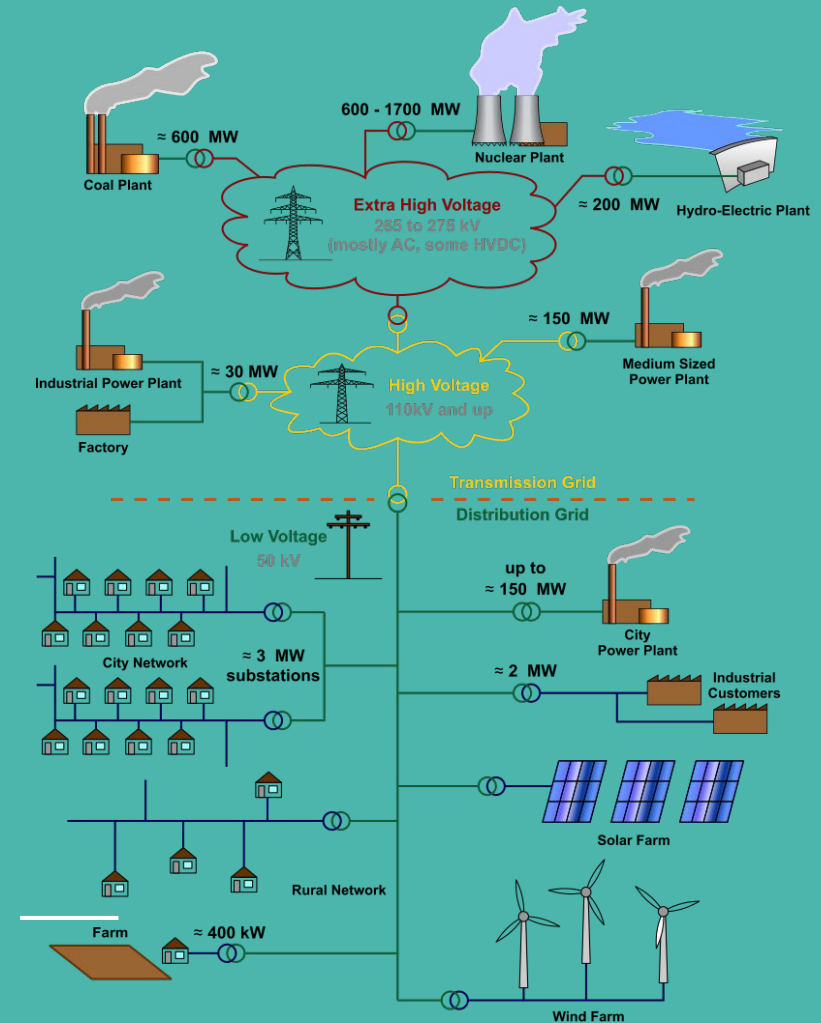
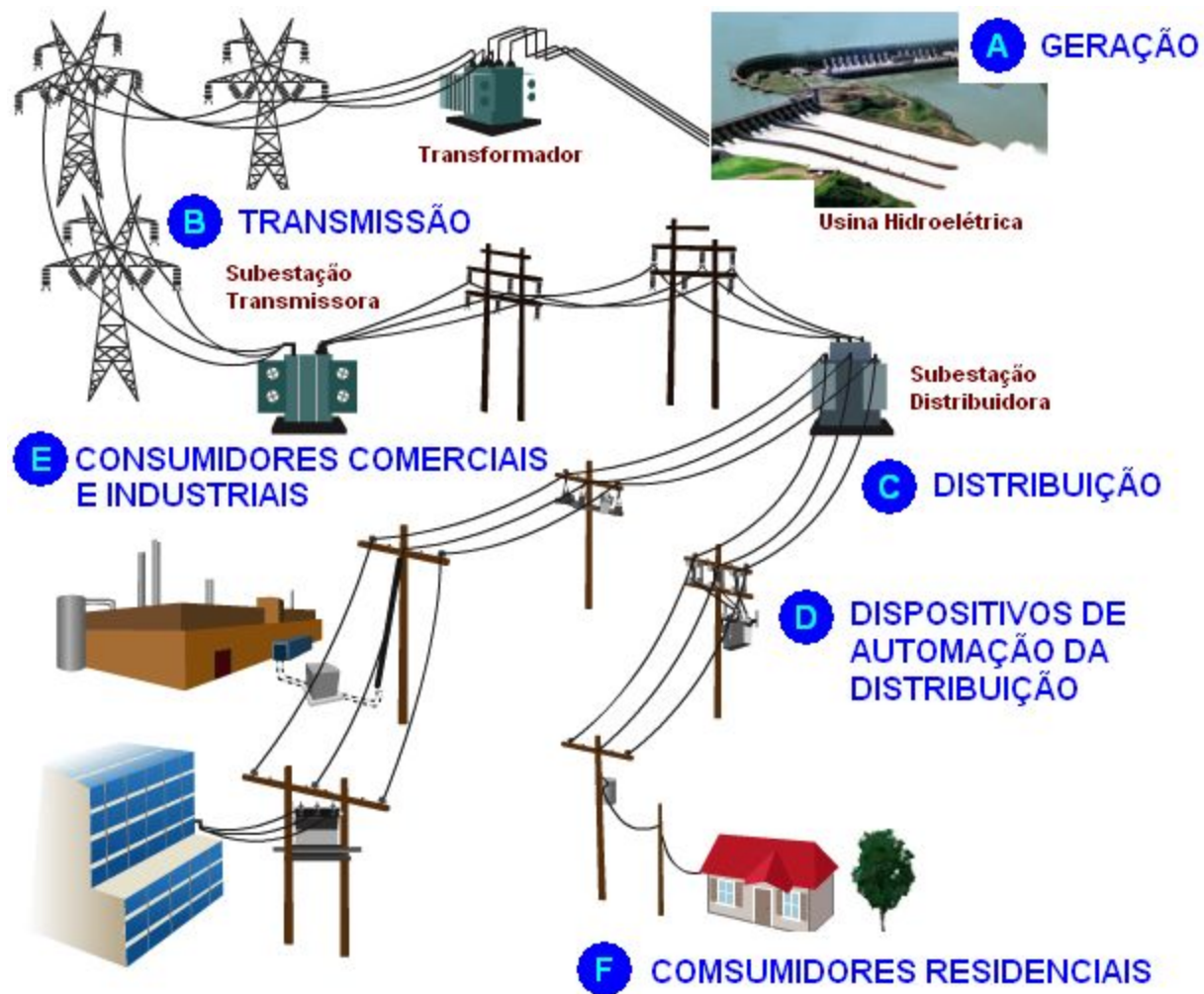

