



GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Prof. Dr. Clodomiro Unsihuay Vila
Departamento de Engenharia Elétrica



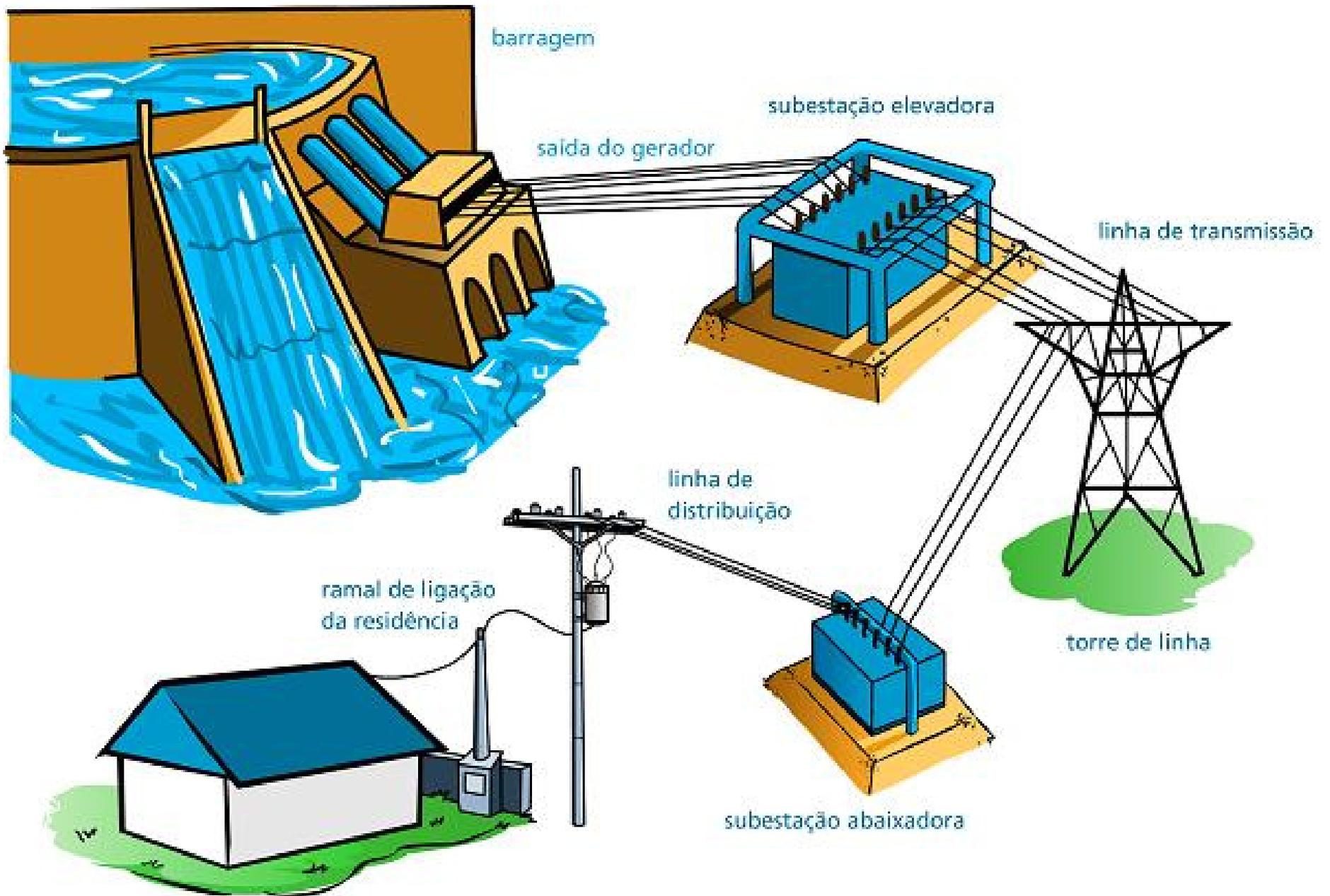






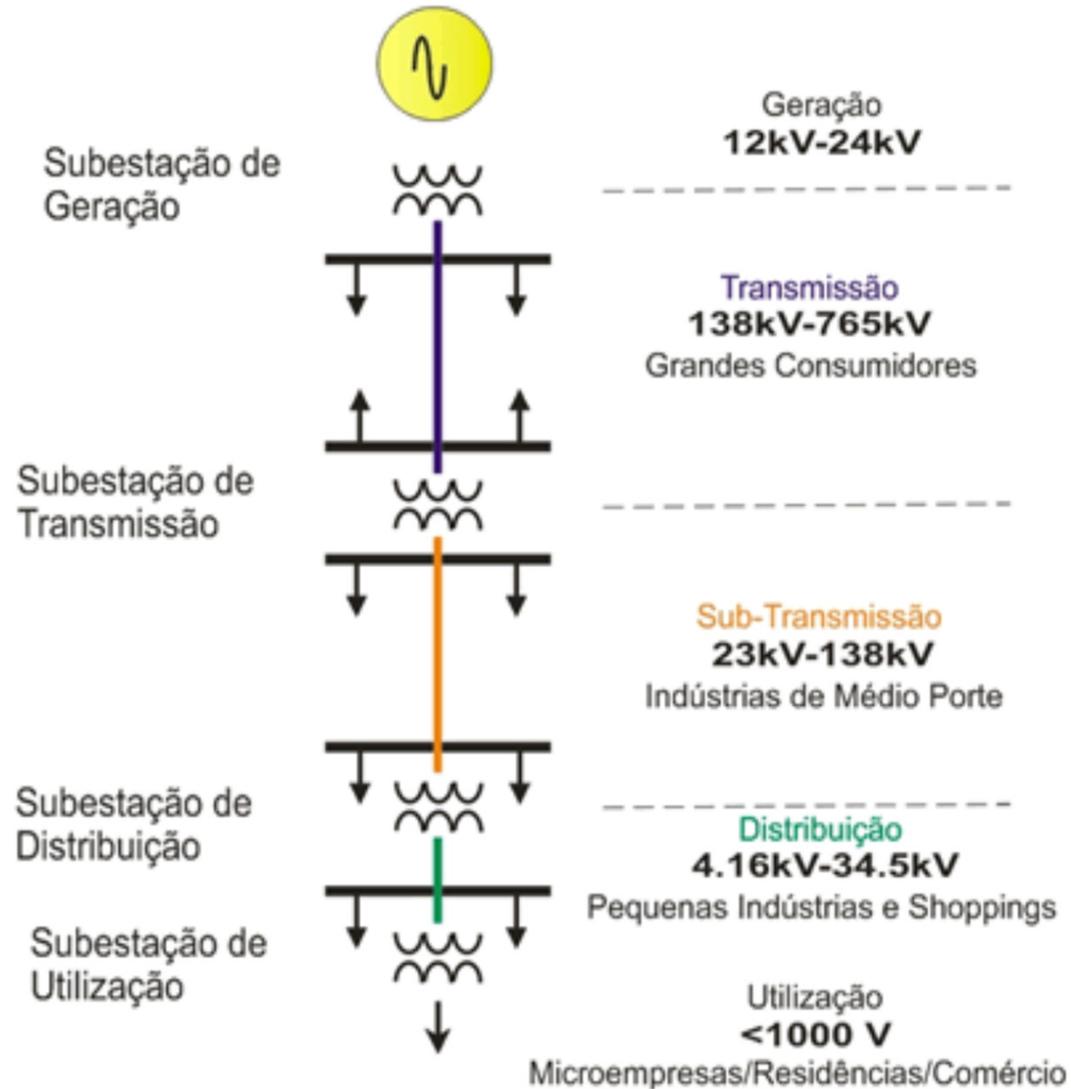






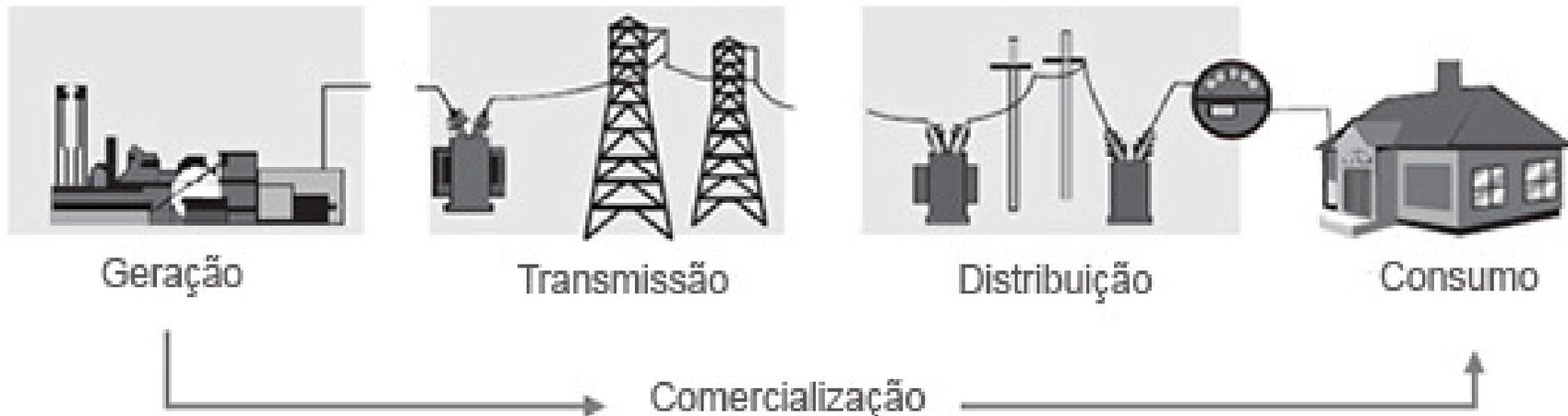


ESTRUTURA DO SEP

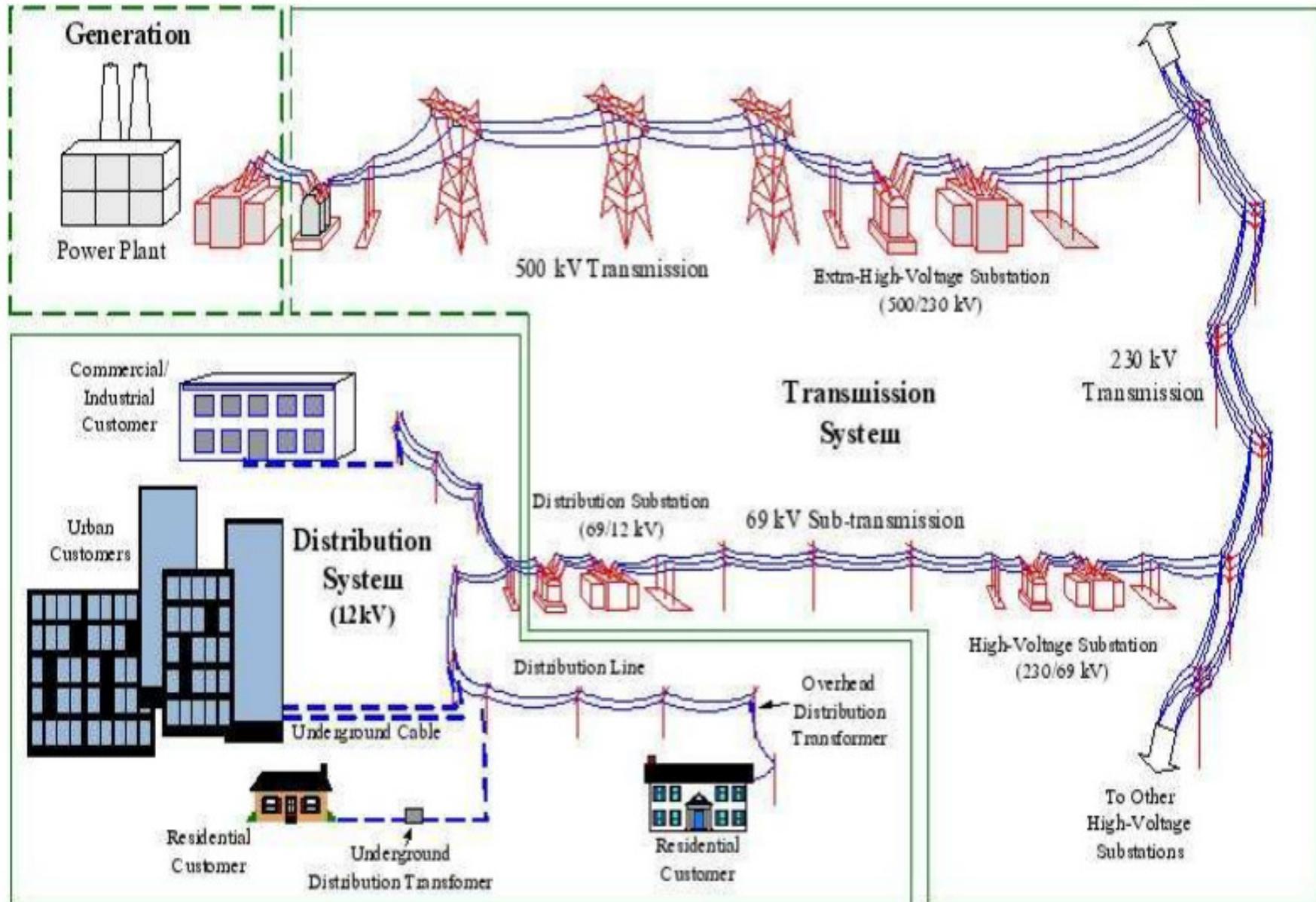


SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA

Conjunto de equipamentos que operam de maneira coordenada com a finalidade de gerar, transmitir e distribuir energia elétrica