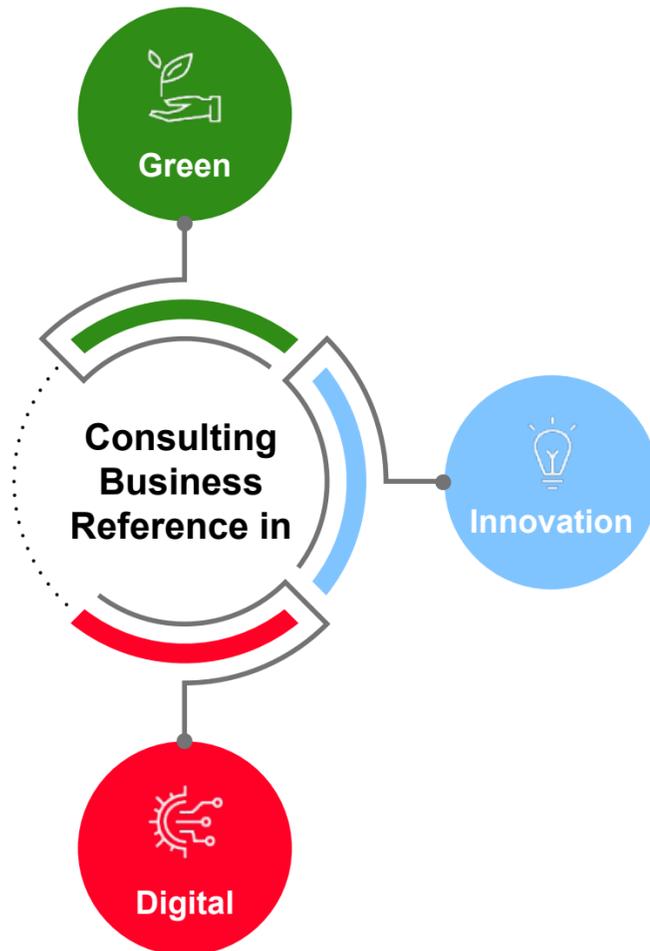
Centros de
excelência



Hitachi Energy Power Consulting



Hitachi Energy Power Consulting



Comprehensive services to support Net-Zero transformation

- Corporate Decarbonization Strategy and Implementation
- One-shop solution for RES, Industry and Transportation sectors. **Consulting Leader in Offshore Wind Industry**
- Net-Zero Project Design and Management

Provide novel solutions to new challenges

- Create holistic solution:
 - Advanced grid analysis tool and software solutions to embed internal know-how and define Grid Resilience roadmap
 - Integrated (digital) product offerings

Technical expertise to deliver data driven insights

- Digitalization roadmap incl. optimal placement of digital assets
- Advanced Analytics (incl. AI/ML) to correlate data with operational performance/risks
 - **Improve system availability, predictability and energy resilience**

**Soluções Adequadas às
Necessidades de cada
Projeto , para Todas as
Etapas do Acesso**

Aspectos Técnicos

- Análises de viabilidade complementares às análises analíticas
- Identificação de possíveis limitações de operação futuras

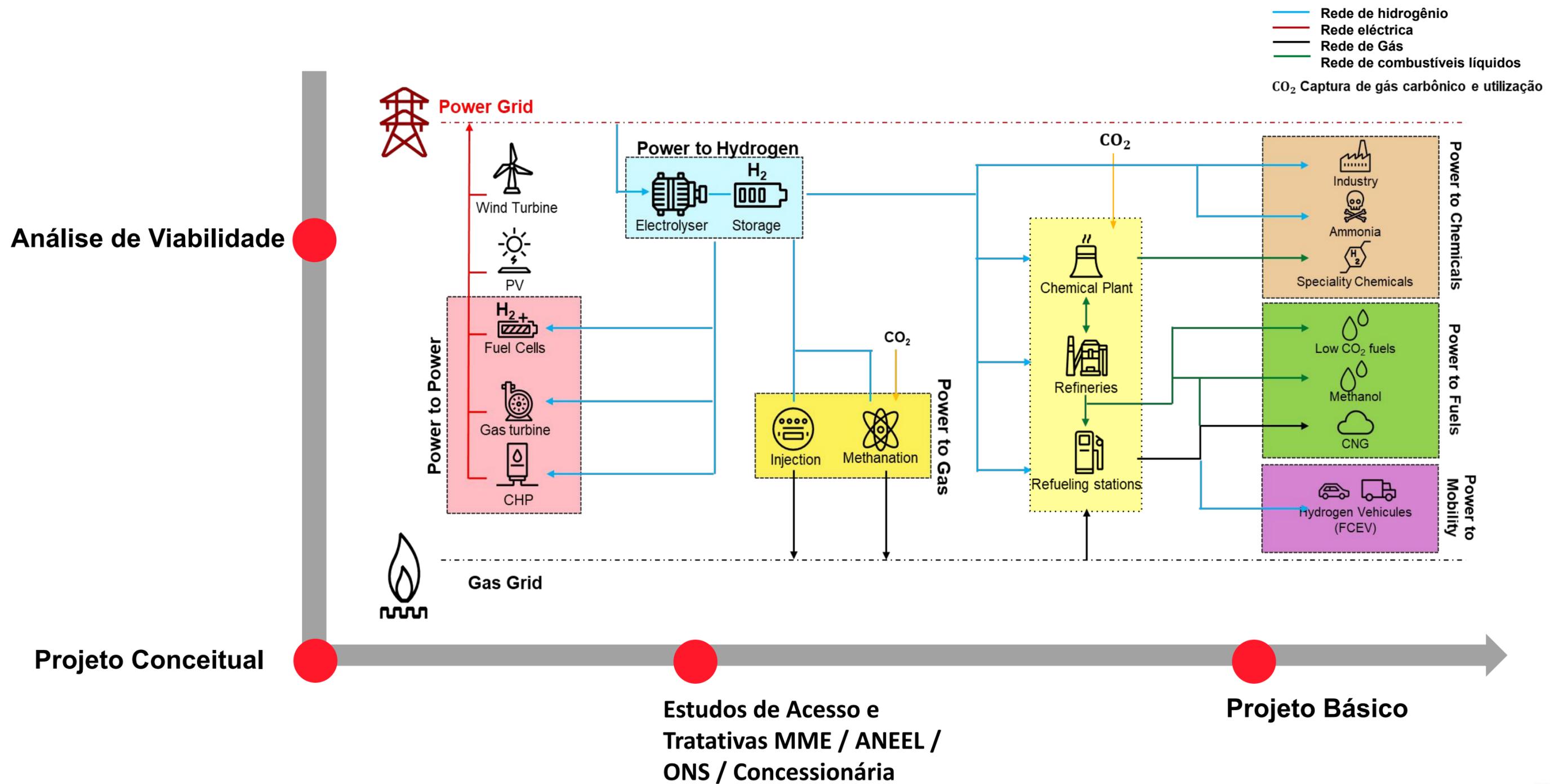
Aspectos Regulatórios

- Suporte junto aos órgãos reguladores do setor elétrico Brasileiro
- Suporte técnico em todas as etapas do processo

Aspectos Econômicos

- Levantamento de custos de implantação aderentes à conjuntura do mercado
- Análises de Viabilidade econômica