Sistemas Multiagente em Smart Grids

— Karine Midori Nacano —
Professor: Fabrício Enembreck

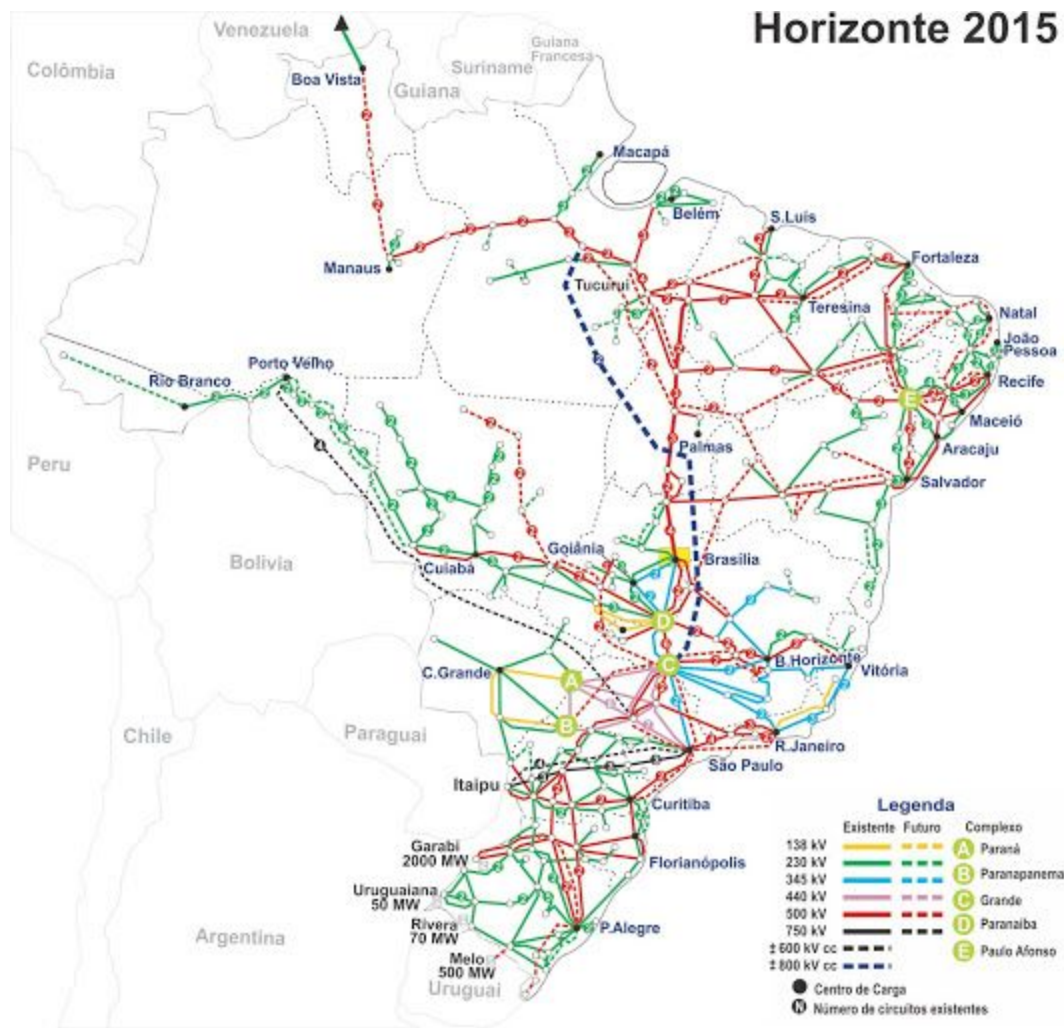
Contexto

- Sistema elétrico: entregar energia com eficiência e confiabilidade;
- Geração de energia é predominantemente unilateral;
- Há um aumento na demanda de energia elétrica;
- Crescimento acelerado das cidades;
- Muita perda na transmissão e distribuição;
- Muitas oscilações na geração de energia alternativa.