aos consumidores atendendo a determinados padrões de confiabilidade, disponibilidade, qualidade, segurança e custos, com o mínimo impacto ambiental e o máximo de segurança pessoal.



Sistemas de energia eléctrica (SEE)



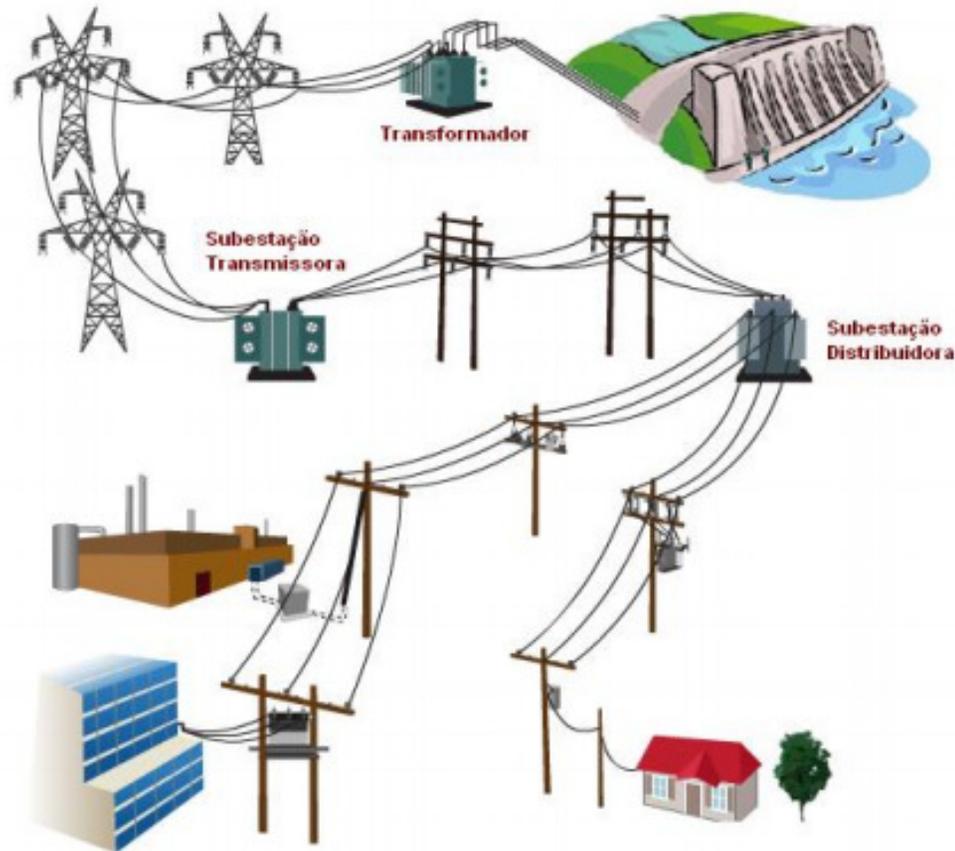
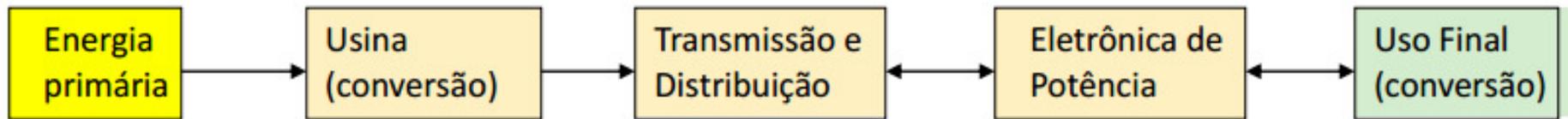
Video

- Transmissão:
- <https://www.youtube.com/watch?v=SMgQtnIir2U>
- SEE:
- <https://www.youtube.com/watch?v=2nzIDGzu1PU>
- Rede Primária e secundaria
- <https://www.youtube.com/watch?v=OWP34hUefdw>