Hitachi Energy Power Consulting

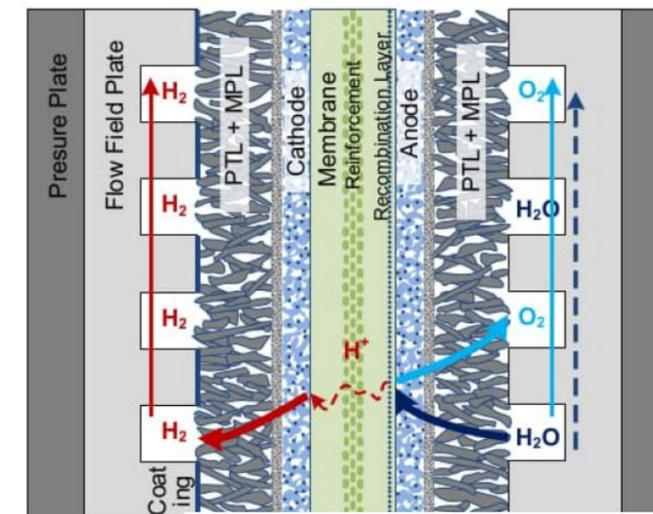


Análise de Viabilidade

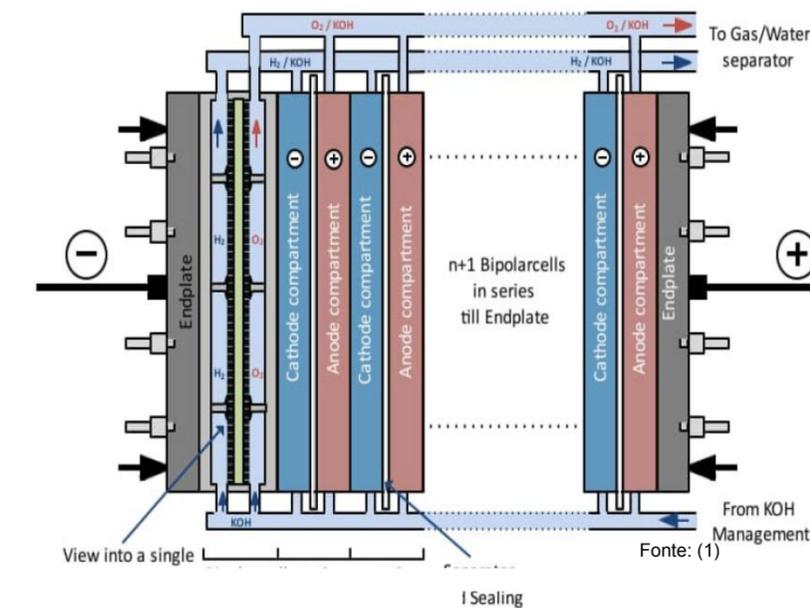
- Análises de mercado e desafios técnicos para o desenvolvimento de soluções P2X
- Tecnologia adequada
- Avaliações de margem de escoamento
- Escolha dos melhores pontos para conexão de uma planta de H2V
- Impacto dos planos de desenvolvimento da rede e da geração
- Avaliação do impacto ambiental – de CO2 para alternativas combinadas
- Demanda de energia elétrica
- Demanda de reagentes



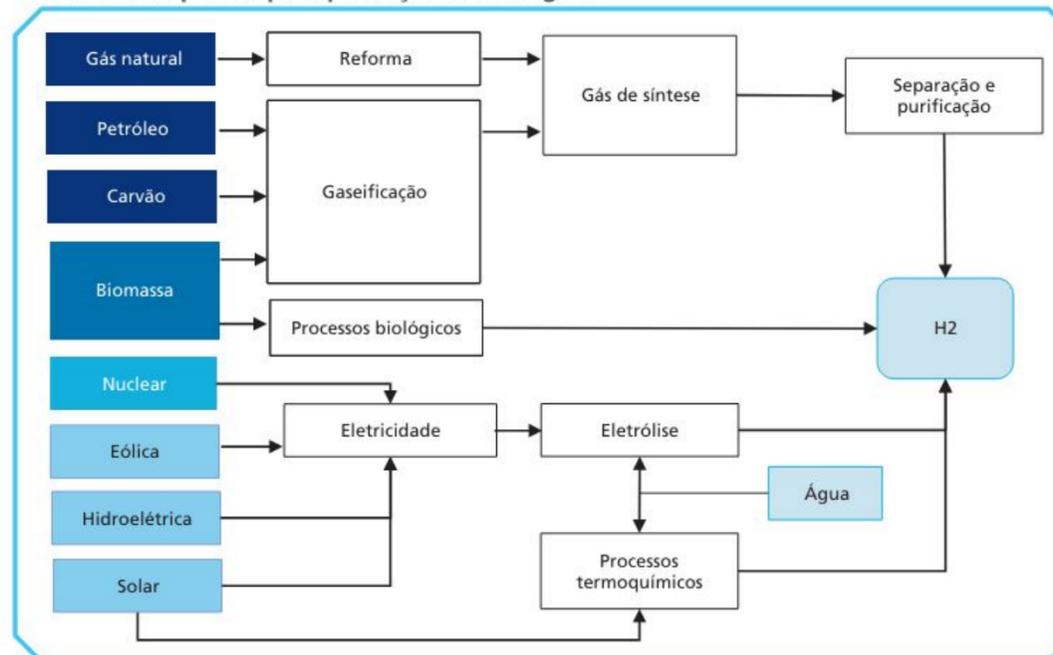
Eletrólizadores por Membrana Polimérica (PEM)



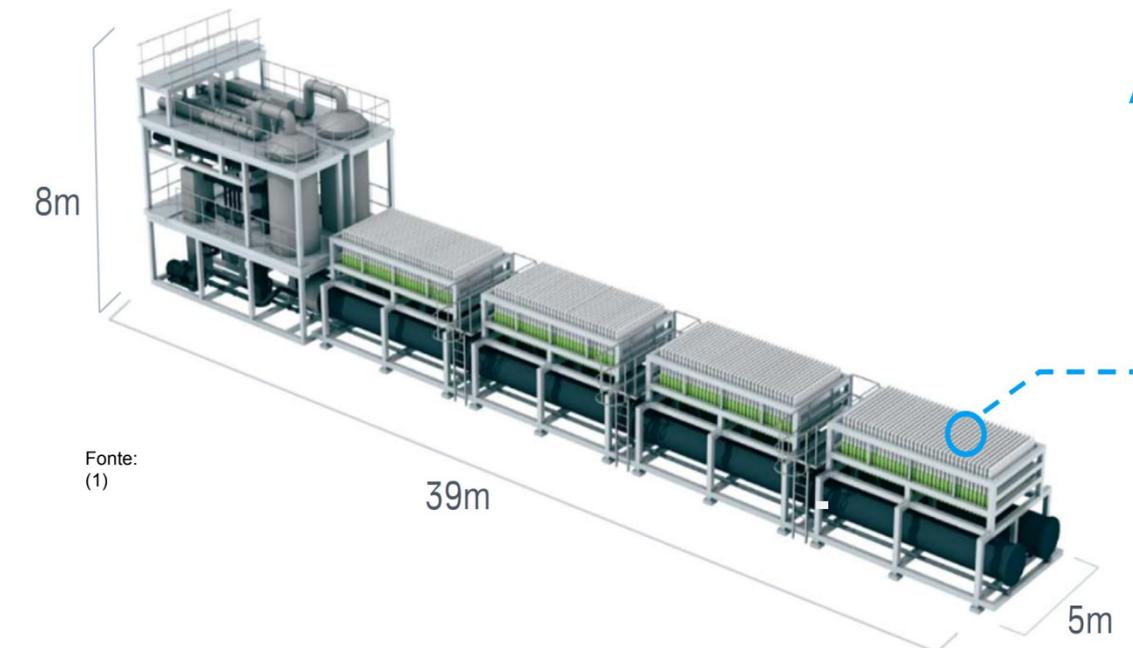
Eletrólizadores Alcalinos (AWE)