Horizonte 2015

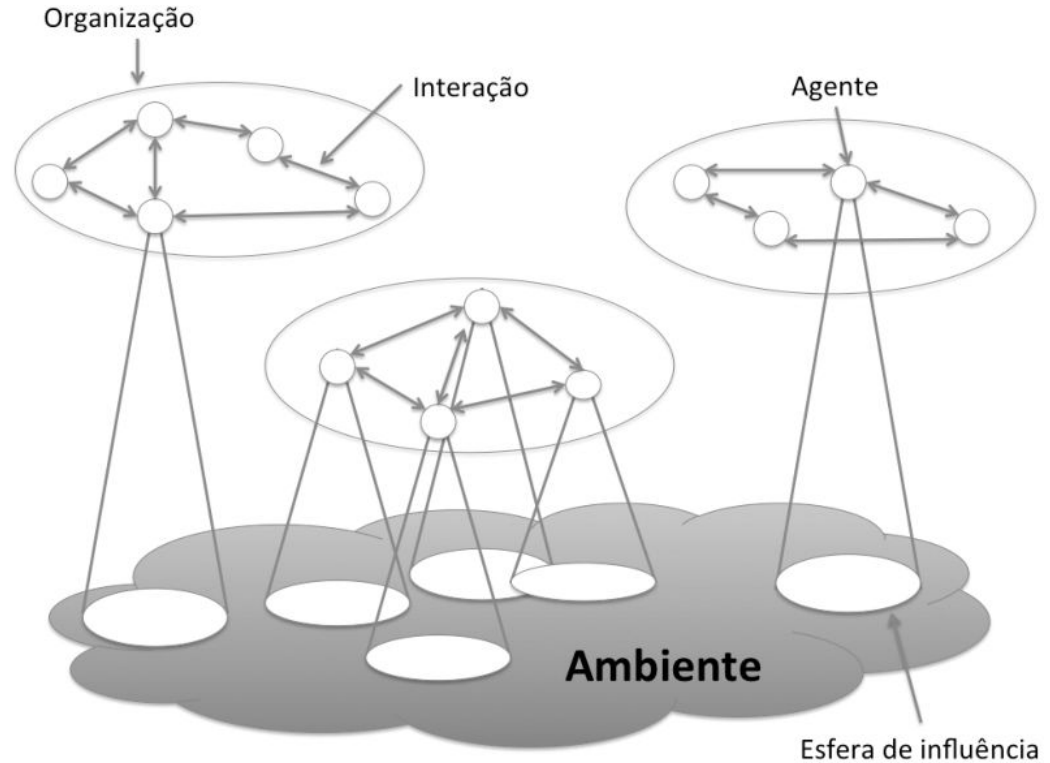


Agentes

- **Autonomia:** Os agentes são capazes de perceber seu ambiente e respondem de maneira oportuna às mudanças que ocorrem nele, a fim de satisfazer seus objetivos de projeto;
- **Flexibilidade:** Os agentes são capazes de exibir um comportamento direcionado por objetivos, tomando a iniciativa para satisfazer seus objetivos de projeto;
- **Sociabilidade:** Os agentes inteligentes são capazes de interagir com outros agentes (e possivelmente humanos) para satisfazer seus objetivos de projeto.