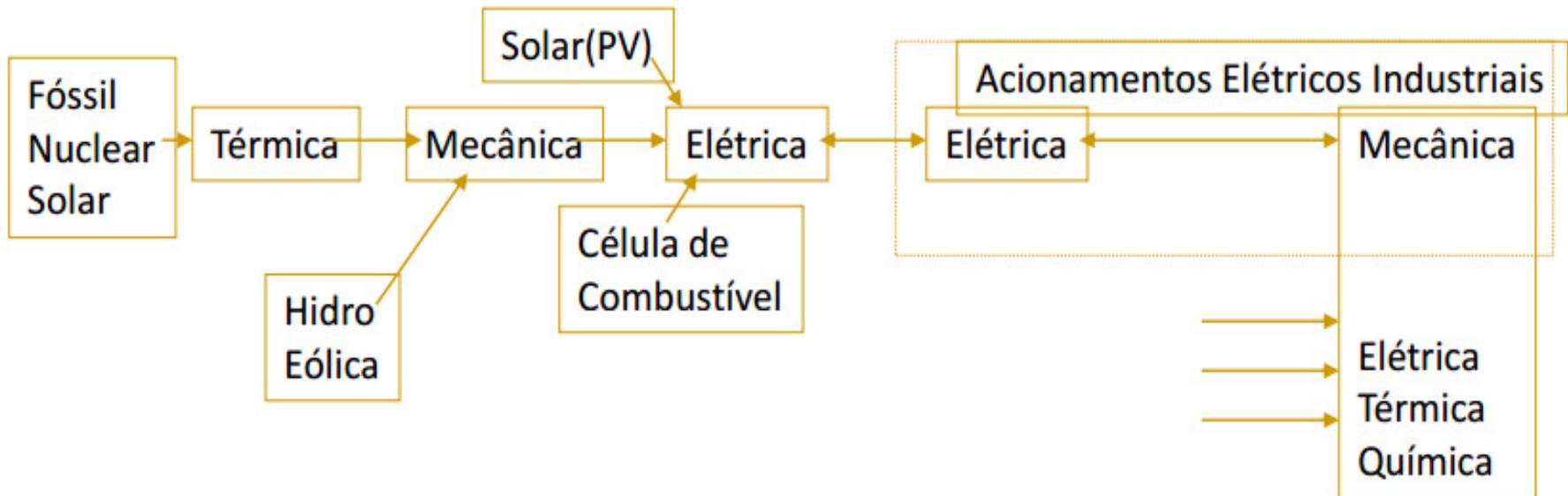
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Conversión Electromecánica da Enerxía





Conversión Electromecánica da Enerxía



■ Vantagens da conversão em energia eléctrica:

- ❑ Geração com alta eficiência;
- ❑ Transporte com baixas perdas, distribución simples e custo aceptável;
- ❑ Conversão: facilidade e flexibilidade

Tabela 1 Fontes Primárias e Secundárias para Geração de Energia Elétrica.

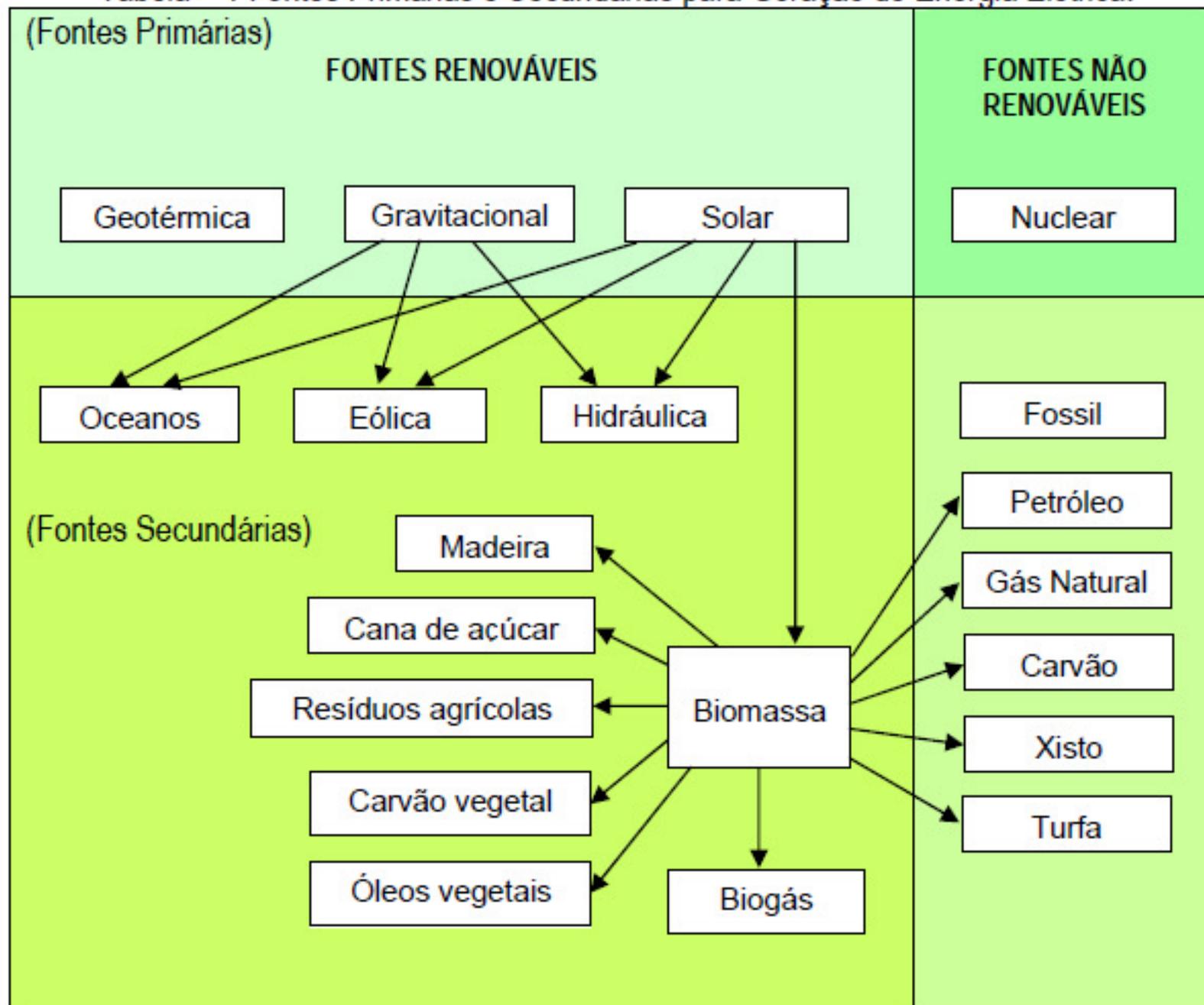




Figura Conversão de Fontes Não-Renováveis em Energia Elétrica.