Matérias-primas para produção de hidrogênio

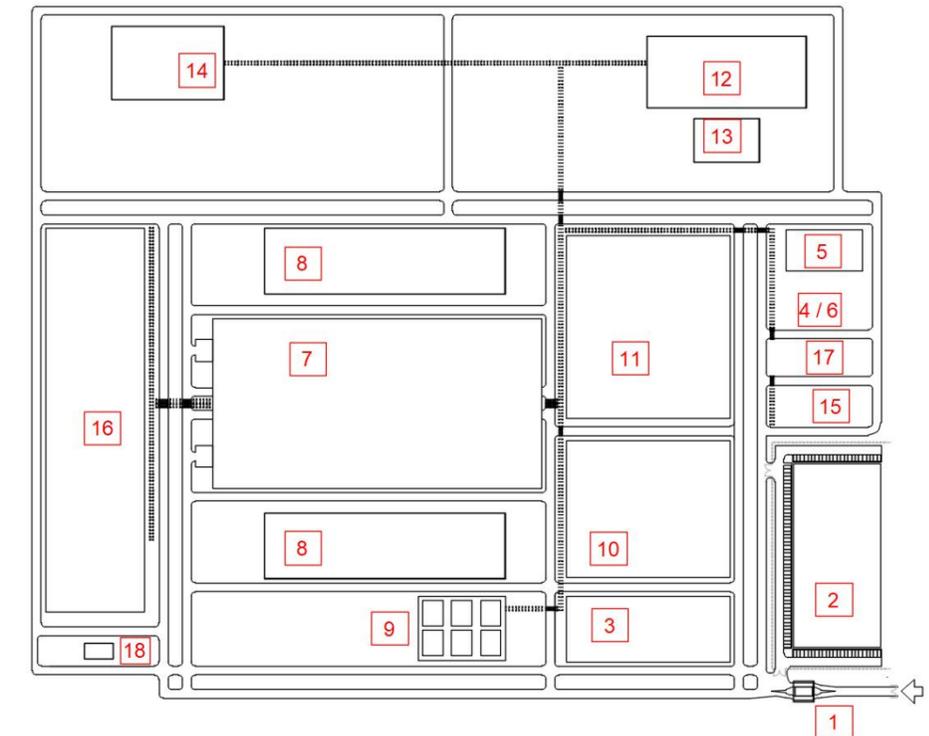
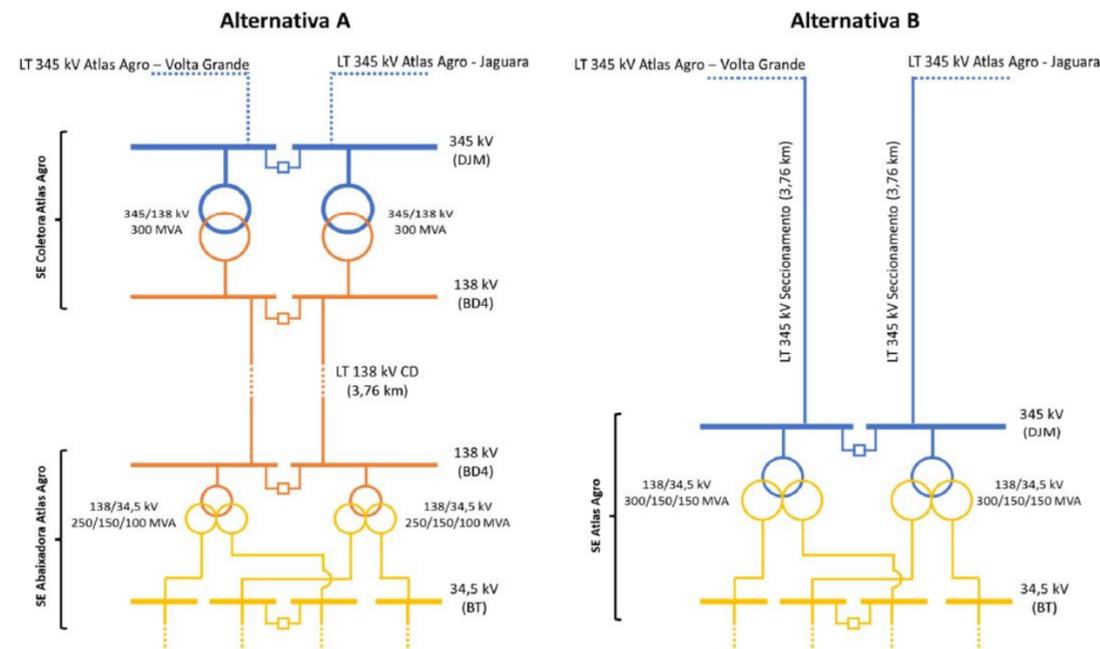


Fonte 1



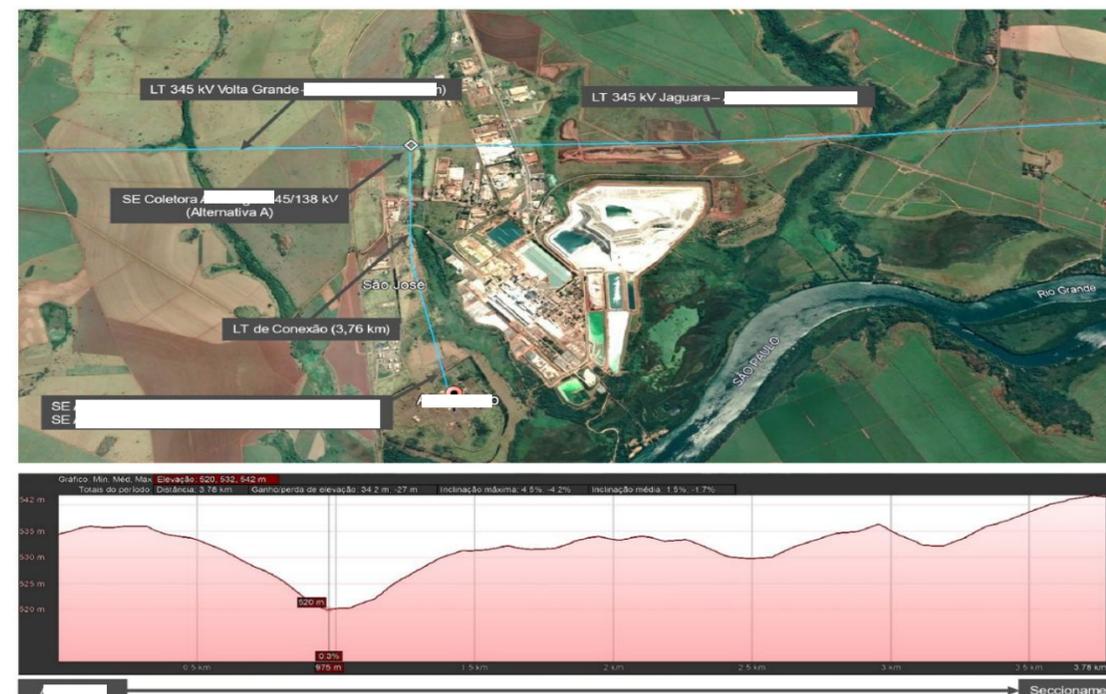
Fonte: (1)