Sistemas Multiagentes

- Sistema com dois ou mais agentes;
- Agentes podem preexistir;
- Organização variável;
- Integração e comunicação entre agentes;
- Cada agente tem sua esfera de influência;
- Objetivos, recursos e competências ou habilidades.



Smart Grid

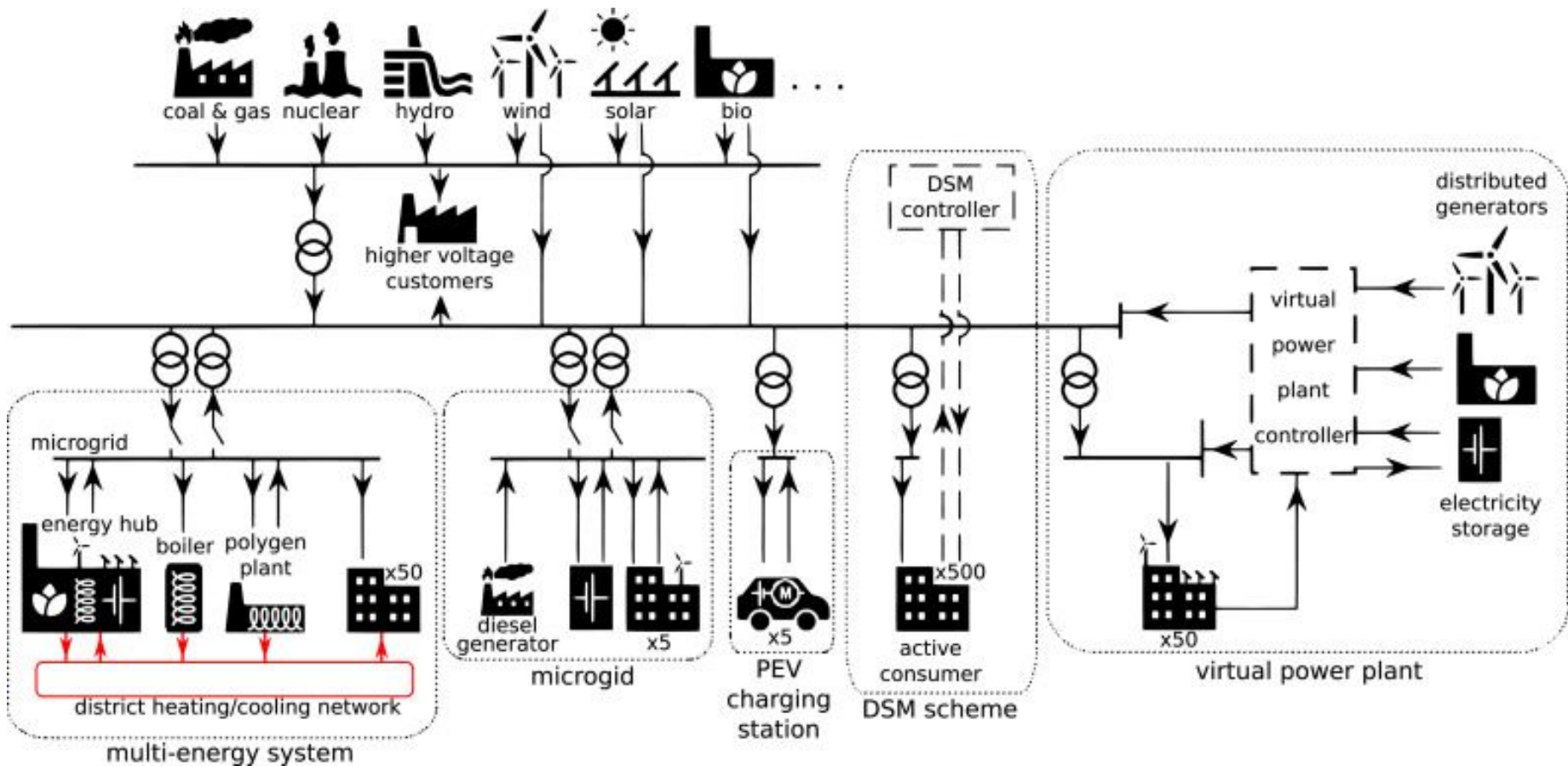
- **Objetivo:** disponibilizar um sistema limpo, seguro, confiável, resiliente, eficiente e sustentável, contemplando desde a geração da energia até o consumidor final.