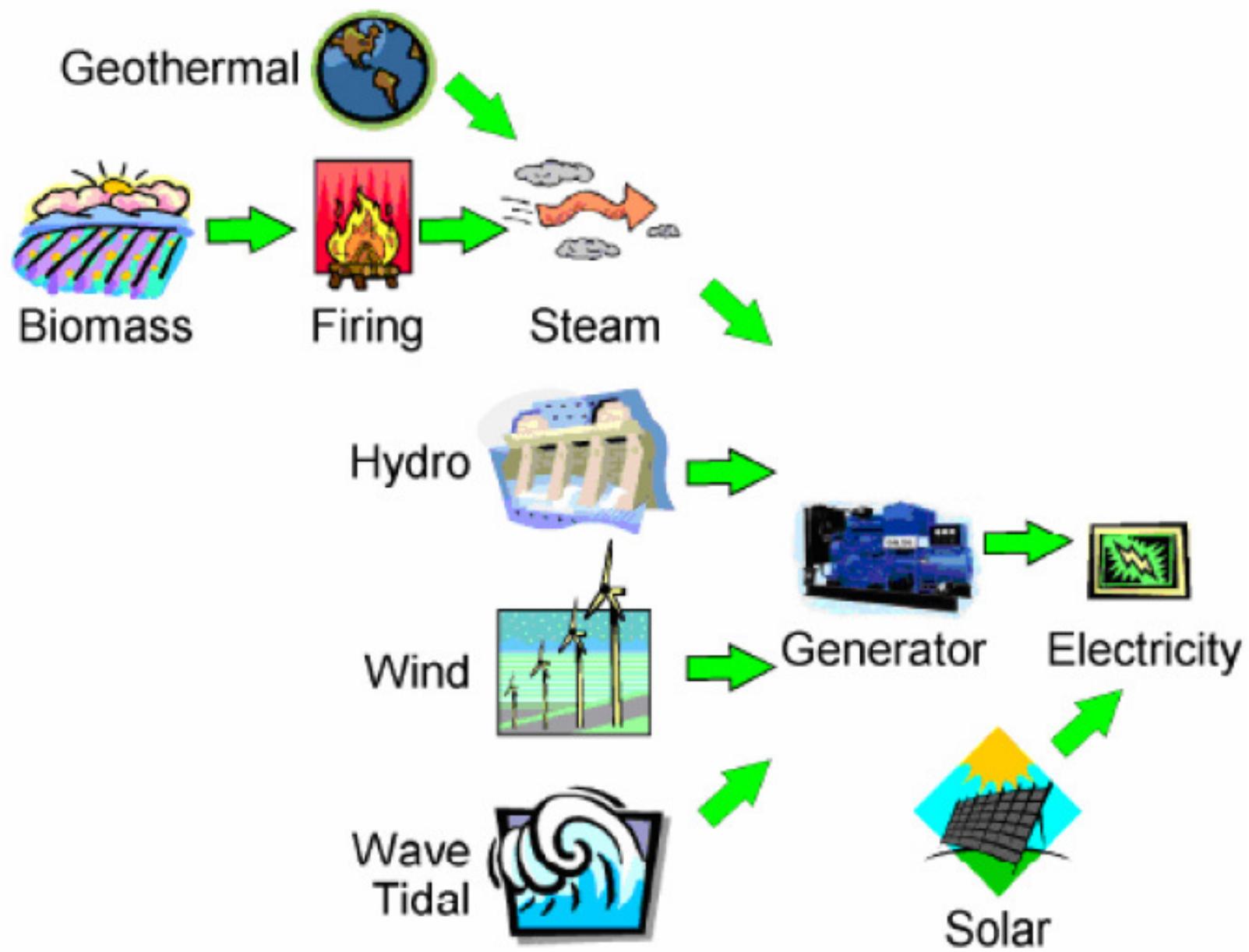


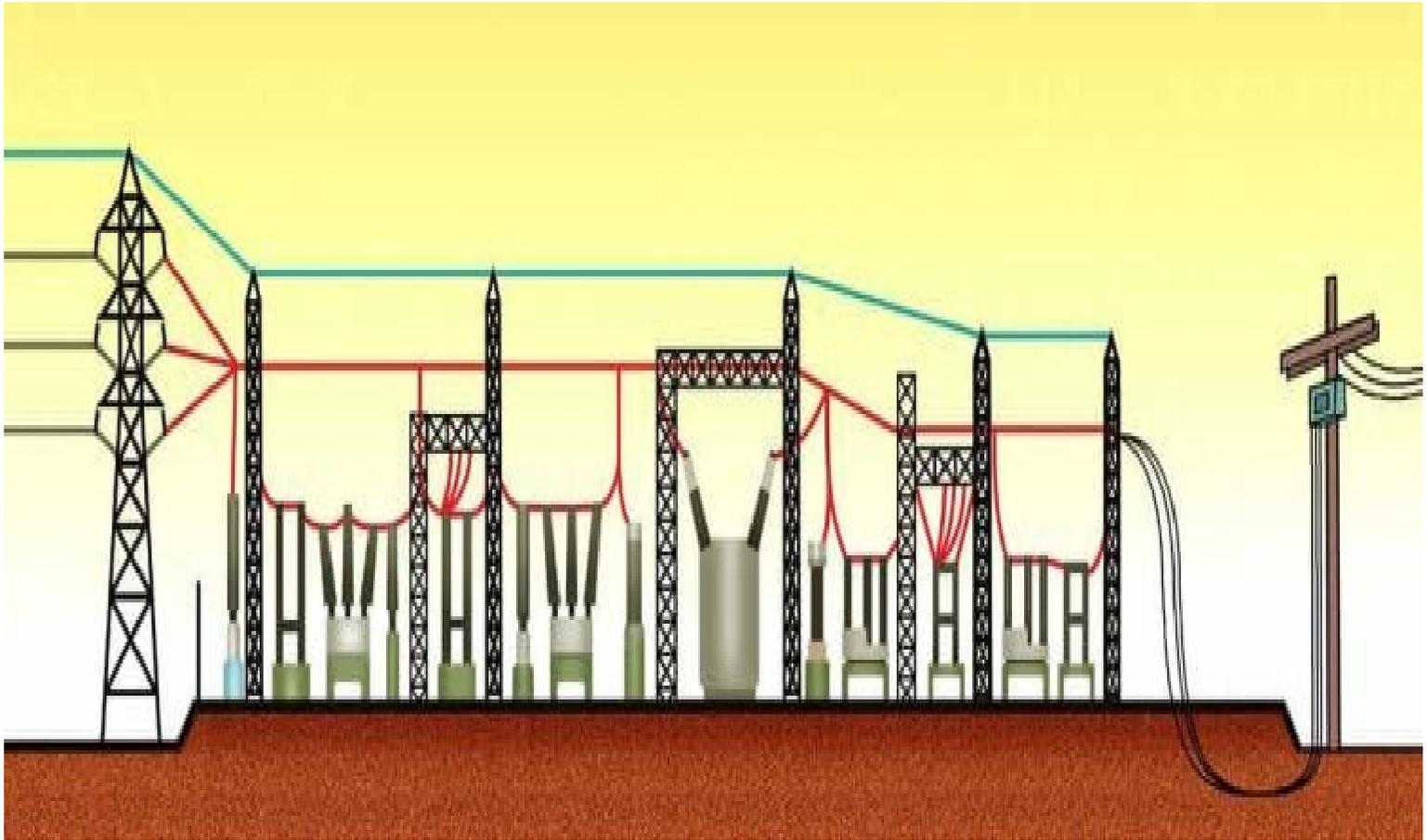
Figura Conversão de Fontes Renováveis em Energia Elétrica.



Transmissão de Energia Elétrica

Transmissão:

- É a condução da energia de onde foi produzida para os centros de consumo;
- É também onde ocorre a interligação dos sistemas. Neste processo ocorre mudança de tensão.



Transmissão de Energia Elétrica

SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Linhas de Transmissão, Transformadores e Compensadores
interliga unidades de Geração com Subestações de Distribuição
interliga Sub-sistemas
estrutura em anel (flexibilidade e redundância)
tensões típicas: **230kV, 345kV, 440kV, 500kV, 765kV**
sub-transmissão: 69kV e 138kV

Linhas de Transmissão:

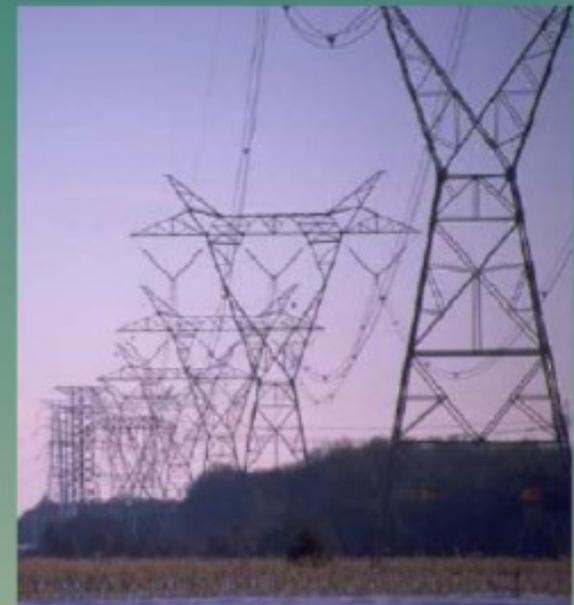
CA

CC (HVDC): “ponto a ponto” - viável acima de 500km

Compensadores:

mecânicos: Compensador Síncrono

estáticos: Capacitores, Reatores, FACTS



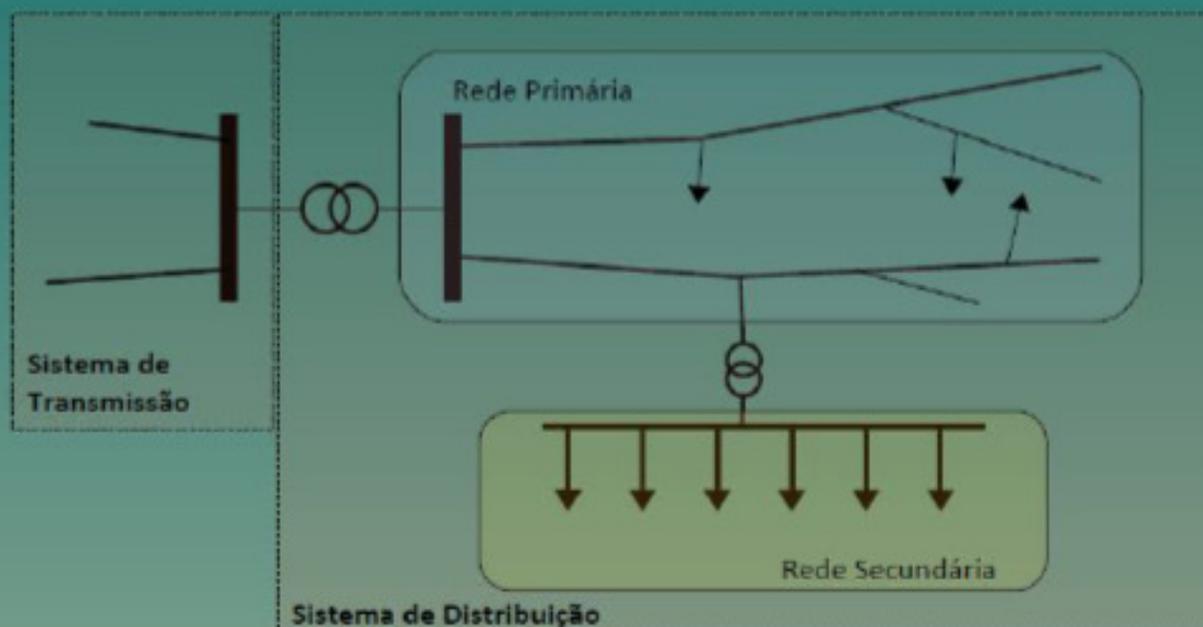
Transmissão de Energia Elétrica



Distribuição de Energia Elétrica

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Linhas de Distribuição, Transformadores e Compensadores



Rede Primária:

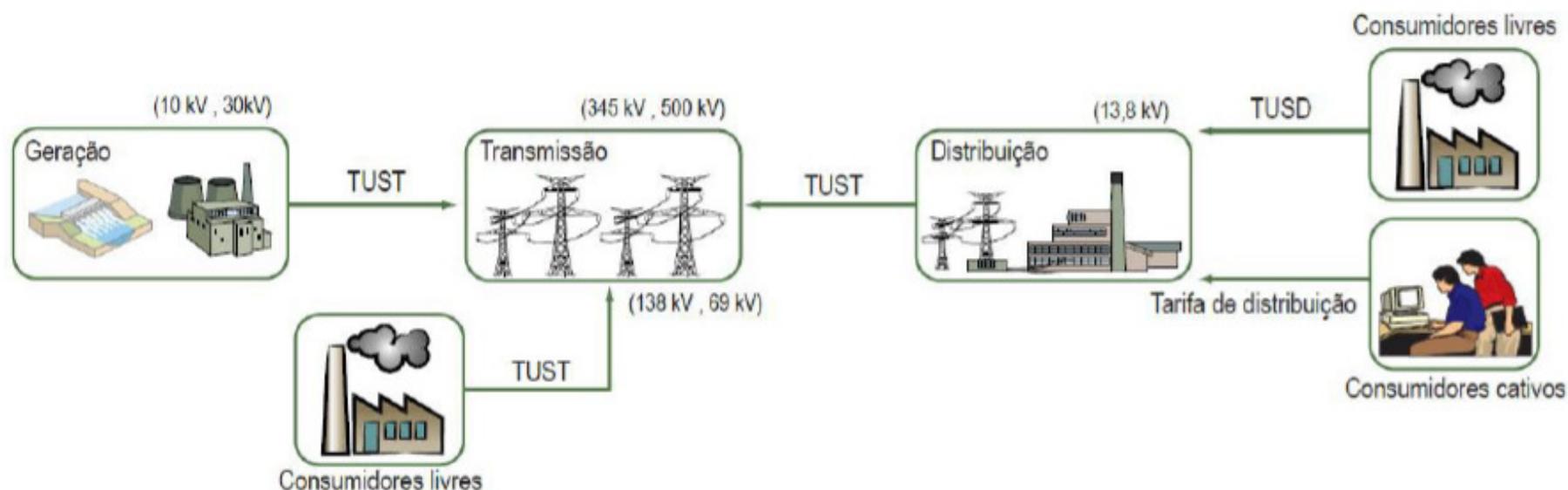
Interliga subestação aos transformadores de distribuição

Atende grandes consumidores em AT (até 230kV) e MT (até 69kV)

Rede Secundária:

Atende os consumidores em BT (127/220V ou 220/380V)

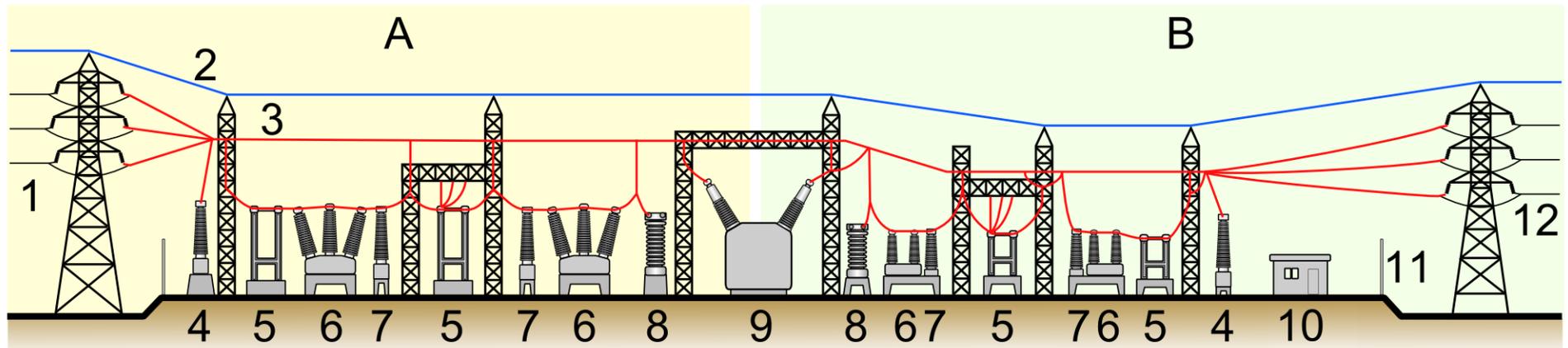
Distribuição de Energia Elétrica



Rede Primária e secundaria

<https://www.youtube.com/watch?v=OWP34hUefdw>

SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



1. Rede primária
2. Cabo de aterramento
3. Linhas/Barramentos
4. Para-raios
5. Chave seccionadora
6. Disjuntor
7. Transformador de Corrente
8. Transformador de Tensão
9. Transformador de Potência
10. Cubículo de Controle
11. Grande/Cerca de Segurança
12. Rede Secundária

CNPE

Conselho Nacional de
Política Energética

CMSE

Comitê de Monitoramento
do Sistema



Minas e Energia
Ministério de Minas e Energia



Empresa de Pesquisa
Energética



Operador Nacional
do Sistema Elétrico



Agencia Nacional se
Energia Elétrica



Câmara de
Comercialização de
Energia Elétrica



Agencia Nacional de
Petróleo e Biocombustíveis



Eletrobrás



PETROBRAS



Modelo Institucional do Setor Elétrico

CNPE – Conselho Nacional de Política Energética.

Homologação da política energética, em articulação com as demais políticas públicas.

MME – Ministério de Minas e Energia.

Formulação e implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes do CNPE.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética.

Execução de estudos para definição da Matriz Energética e planejamento da expansão do setor elétrico (geração e transmissão)

CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico.

Monitoramento das condições de atendimento e recomendação de ações preventivas para garantir a segurança do suprimento.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

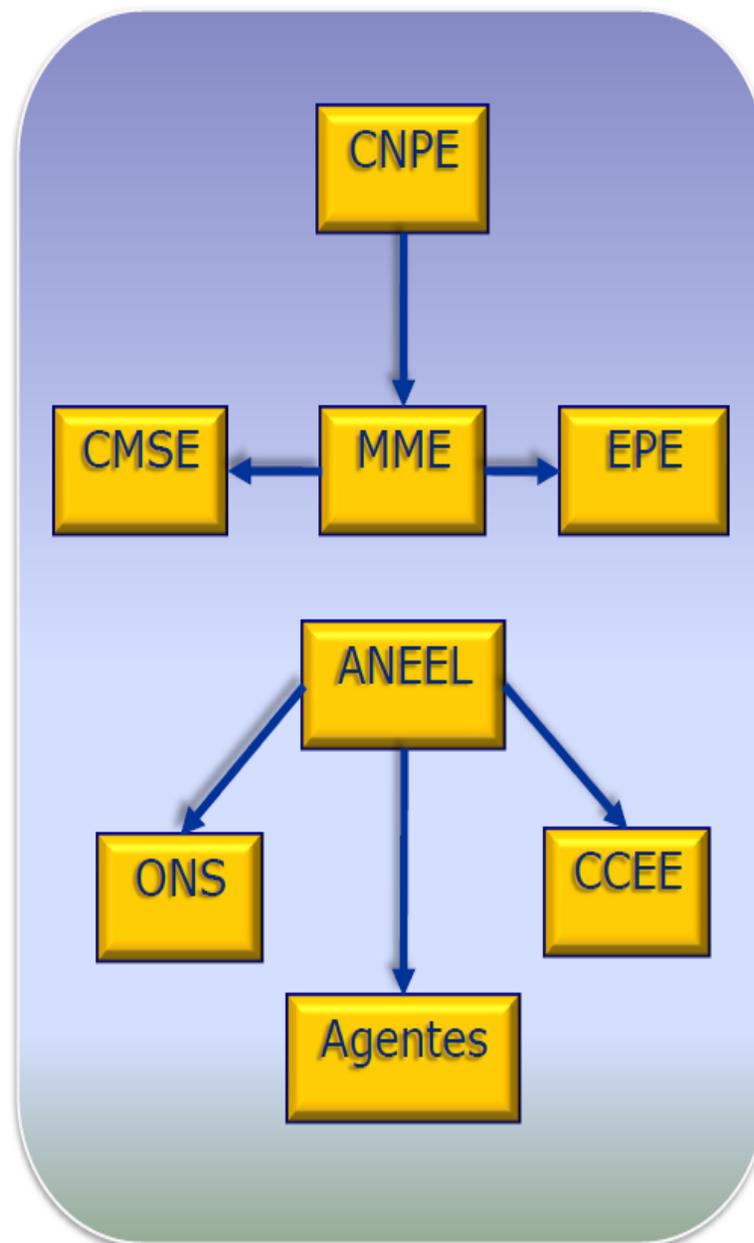
Regulação e fiscalização, zelando pela qualidade dos serviços prestados, universalização do atendimento e pelo estabelecimento de tarifas para consumidores finais, preservando a viabilidade econômica e financeira dos Agentes de Comercialização.

ONS – Operador Nacional do Sistema.

