

Smart Grids e Solar Fotovoltaica: Legislação e Mecanismos de Incentivo

Apresentadores:

Prof. Dr. Gilberto M. Jannuzzi (gilberto@iei-la.org)

Dr. Carlos Alberto Fróes Lima (froes@knbs.com.br)



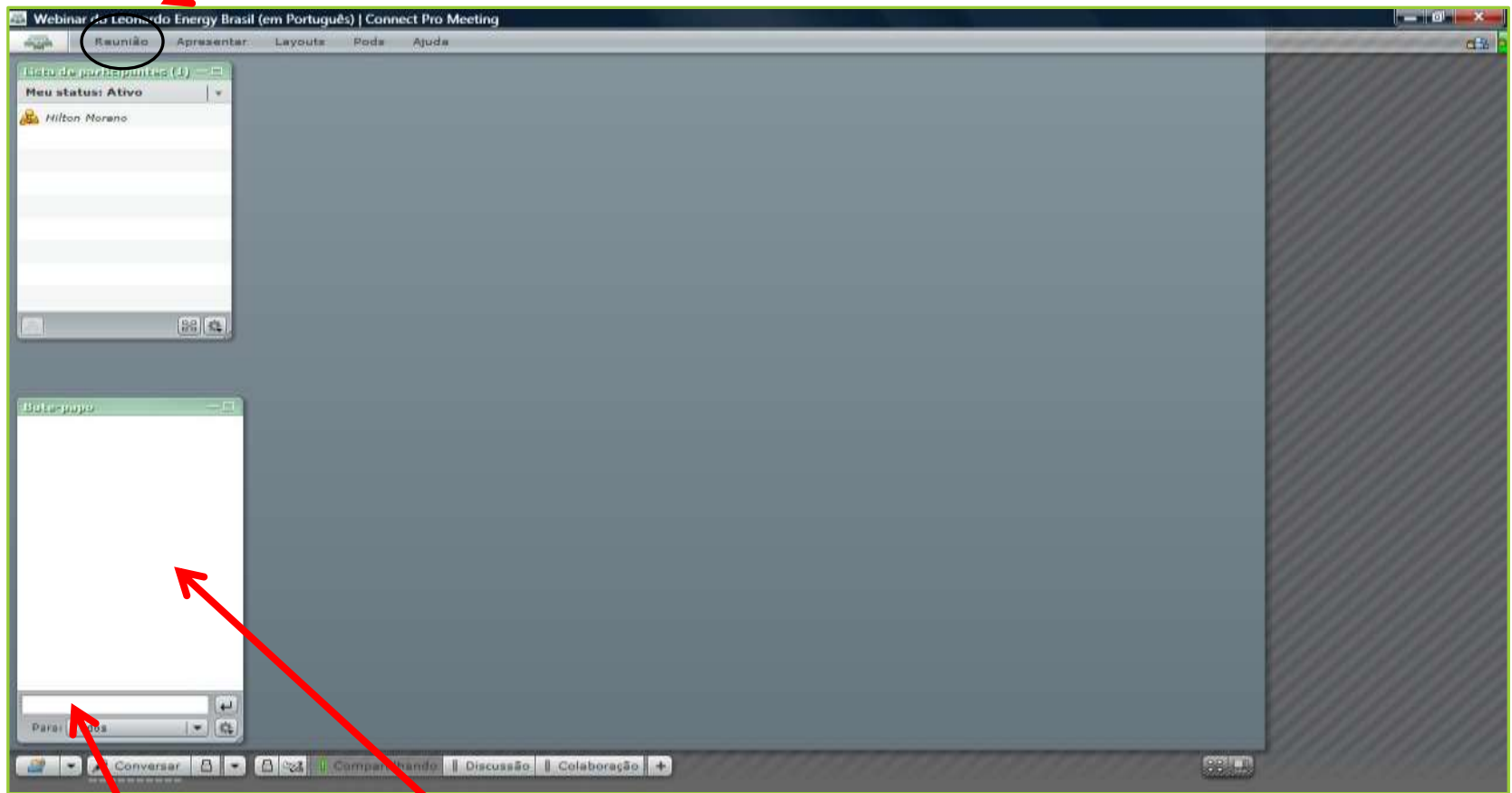
Leonardo
ENERGY  em português



O PORTAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



- ✓ 1. Teste de som: Reunião → Assistente de configuração de áudio → Sigam as instruções.