Análise de Viabilidade



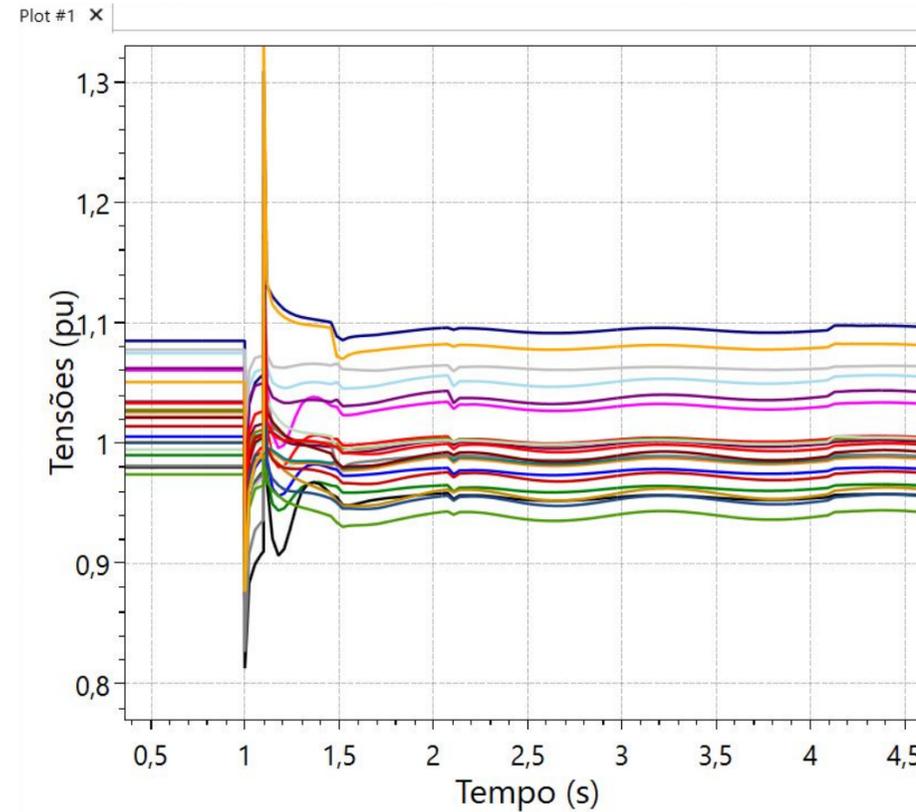
Projeto Conceitual

- Topologia da planta
- Definição da curva de carga
- Definição dos processos
- Estratégia de armazenamento/transporte e aplicações
- Layout da planta
- Lista de Equipamentos
- Otimização tecno-económica da concepção do sistema
- Definição da unidade separação do ar (nitrogênio, etc)
- Definição do reator de combinação do NH₃ – H₂
- Sistema de refrigeração
- Tubulações
- Cabos
- Estimativa CAPEX e OPEX
- Lista de fornecedores



Hitachi Energy Power Consulting

Análise de Viabilidade

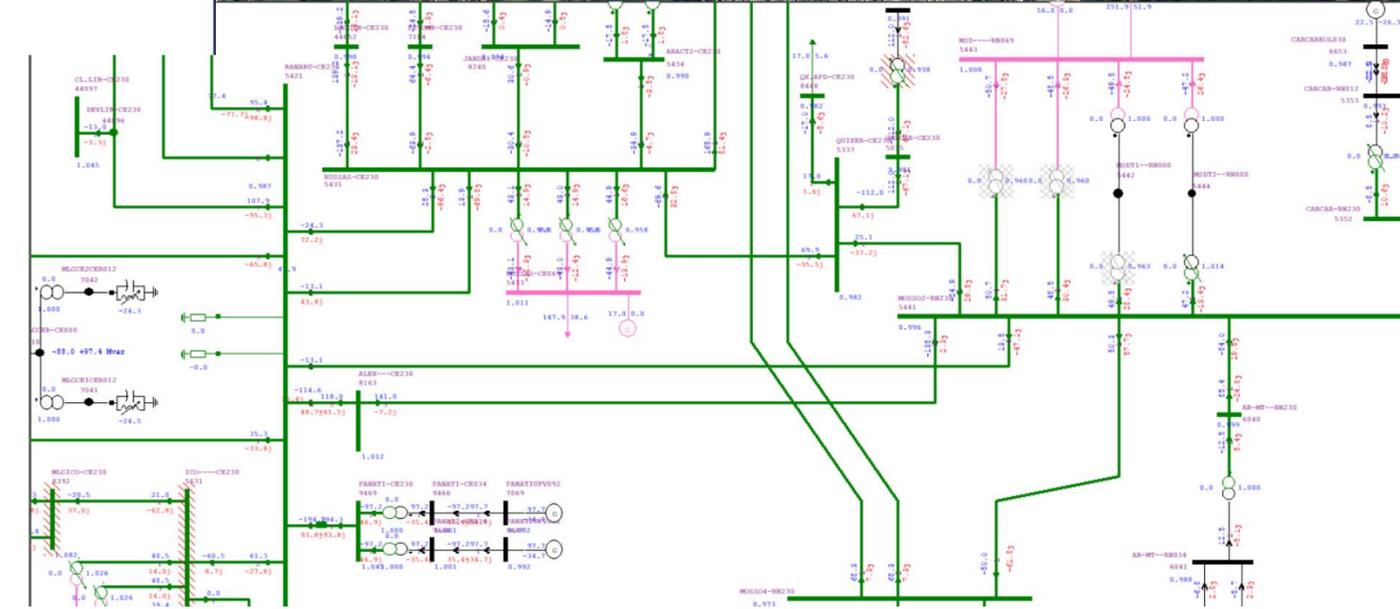


VOLT	6071 OURLN-BA230
VOLT	6341 IRECE--BA230
VOLT	6291 M.CHAP-BA230
VOLT	6061 GENDO2-BA230
VOLT	6060 GENDO2-BA500
VOLT	6075 BURITI-BA500
VOLT	6360 BARREI-BA500
VOLT	6080 BRREC5CAP500
VOLT	6443 R.EGUA-BA500
VOLT	6444 R.EGUA-BA500
VOLT	6358 BJLAP2-BA230
VOLT	6171 IGAPOR-BA230
VOLT	6220 IGAPOR-BA500
VOLT	6500 JUAZEI-BA500
VOLT	6300 SOBRAD-BA500
VOLT	5050 L.GONZ-PE500
VOLT	6359 IBICOA-BA500
VOLT	5861 POCOES-BA230
VOLT	5860 POCIII-BA500
VOLT	5752 CAMAC4-BA500
VOLT	6369 SAPEAC-BA500
VOLT	5740 OLINDI-BA500
VOLT	6349 BJLAP2-BA500