Micro-Grid

- Redes pequenas de distribuição;
- Redes locais com geradores e cargas;
- Podem ser totalmente separados ou reconectados a distribuição central;



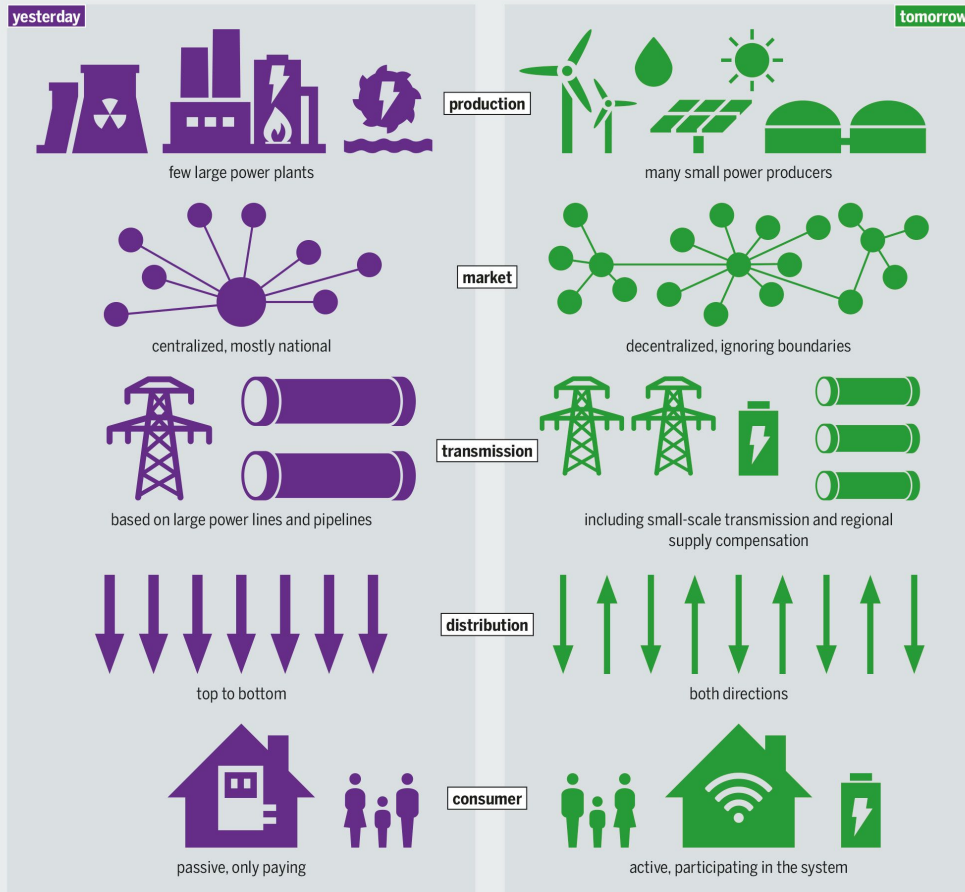


Smart Grid

- Sistema que utiliza informações;
- Tecnologias de comunicação bidirecionais;
- Cibersegurança;
- Inteligência computacional de maneira integrada para geração, transmissão, distribuição, subestações e consumo de energia.