- ✓ 3. Digitem aqui

- ✓ 2. Espaço para apresentação pessoal , eventuais perguntas e/ou comentários - respostas no final da apresentação.



O PORTAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



PRINCIPAIS REGRAS DESTE WEBINAR:

1. Esta apresentação será gravada e disponibilizada, na forma original e em “pdf”, na página do Leonardo Energy na Internet (<http://www.leonardo-energy.org.br>);
2. As perguntas deverão ser feitas ao final da apresentação, unicamente por escrito, utilizando-se o campo apropriado (Q&A);
3. O espaço “bate-papo” é destinado a comentários e apresentações pessoais;
4. Pode acontecer que, dependendo do número de perguntas e do tempo disponível, algumas perguntas fiquem sem resposta e serão respondidas através de e-mail;
5. Se houver interrupção inesperada do Webinar, certifique-se que sua conexão com a internet esteja funcionando normalmente e tente se conectar novamente;
6. Se desejar obter o Certificado de Participação, por favor, informe seu e-mail no “chat”, no final ou durante a apresentação.



O PORTAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



Palestrantes:

Eng° Gilberto De Martino Jannuzzi - Professor Titular do Departamento de Energia da Faculdade de Engª Mecânica da Unicamp e pesquisador sênior do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp. Diretor Executivo da ONG International Energy Initiative (IEI). Doutor em Energy Studies pela Universidade de Cambridge (Inglaterra). Principais área de atuação: planejamento energético com ênfase para a eficiência e a conservação energética, energias renováveis, políticas energéticas e ambientais e questões de transferência de tecnologia.



Eng° Carlos Alberto Fróes Lima - Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos, mestre em Engenharia Elétrica e graduado em Ciência da Computação Científico Industrial pela Unicamp. Atualmente é CEO da KNBS Telecomunicações e Informática e consultor. Experiência nas áreas Planejamento de Negócios e Soluções com ênfase em Engenharia da Computação, Telecomunicações e Planejamento Energético, atuando em smart grid, gerência integrada de redes e serviços (elétrica e telecomunicações), tecnologias de comunicação, análise de bases de informação, gestão do conhecimento e integração de soluções voltadas a inovação.



Mediador:

Eng° Eduardo Gradiz

Consultor do ProCobre – Instituto Brasileiro do Cobre
eduardo.gradiz@procobre.com.br



SMART GRIDS E SOLAR FOTOVOLTAICA

LEGISLAÇÃO E MECANISMOS DE INCENTIVO

A solid green horizontal bar at the bottom of the slide, with a slightly darker green line running through its center.