Legenda

LT 230 kV
LT 230 kV
LT 345 kV
LT 440 kV
LT 500 kV
LT 500 kV
LT 525 kV
LT 525 kV

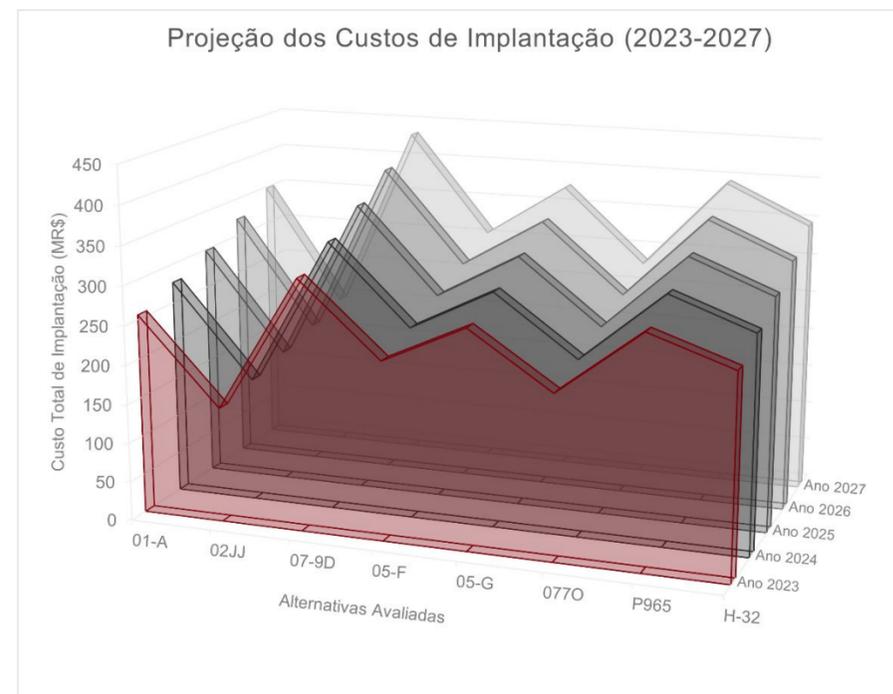
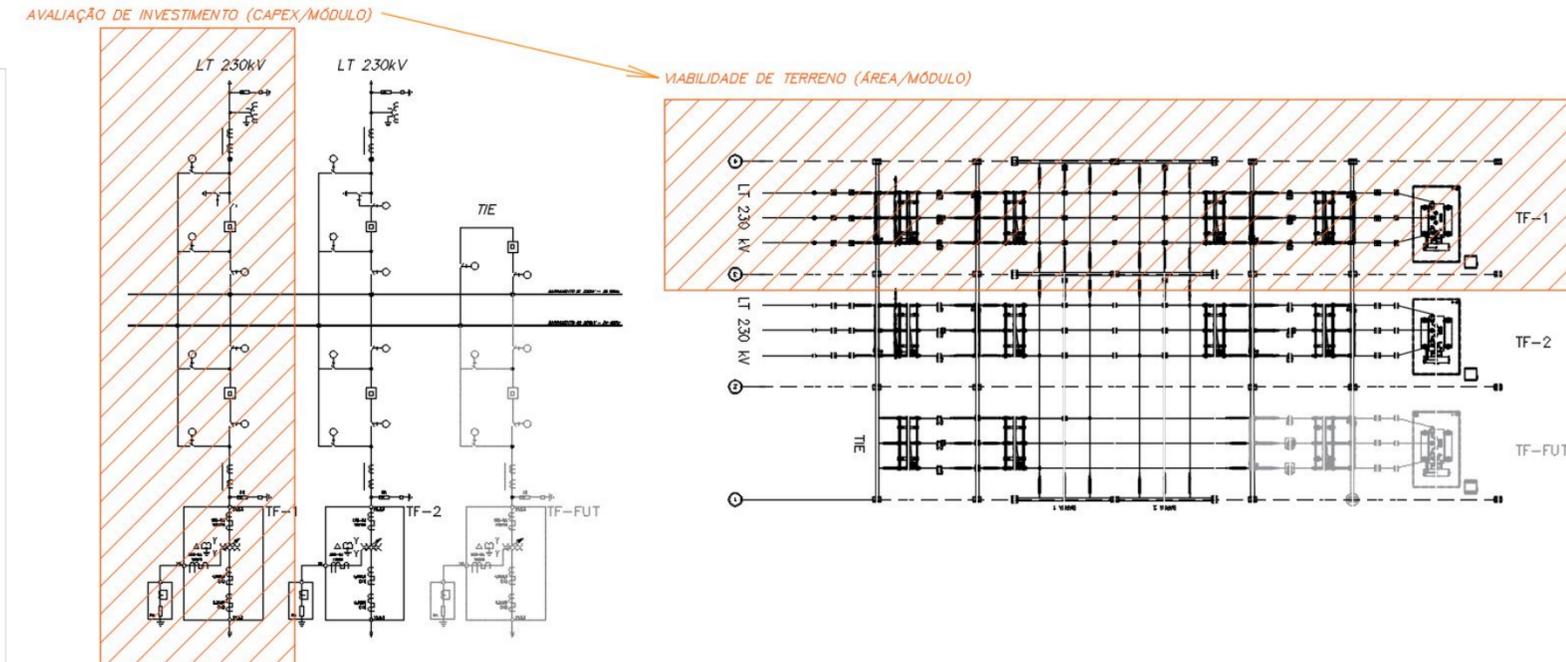
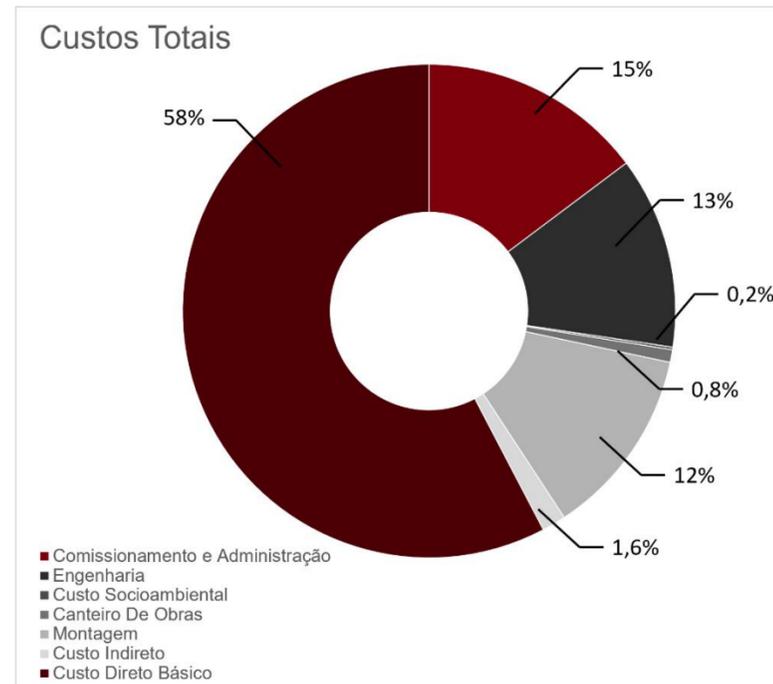


Projeto Conceitual

- Topologia da planta
- Definição da curva de carga
- Definição dos processos
- Estratégia de armazenamento/transporte e aplicações
- Layout da planta
- Lista de Equipamentos
- Otimização tecno-económica da concepção do sistema
- Definição da unidade separação do ar (nitrogênio, etc)
- Definição do reator de combinação do NH₃ – H₂
- Sistema de refrigeração
- Tubulações
- Cabos
- Estimativa CAPEX e OPEX
- Lista de fornecedores

Hitachi Energy Power Consulting

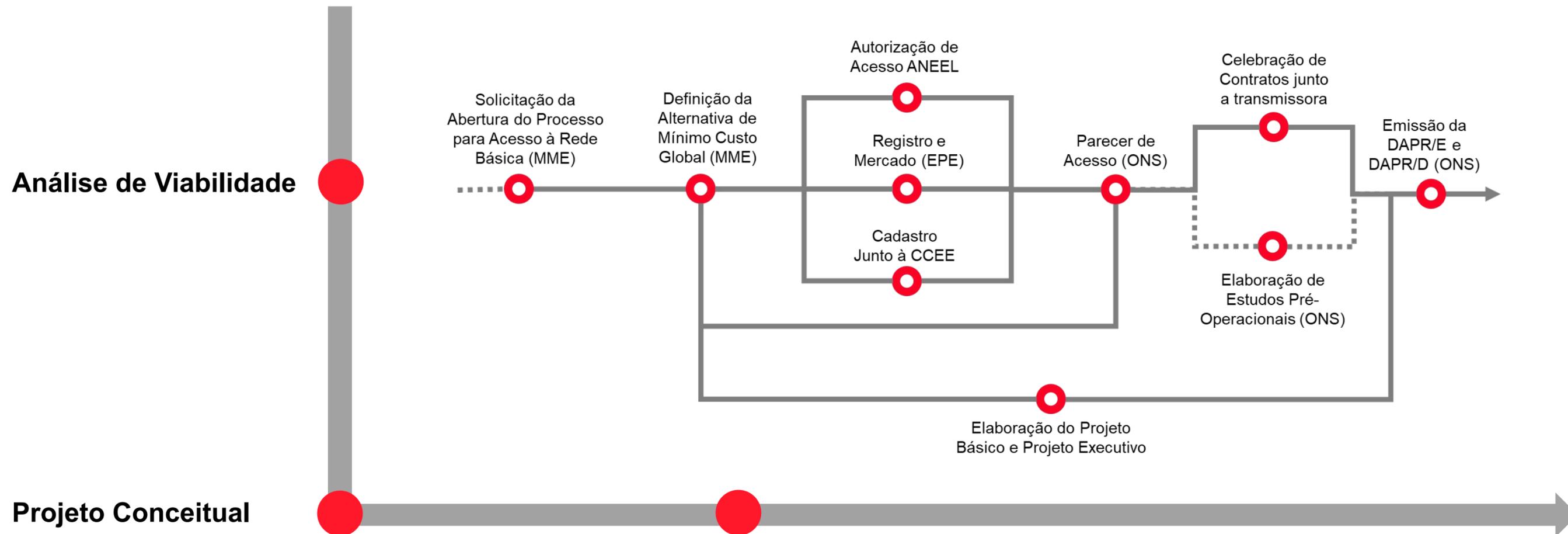
Análise de Viabilidade



Alternativa	Transformadores	LT	Confiabilidade	Flexibilidade	Custo	Área
1	1 trifásico 230/34,5 kV	230 kV CD	Mínima	Baixa	Mínimo	Mínima
2	2 trifásicos 230/34,5 kV	230 kV CD	Alta	Alta	Alto	Média
3	1 monofásico + Reserva 500/34,5 kV	500 kV CS	Muito Alta	Alta	Muito Alto	Alta
4	2 monofásicos + Reserva 500/34,5 kV	500 kV CD	Máxima	Muito Alta	Máximo	Máxima