Coordenação e controle da operação da geração e da transmissão no sistema elétrico interligado

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

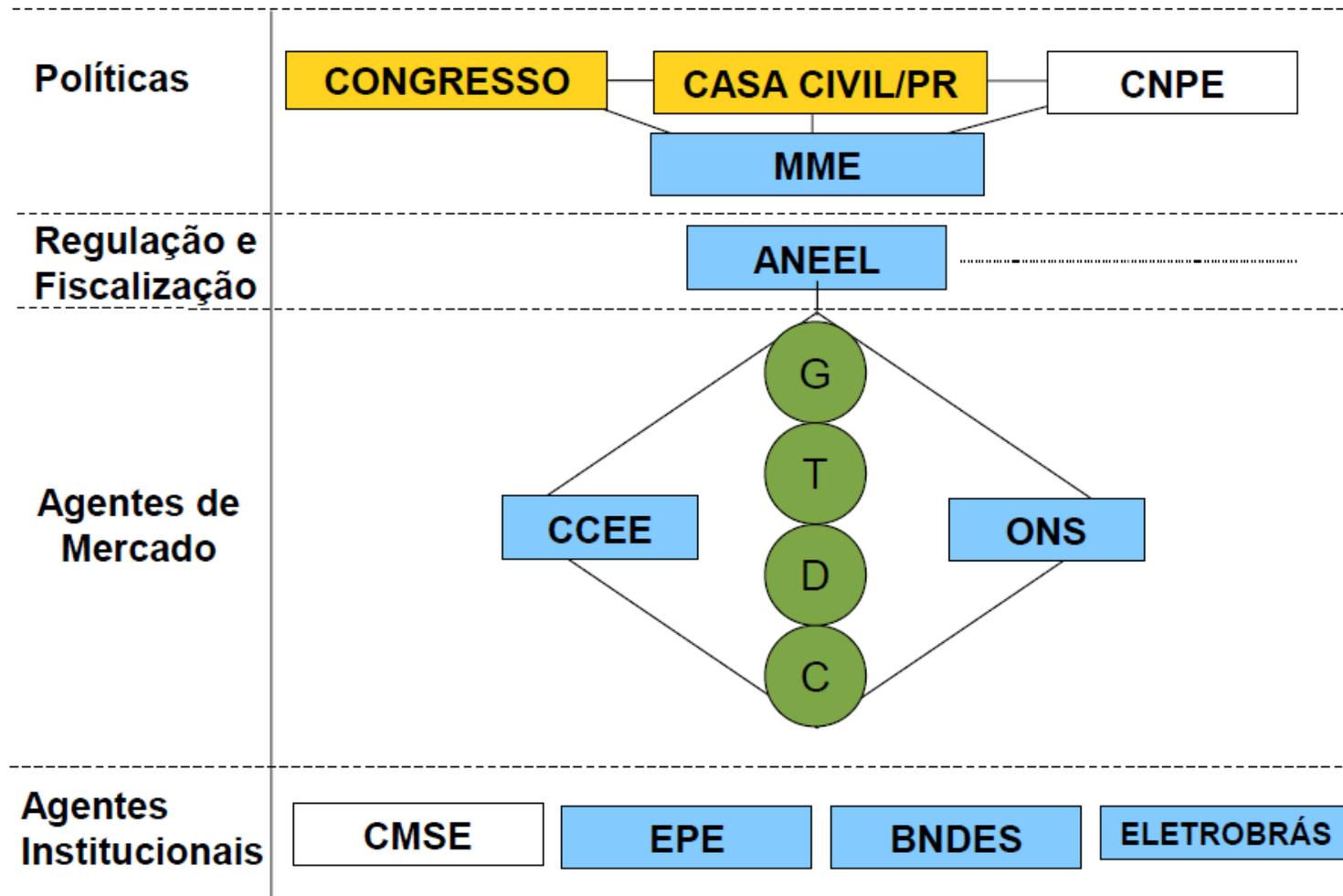
Administração de contratos, liquidação do mercado de curto prazo, Leilões de Energia.



Vídeos didáticos

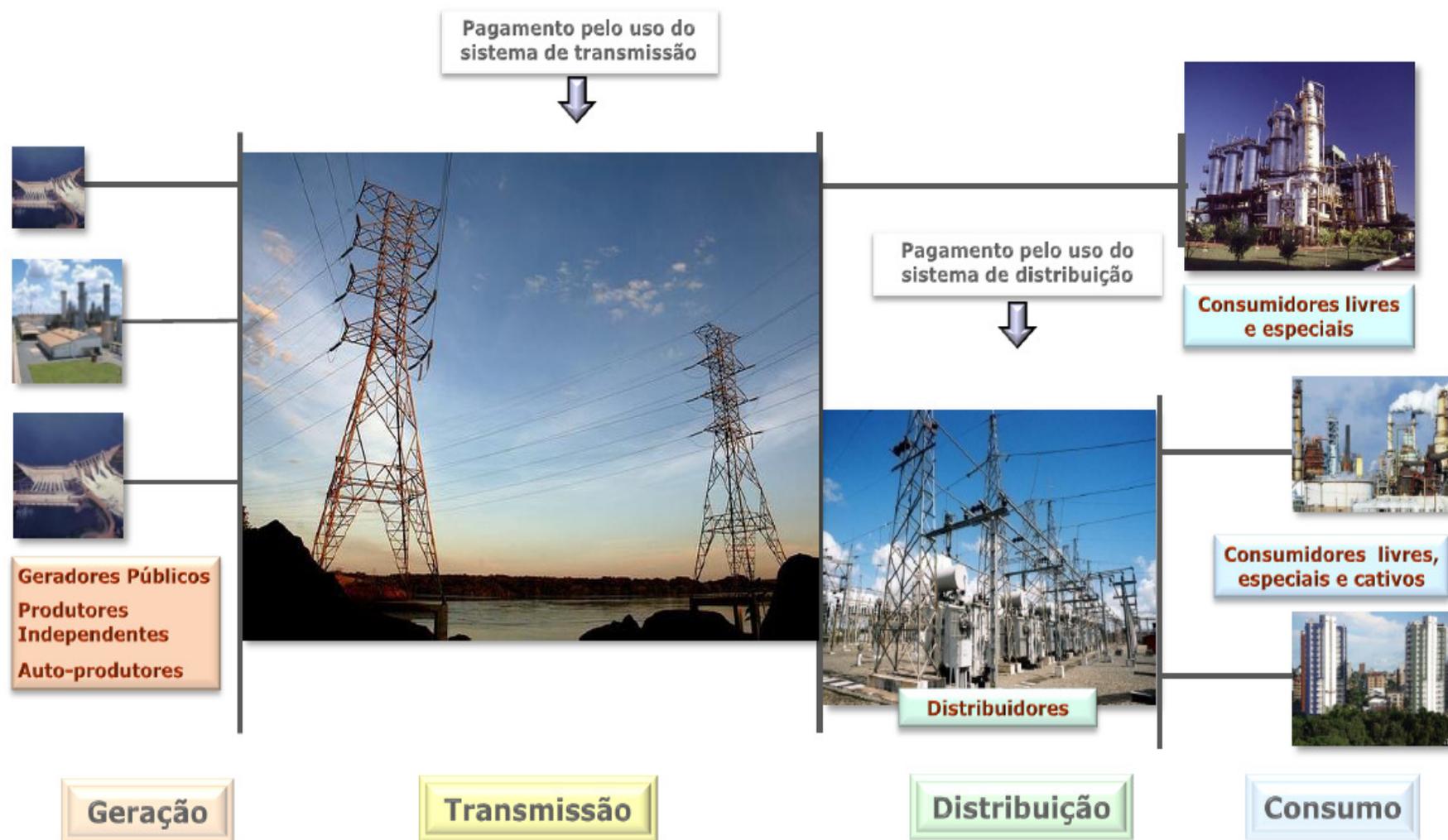
- ANEEL:
- <https://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=gAgc3QCcDkl>
- ONS:
- http://www.youtube.com/watch?v=wCG7pspuVkQ&playnext=1&list=PL78A836CB34256AE5&feature=results_main