Conteúdo

Sustentabilidade: Políticas públicas, política energética e FR

- Acelerando a inovação em sistemas energéticos

A Inovação

Barreiras para FR

Políticas e Mecanismos de promoção de FR

Redesenhando a rede do futuro com solar FV e outros

Smart Grid

- Novo contexto de negócios para a indústria da energia com fotovoltaico

Resumo

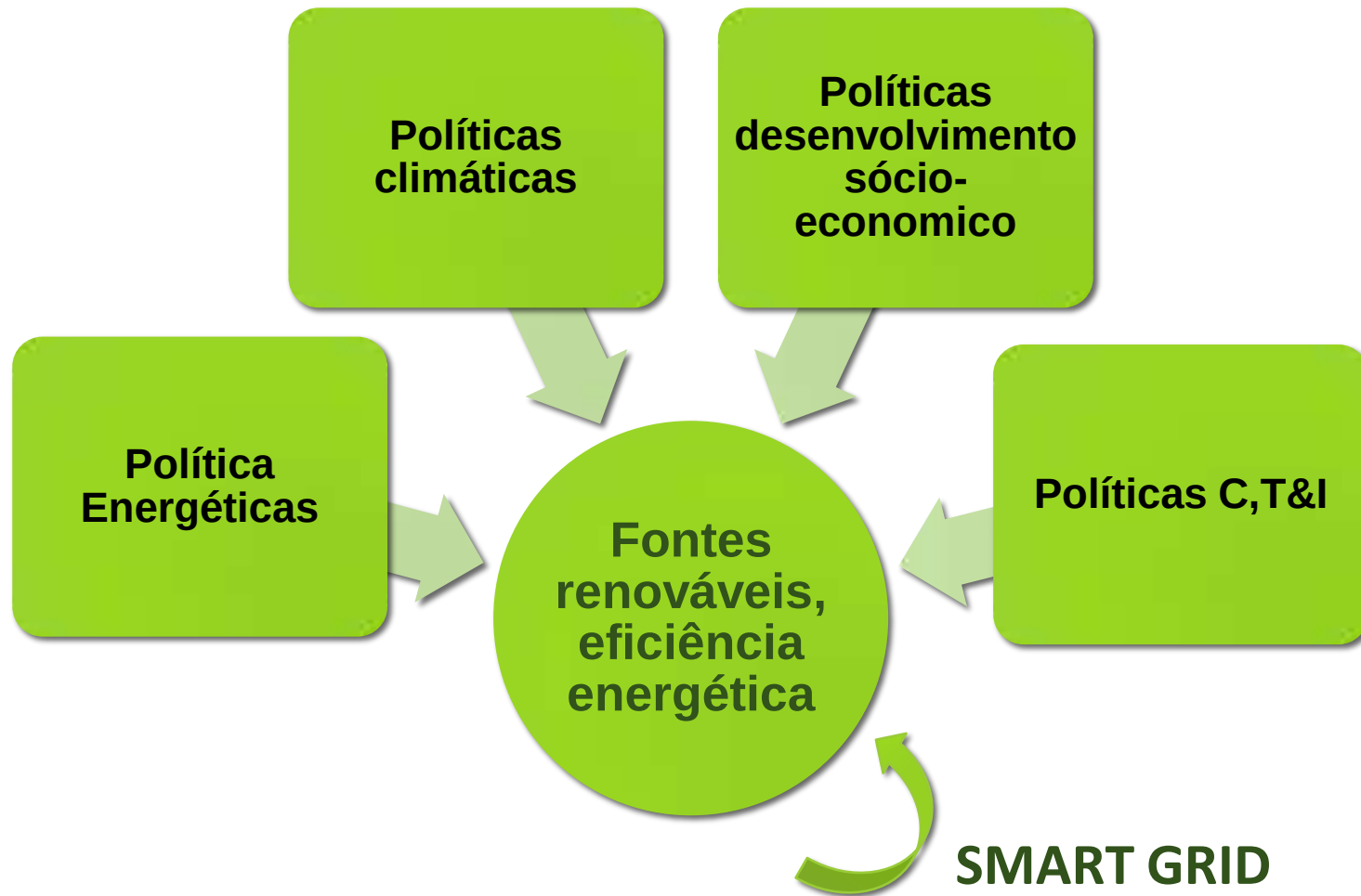
Referências

A solid green horizontal bar at the bottom of the slide, with a slightly darker green line running through its center.