Projeto Conceitual

- Topologia da planta
- Definição da curva de carga
- Definição dos processos
- Estratégia de armazenamento/transporte e aplicações
- Layout da planta
- Lista de Equipamentos
- Otimização tecno-económica da concepção do sistema
- Definição da unidade separação do ar (nitrogênio, etc)
- Definição do reator de combinação do NH3 – H2
- Sistema de refrigeração
- Tubulações
- Cabos
- Estimativa CAPEX e OPEX
- Lista de fornecedores



Estudos de Acesso e Tratativas MME / ANEEL / ONS / Concessionária

- Tratativas e Estudos junto ao MME
- Estudos de Parecer de acesso
- Análises sistêmica e planejamento do melhor ano de entrada
- Lista de Equipamentos

Análise de Viabilidade

- Análises de mercado e desafios técnicos para o desenvolvimento de soluções P2X
- Tecnologia adequada
- Avaliações de margem de escoamento
- Escolha dos melhores pontos para conexão de uma planta de H2V
- Impacto dos planos de desenvolvimento da rede e da geração
- Avaliação do impacto ambiental – de CO2 para alternativas combinadas
- Demanda de energia elétrica
- Demanda de reagentes

Projeto Conceitual

- Topologia da planta
- Definição da curva de carga
- Definição dos processos
- Estratégia de armazenamento/transporte e aplicações
- Layout da planta
- Lista de Equipamentos
- Otimização tecno-económica da concepção do sistema

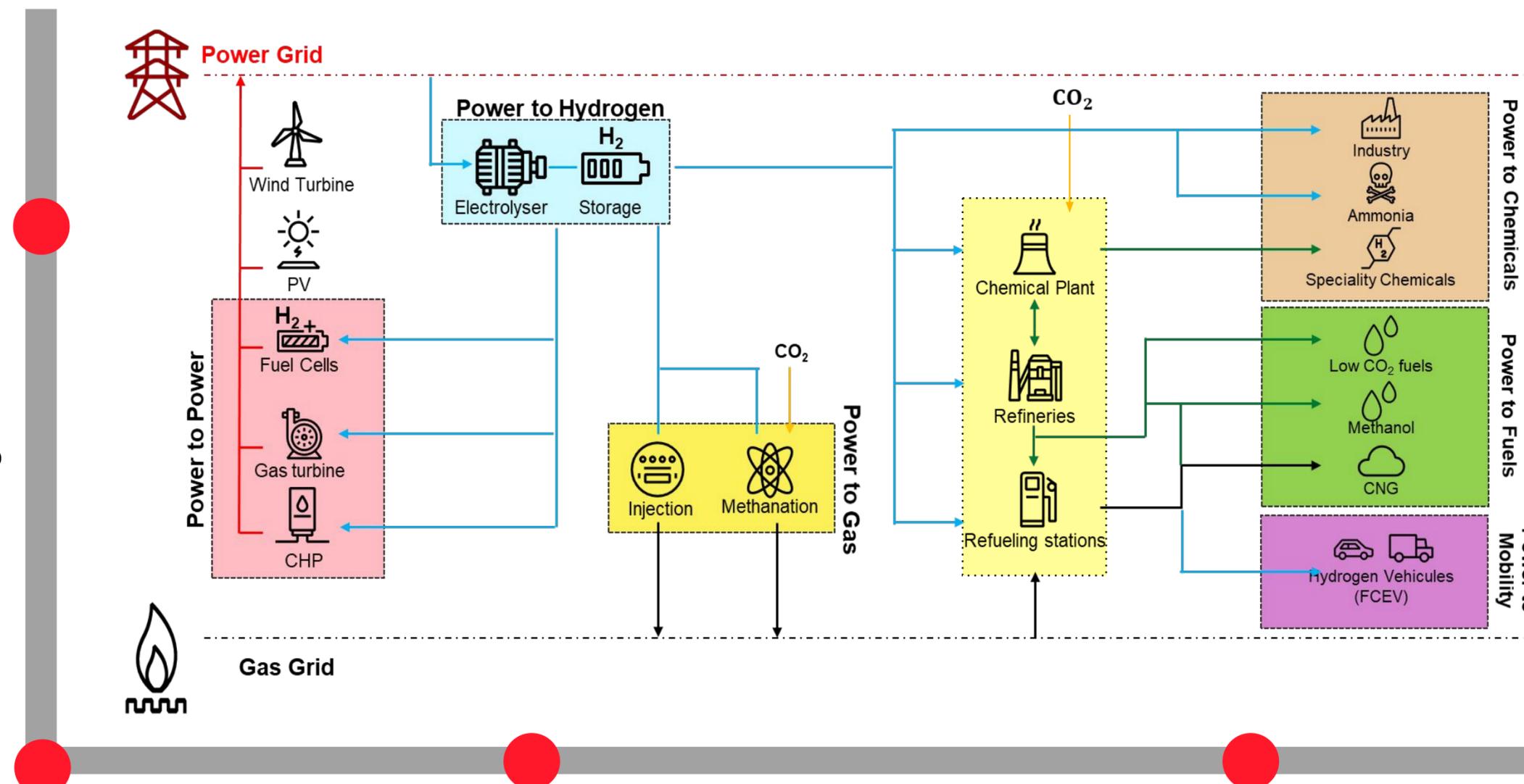
- Definição da unidade separação do ar (nitrogênio, etc)
- Definição do reator de combinação do NH3 – H2
- Sistema de refrigeração
- Tubulações
- Cabos
- Estimativa CAPEX e OPEX
- Lista de fornecedores