Setor Elétrico Brasileiro – Quadro Institucional



Fonte: MME, 2008

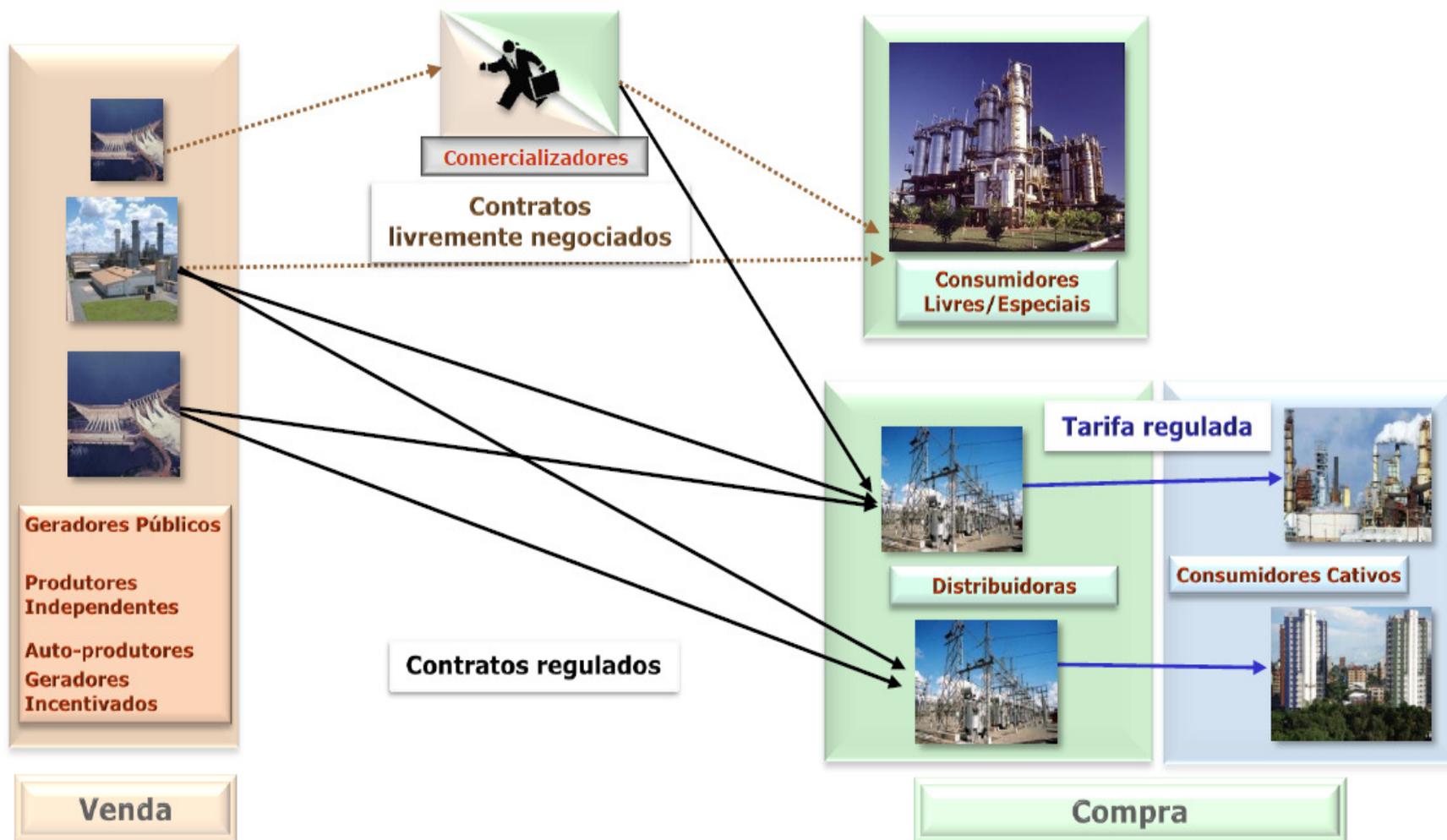
Funcionamento do Sistema - Físico



Coordenação técnica da operação - Executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados

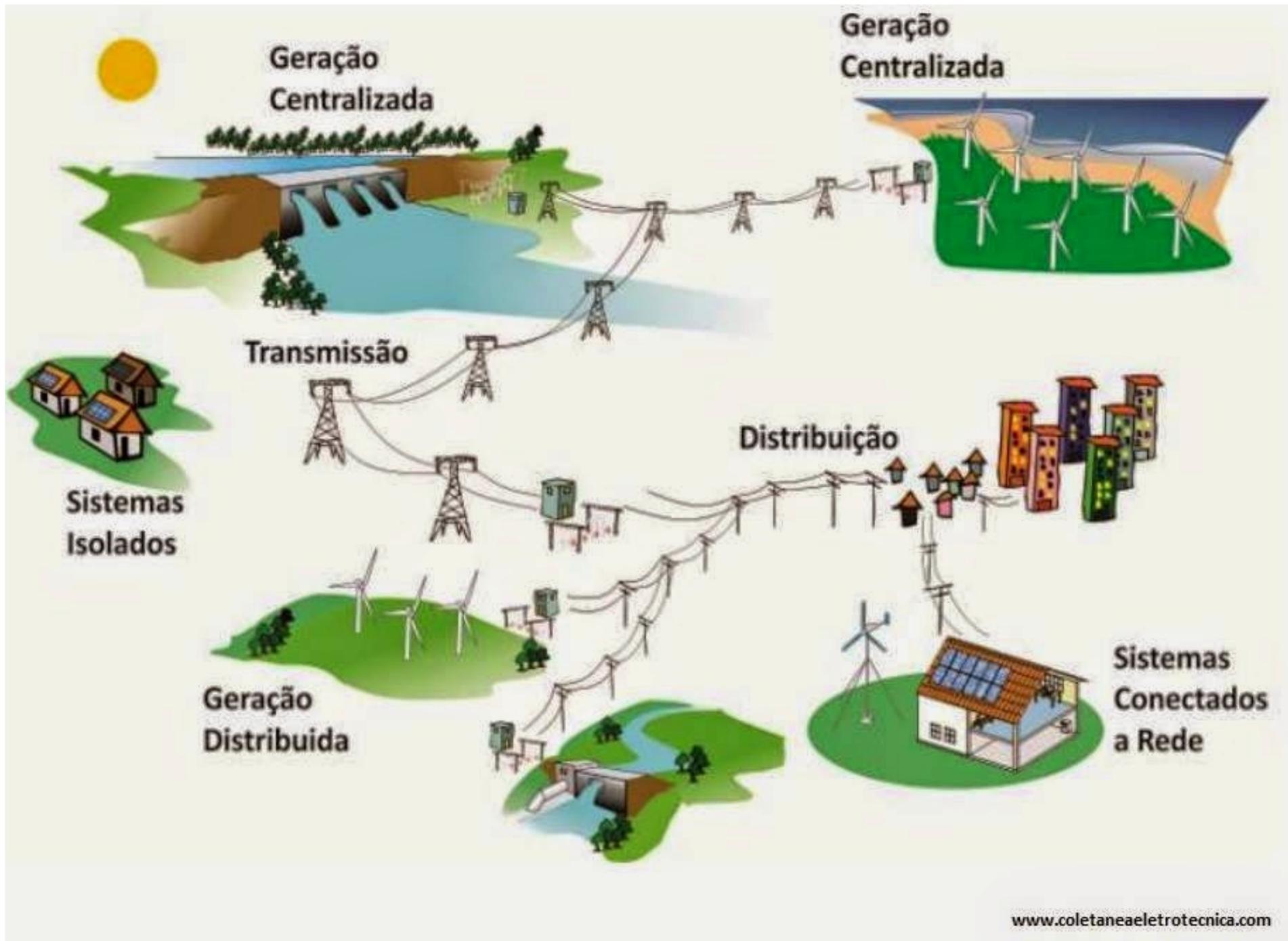
- Segurança do suprimento – continuidade (buscando evitar racionamentos e minimizar blecautes) e qualidade (buscando redução do impacto de perturbações e atendimento segundo padrões de desempenho técnico)
- Otimização econômica – operação ao menor custo total (presente e futuro) e modicidade tarifária

Funcionamento do Mercado



- Administração do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL)
- Apuração do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD)
- Contabilização e liquidação das transações realizadas no mercado de curto prazo