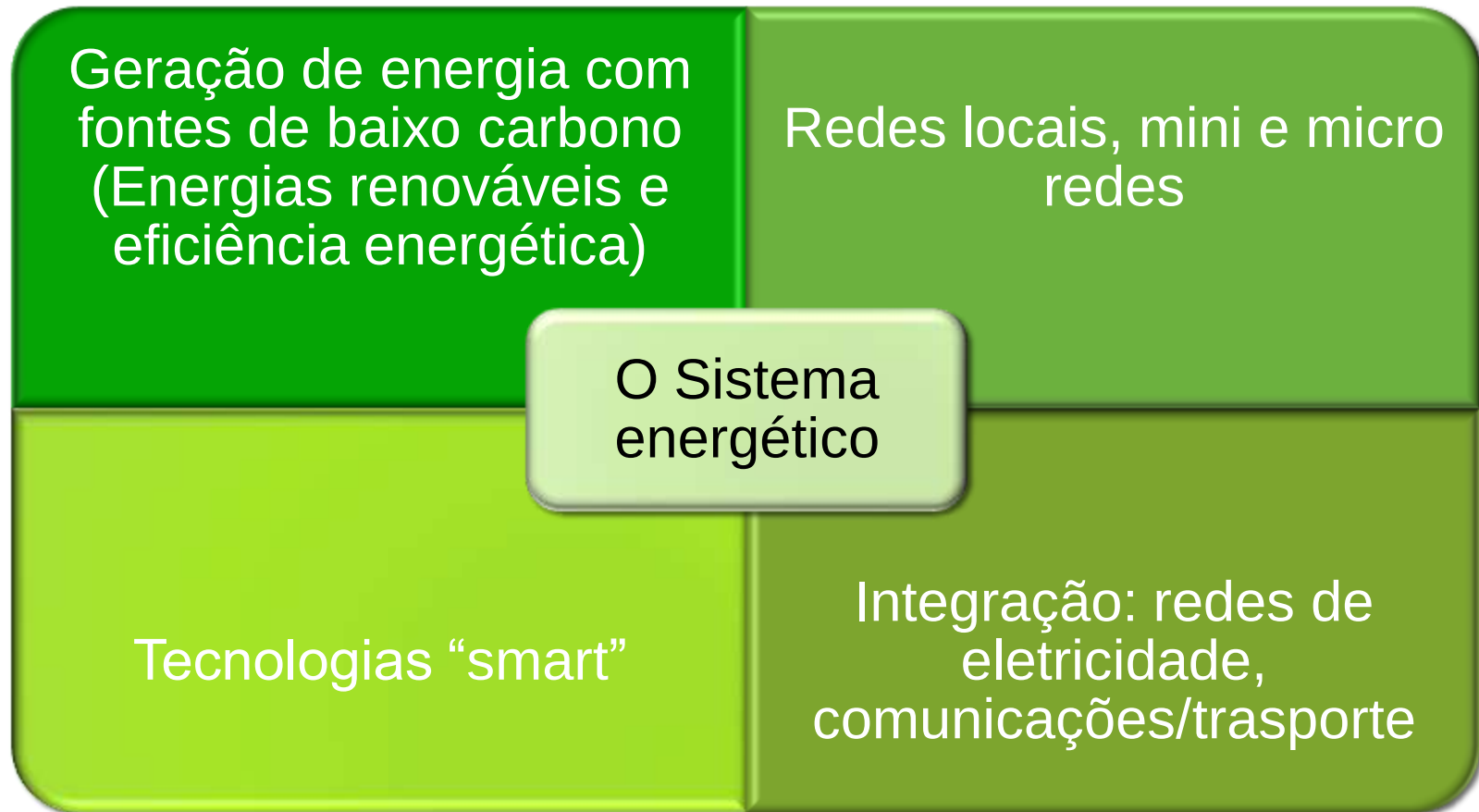
Sustentabilidade: Políticas públicas, política energética e FR (solar fotovoltaico)

ACELERANDO A INOVAÇÃO EM SISTEMAS ENERGÉTICOS

Redes inteligentes , FR (Solar fotovoltaico) e EE



Evolução da infra-estrutura



Revolução no setor energético

Estamos buscando
maneiras de integrar
novas tecnologias e
novos serviços à
rede existente e
pensando na rede do
futuro

Novos agentes

Nova regulação

Novas tecnologias

Novas necessidades

Menor emissões

Mais renováveis

Maior flexibilidade na curva de
carga: oferta e demanda

Áreas de inovação

Ainda muita pesquisa é necessária

Novos serviços e empregos serão criados

Nova regulação precisa ser formulada para criar novos mercados e assegurar benefícios para os agentes

Comunicações

Capacidade computacional

Recursos distribuídos (geração e recursos de demanda)