Estudos de Acesso e Tratativas MME / ANEEL / ONS / Concessionária

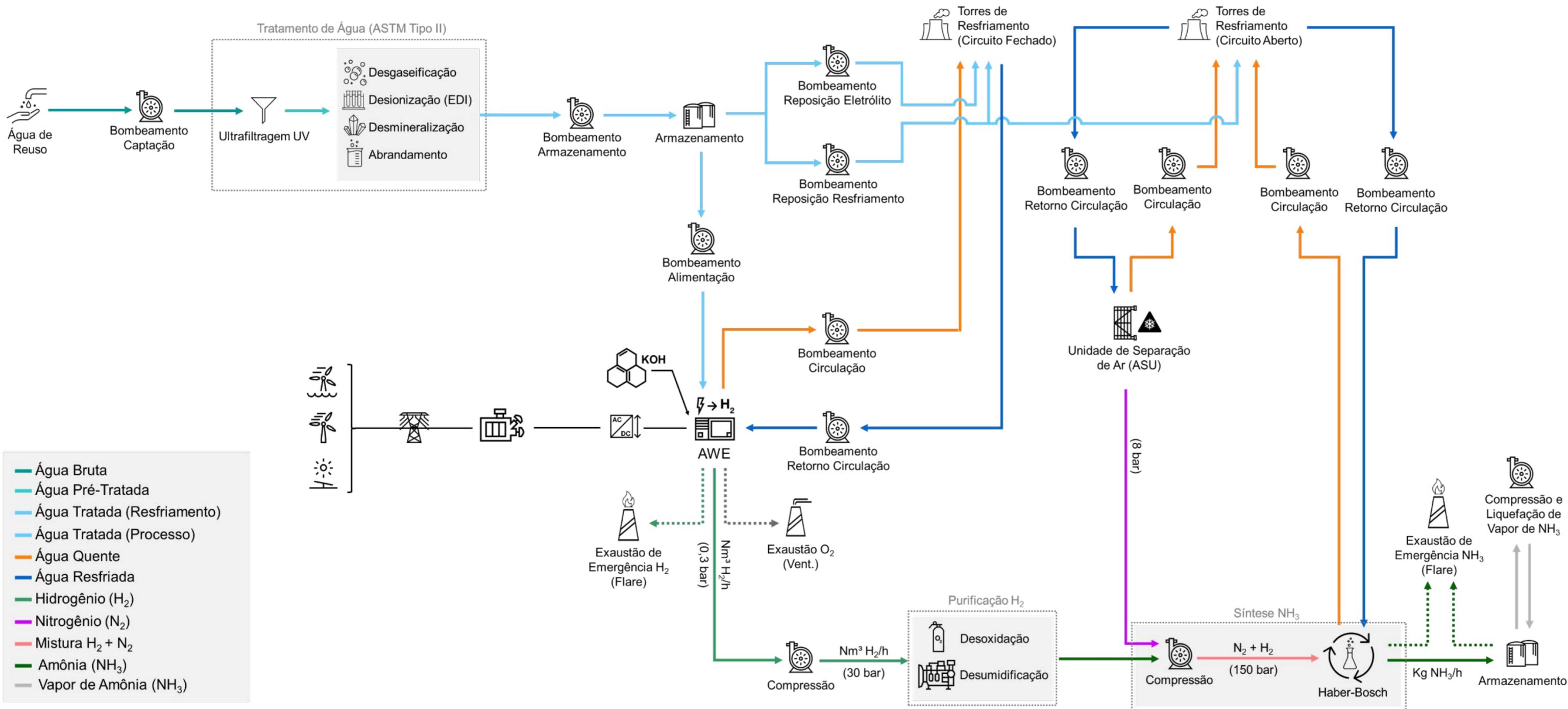
- Tratativas e Estudos junto ao MME
- Estudos de Parecer de acesso
- Análises sistêmica e planejamento do melhor ano de entrada
- Lista de Equipamentos

Projeto Básico

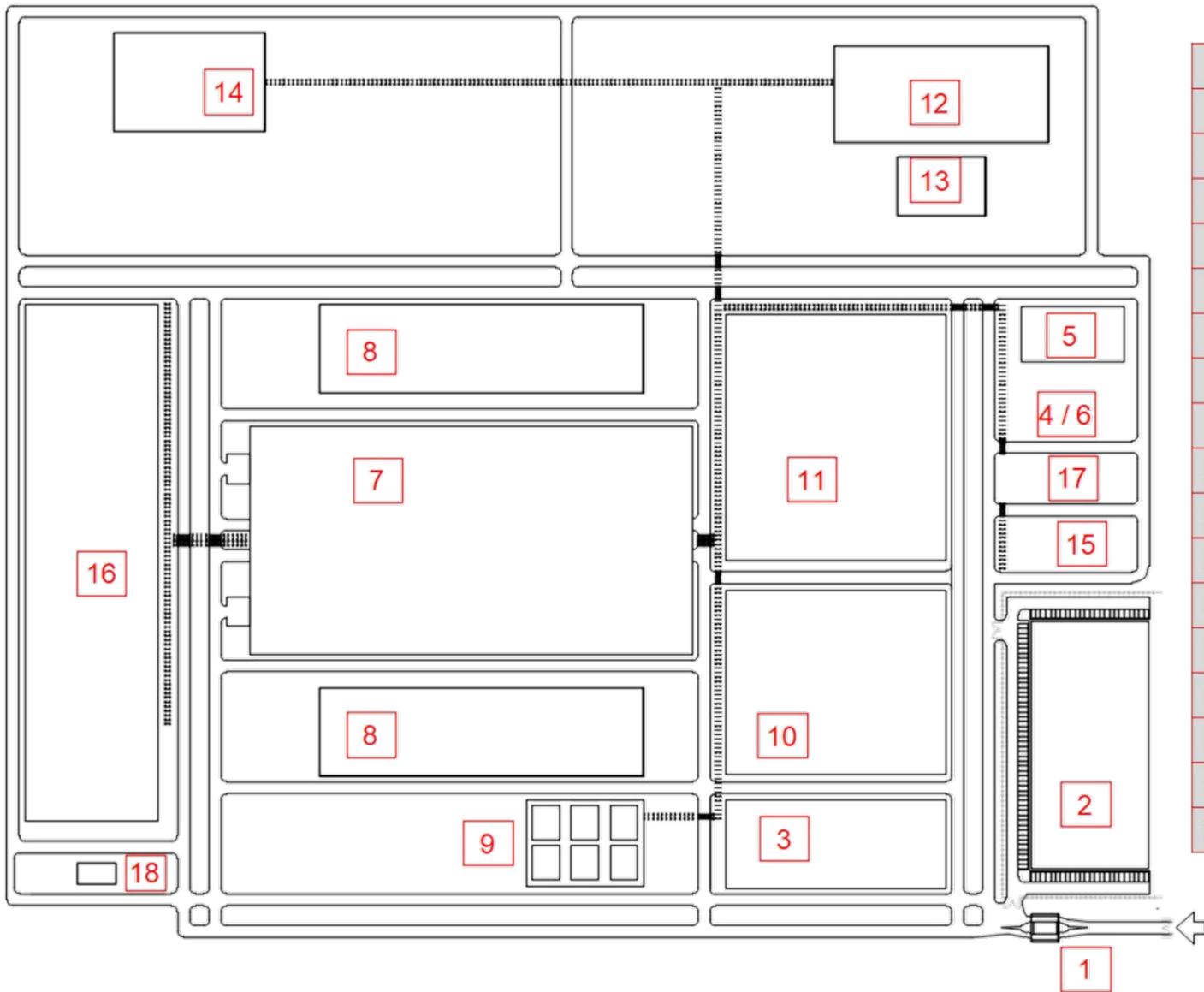
- Projeto básico da planta (civil, elétrico e eletromecânico)
- Dimensionamento final de equipamentos
- Estudos de Transitório Eletromagnético
- Estudos de Coordenação de Isolamento
- Estudos de Pré-operacional (Energização de transformadores)
- Estudos de Proteção e Seletividade
- Estudos de Aterramento
- Engenharia do proprietário