Paradigmas Atuais e Futuras

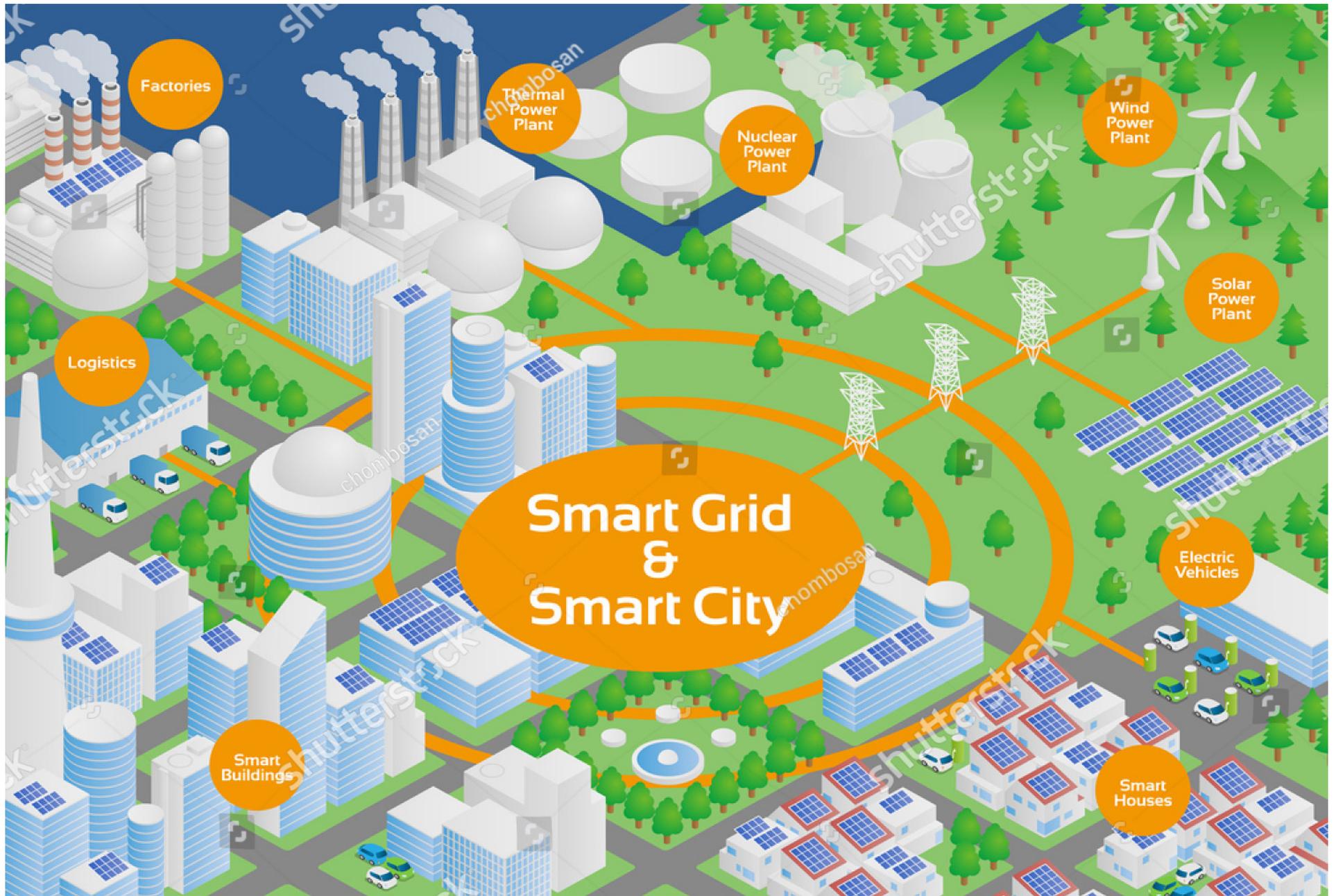


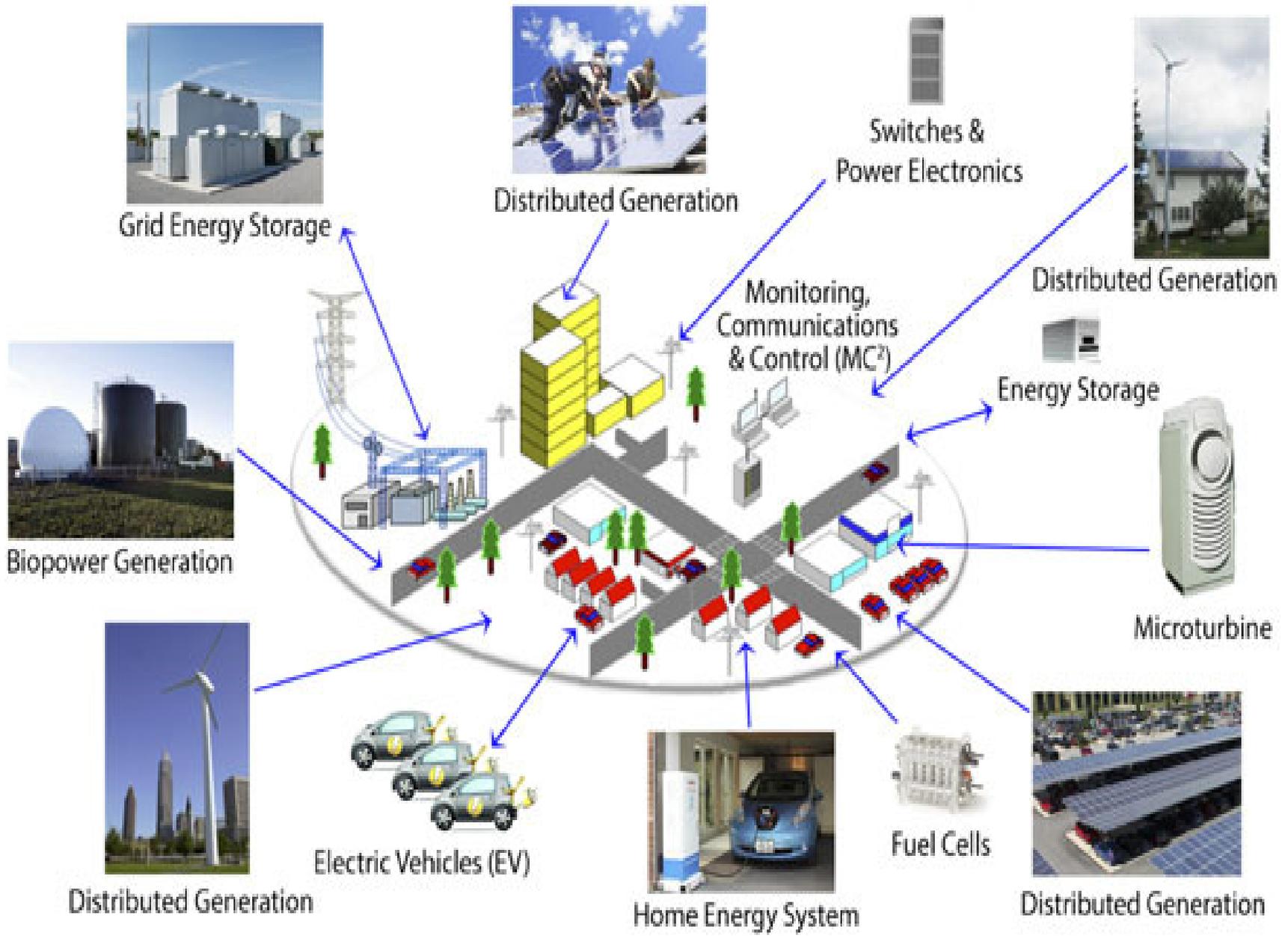


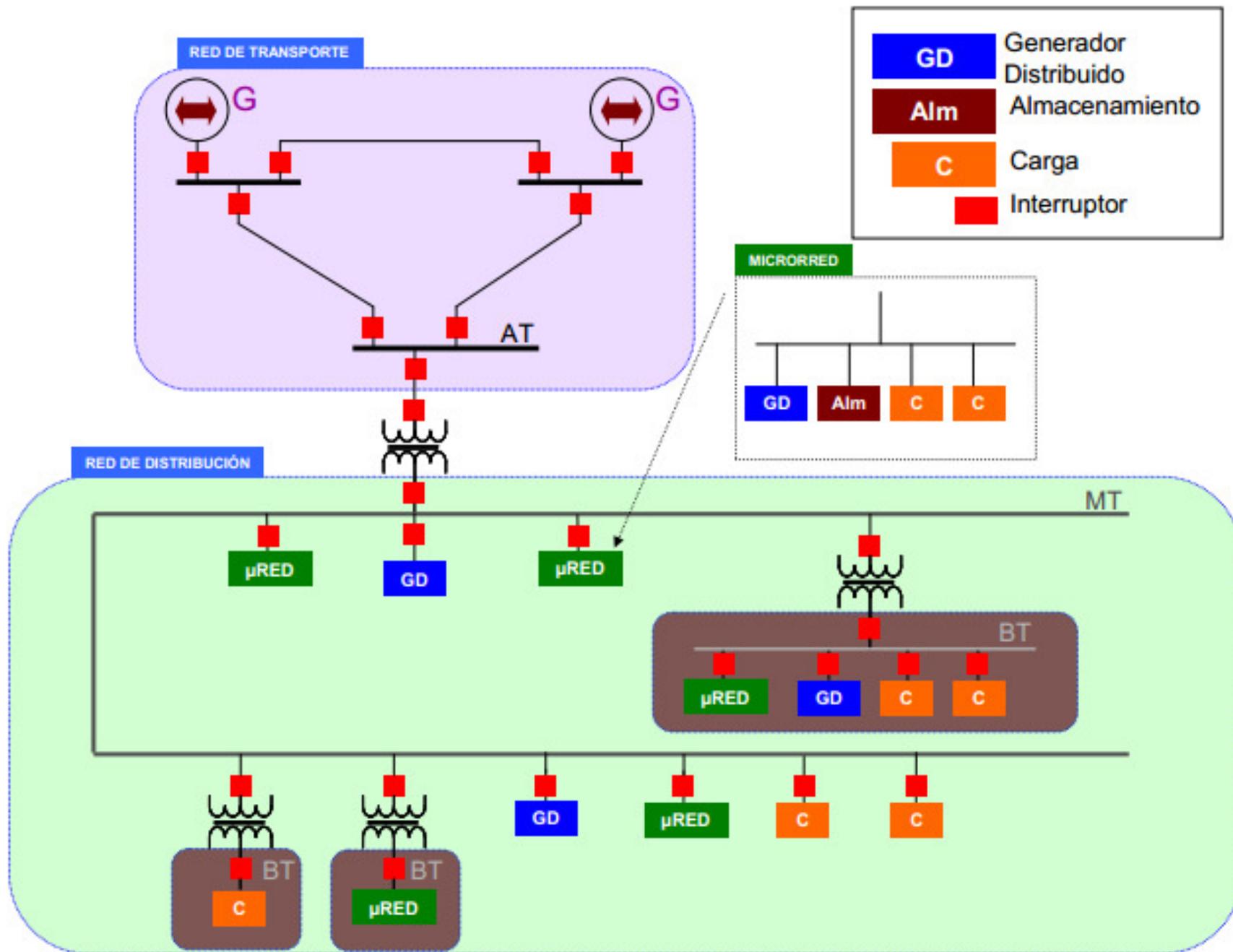


Fonte: HITECH, 2018

<http://hitech-e.com.br/blog/veiculo-eletrico-com-recarga-fotovoltaica-aqui-brasil.html>







Maravilhas Modernas: Os Sistemas de Energia Elétrica!

- <https://www.youtube.com/watch?v=8j0MogfP7hY>