STAYING BIG OR GETTING SMALLER

Expected structural changes in the energy system made possible by the increased use of digital tools



Energias Renováveis

- Balanceamento da rede elétrica - Cargas e gerações distribuídas;
- Afeta principalmente a distribuição;
- Problemas de sobretensão e sobrecorrente;
- Oscilações na frequência da rede;
- Novas aplicações e modelos de negócio.



Sistemas Multiagentes em Smart Grid

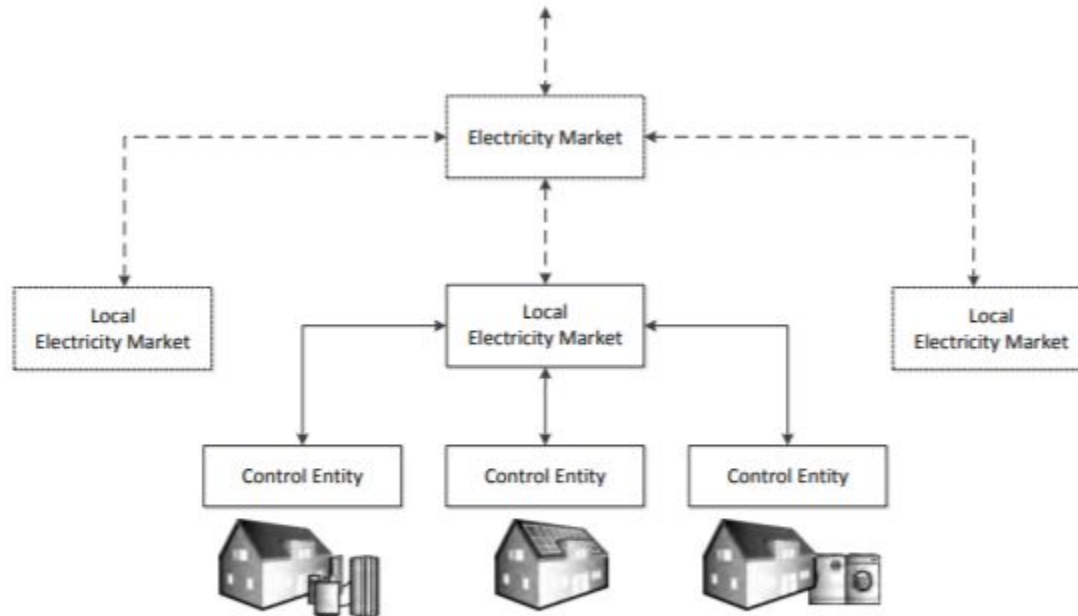
Estruturas orientadas ao mercado:

- Maioria são com entidades de controle distribuídas;
- São responsáveis por trocas de energia no mercado local;
- São responsáveis pelo cálculo do preço;
- São responsáveis por negociar e fazer lances de preços.

Estruturas orientadas à rede:

- Maioria são com entidades de controle distribuídas;
- São responsáveis pelo ajuste e medição local da frequência;
- São responsáveis pelos recursos distribuídos;
- São responsáveis pela injeção de energia no sistema elétrico de potência.