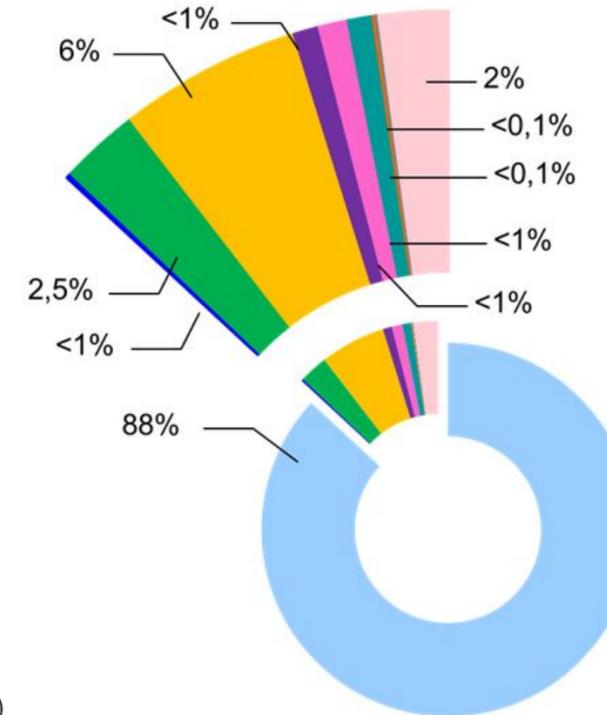
Hitachi Energy Power Consulting



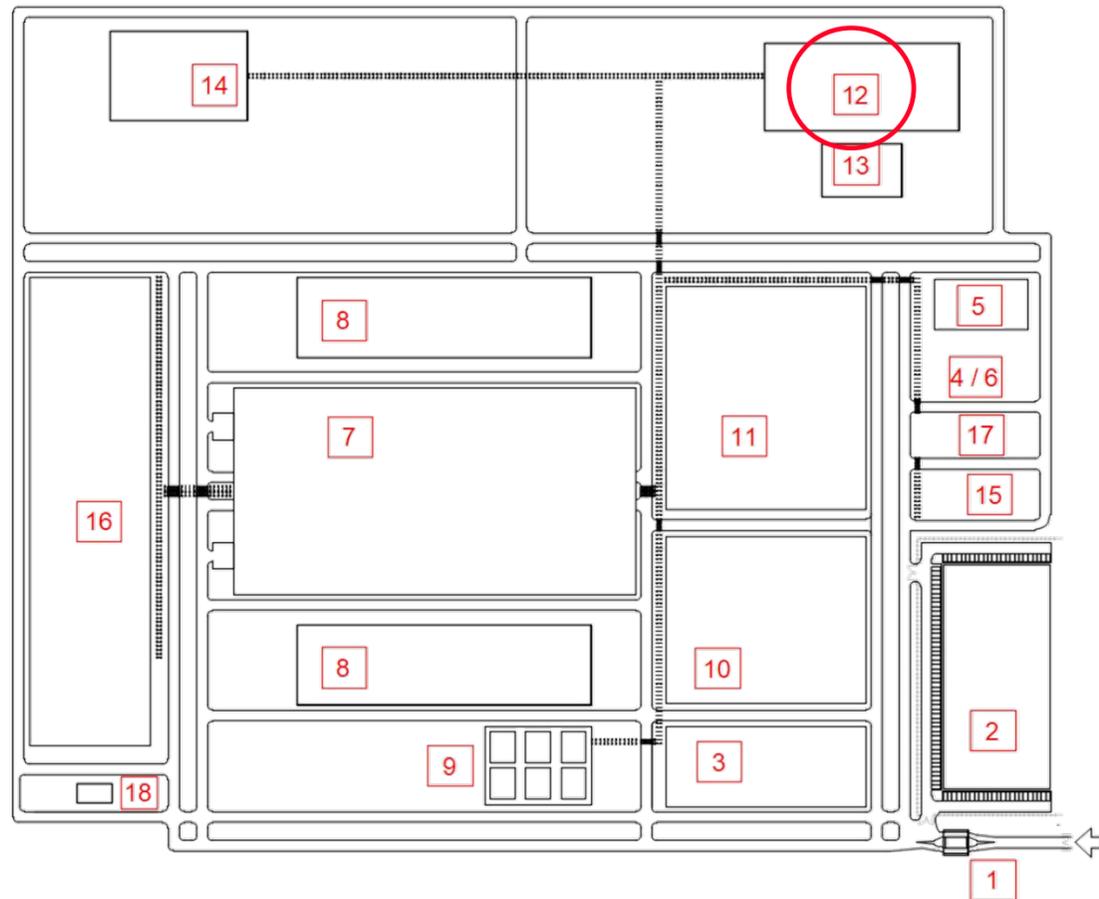
Hitachi Energy Power Consulting



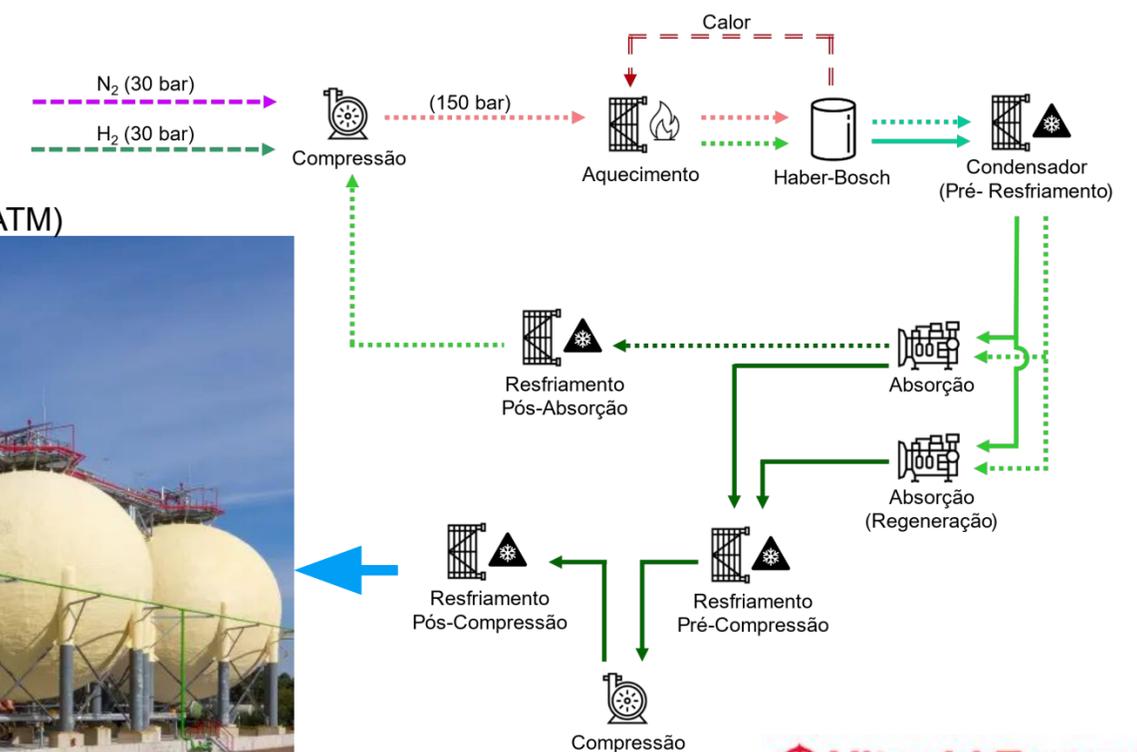
- 1 Plant Entrance Area
- 2 Administrative Buildin/Control Room
- 3 Transformers (SS)/Electrical Room
- 4 Raw Water Tank
- 5 Desmineralized Water Treatment
- 6 Desmineralized Water Tank
- 7 Electrolysis Build (250 MW)
- 8 Transf./Elec. Room H2 Syst.
- 9 H2 Compression System
- 10 Air Separation Unit (ASU)
- 11 Ammonia Plant (Haber-Bosch)
- 12 Ammonia Storage
- 13 Boil-off Gas Recov. Syst. (BOG)
- 14 Flare System
- 15 Fire Fighting System (Tank and Pumps)
- 16 Cooling System (Fan Coolers)
- 17 Instrument Air and Plant Air
- 18 Wastewater Treatment



Hitachi Energy Power Consulting



- 1 Plant Entrance Area
- 2 Administrative Buildin/Control Room
- 3 Transformers (SS)/Electrical Room
- 4 Raw Water Tank
- 5 Desmineralized Water Treatment
- 6 Desmineralized Water Tank
- 7 Electrolysis Build (250 MW)
- 8 Trans./Elec. Room H2 Syst.
- 9 H2 Compression System
- 10 Air Separation Unit (ASU)
- 11 Ammonia Plant (Haber-Bosch)
- 12 Ammonia Storage
- 13 Boil-off Gas Recov.Syst. (BOG)
- 14 Flare System
- 15 Fire Fighting System (Tank and Pumps)
- 16 Cooling System (Fan Coolers)
- 17 Instrument Air and Plant Air
- 18 Wastewater Treatment



Armazenamento (-33°C @ 1ATM)



Fonte:



I SEMINÁRIO NACIONAL
DE HIDROGÊNIO
VERDE SENAHIDRO
Ciência, Mercado e Tendências



ESCOLA DA
ENERGIA

Luís Meca e Rodolfo Rosa
Hitachi Energy Brasil

luis.meca@hitachienergy.com

rodolfo.rosa@hitachienergy.com

+55 11 96333-2048

+55 11 94726-5956