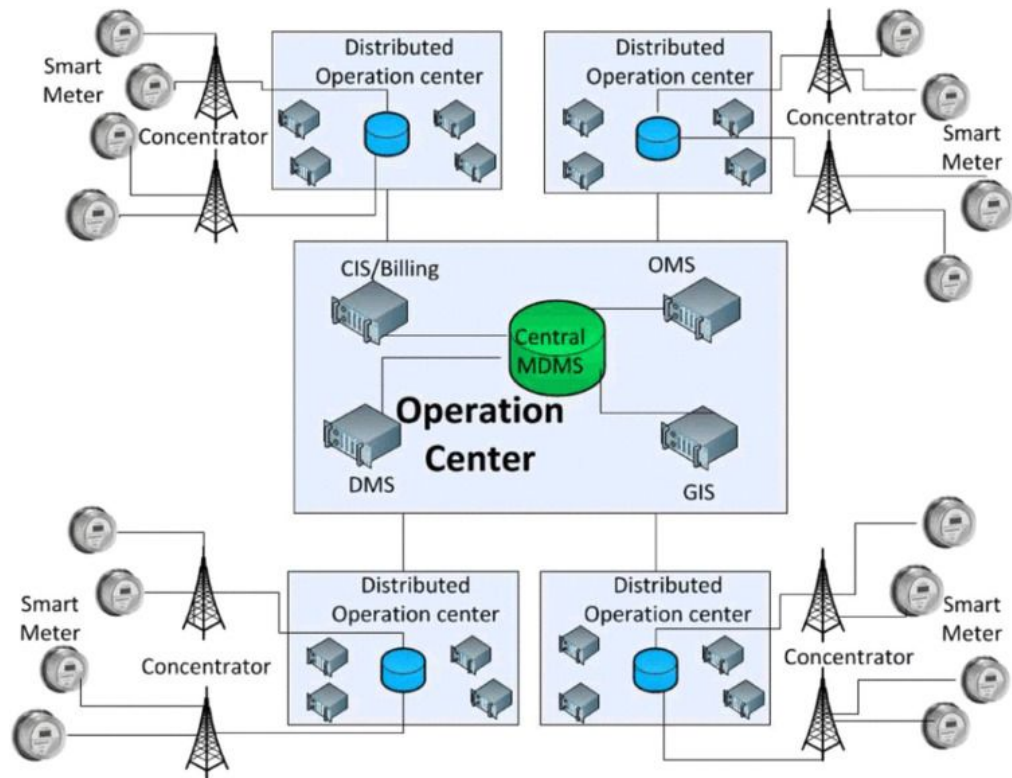
Sistemas Multiagentes em Smart Grid

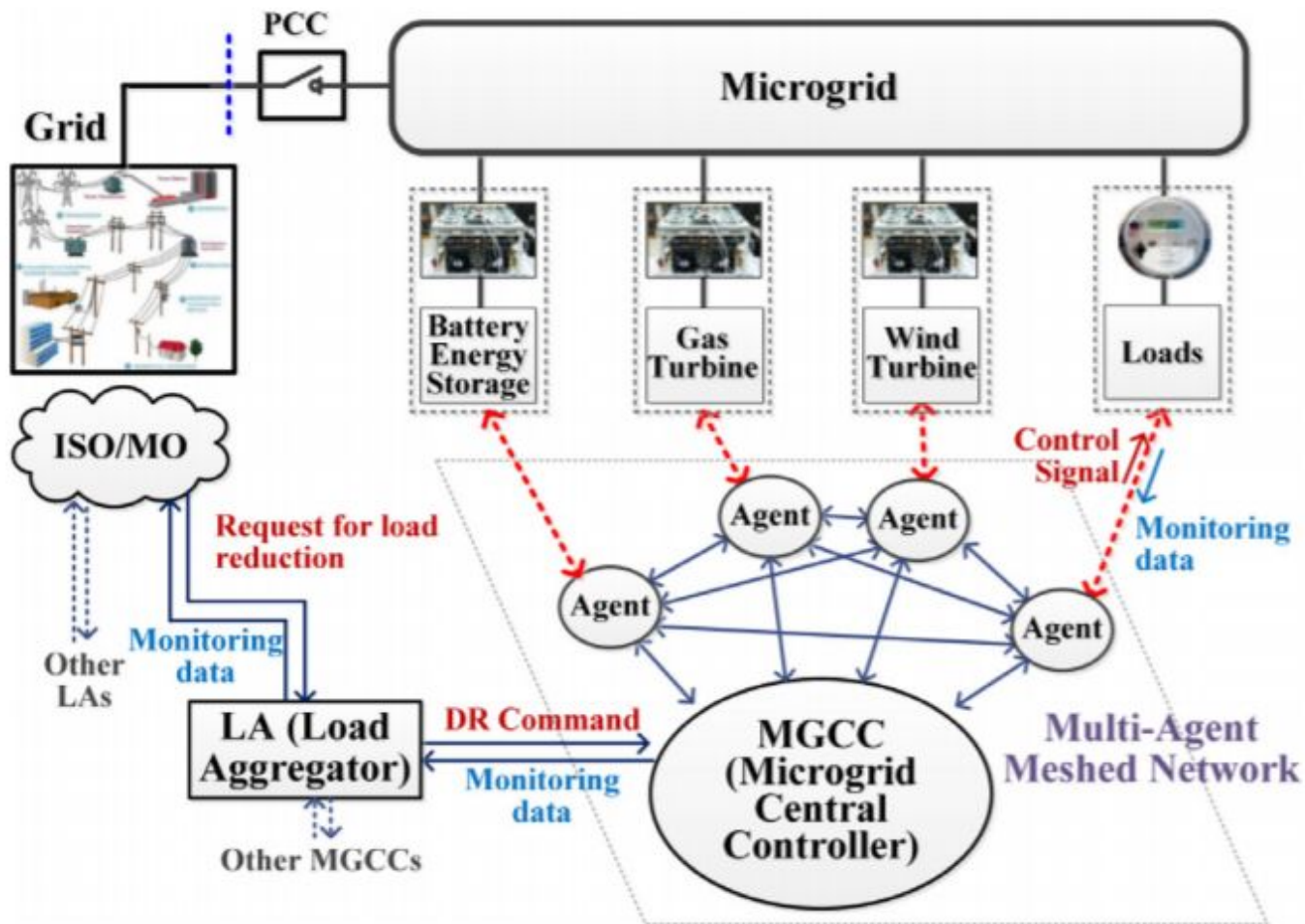


↔ Local offers to buy/ for sale

↔ Offers to buy/ for sale on a possible next hierarchic

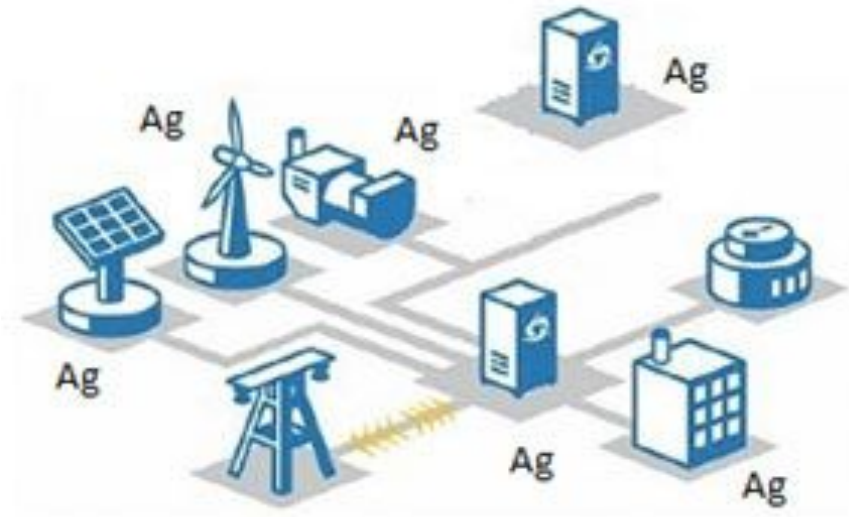
Sistemas Multiagentes em Smart Grid





Sistemas Multiagentes em IDAPS

- O sistema multiagente em Intelligent Distributed Autonomous Power Systems (IDAPS) compreende quatro tipos de agente:
- um agente de controle;
- um agente Distributed Energy Resources -DER;
- um agente de usuário;
- um agente de banco de dados.



Referências

- X. Fang, S. Misra, G. Xue, and D. Yang, "Smart grid - The new and improved power grid: A survey," IEEE Communications Surveys and Tutorials, vol. 14, no. 4. pp. 944– 980, 2012.
- Rohbogner, G., Hahnel, U., Benoit, P., & Fey, S. (2013). Multi-agent systems' asset for smart grid applications. Comput. Sci. Inf. Syst., 10(4), 1799-1822.
- JUNIOR, VILMAR ABREU. GESTÃO DE IDENTIDADE E ACESSO MULTIFATOR PARA SMART GRID. Diss. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2019.
- Farhangi, Hassan. "The path of the smart grid." IEEE power and energy magazine 8.1 (2009): 18-28.

- Jennings, Nicholas R., Katia Sycara, and Michael Wooldridge. "A roadmap of agent research and development." *Autonomous agents and multi-agent systems* 1.1 (1998): 7-38.
- Fang, Xi, et al. "Smart grid—The new and improved power grid: A survey." *IEEE communications surveys & tutorials* 14.4 (2011): 944-980.
- Coelho, Vitor N., et al. "Multi-agent systems applied for energy systems integration: State-of-the-art applications and trends in microgrids." *Applied energy* 187 (2017): 820-832.