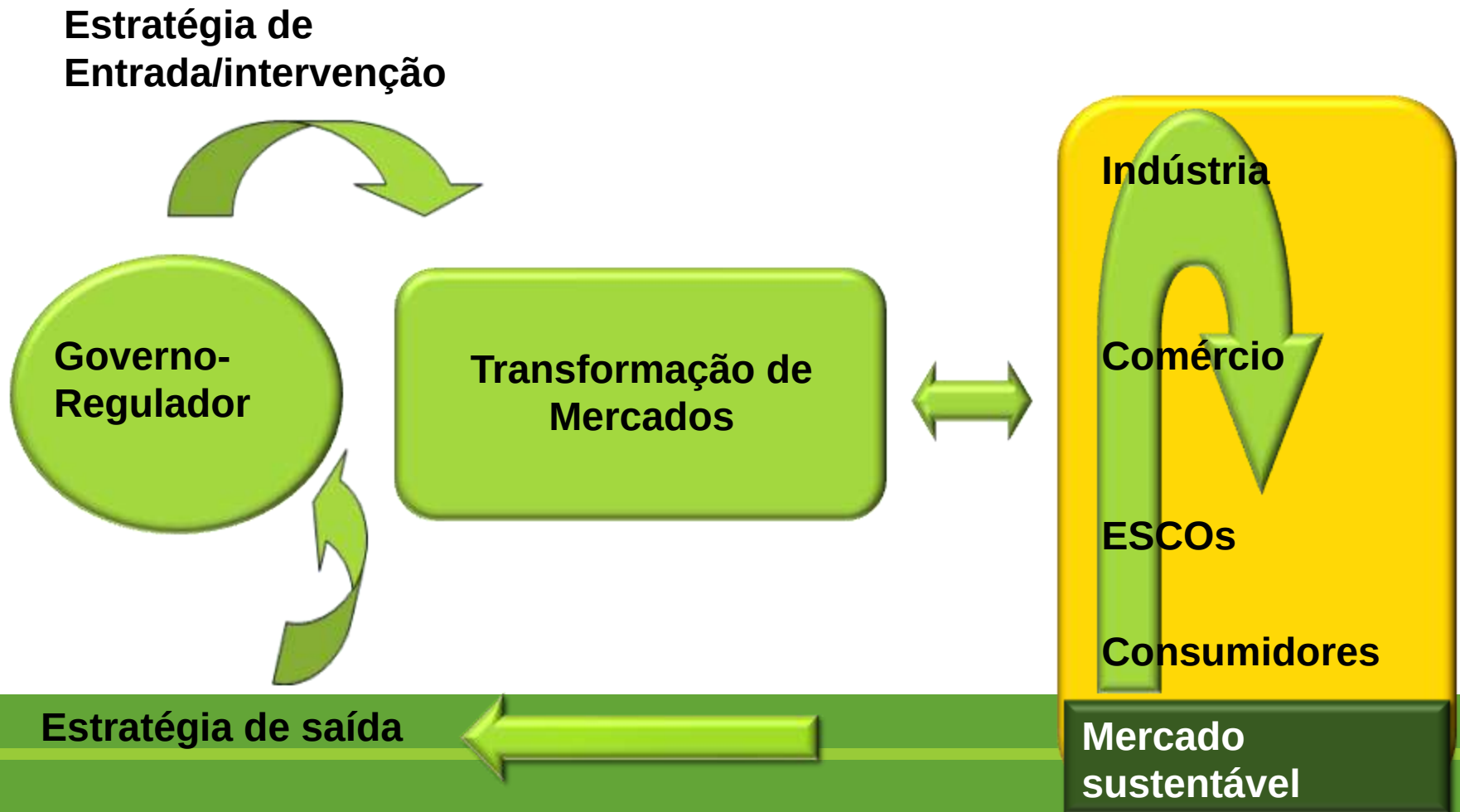
Eletrônica de potência e controles

Armazenagem

Equipamentos eficientes, edifícios

Sensores

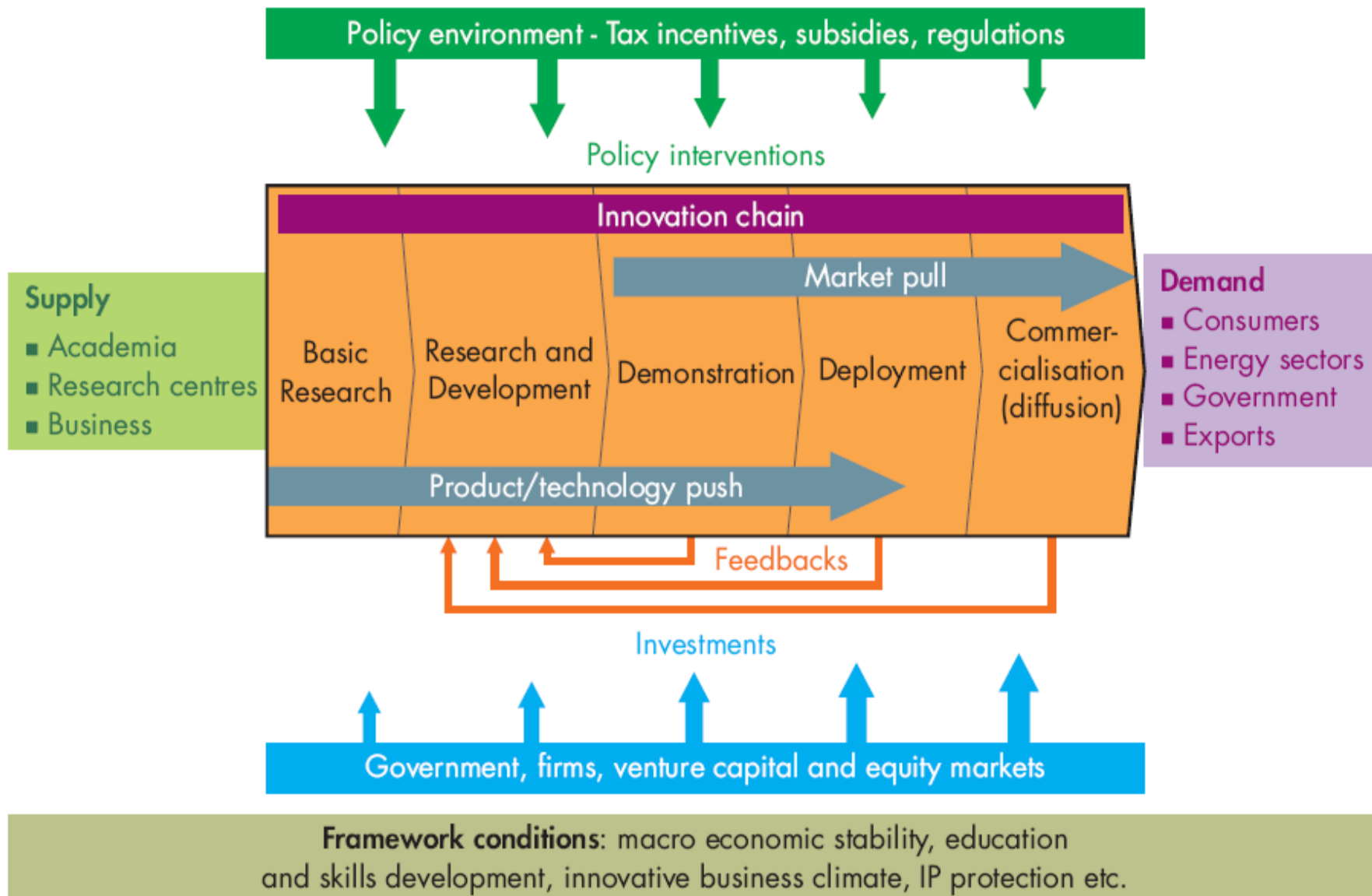
Políticas públicas e transformação de mercados de energia



A inovação

COMO ACELERAR OS AVANÇOS EM P&D E TRAZER
NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS EM FR PARA O
MERCADO?

Figure 4.1 ► Schematic working of the innovation system



Sources: Adopted and modified from Grubb, 2004 and Foxon, 2003.

Fonte: IEA 2008

Barreiras

POR QUÊ AS NOVAS SOLUÇÕES NÃO CHEGAM AO
MERCADO NA VELOCIDADE NECESSÁRIA OU
DESEJADA

Barreiras

Informação

Barreiras legais e institucionais

Barreiras financeiras e decisões de investimentos

Barreiras tecnológicas e de infraestrutura

Tarifas e preços de energia

Diversidade de atores e expectativas

Padronizações (standards)

Políticas e mecanismos

COMO DIMINUIR AS BARREIRAS?

Categorias de Mecanismos

Mecanismos de Suporte

- Informação, campanhas
- Acordos voluntários

Mecanismos de Mercado

- Subsídios, empréstimos, descontos
- Incentivos a novas empresas/agentes, novos modelos de negócios
- Compras públicas/ editais. Leilões
- Incentivos fiscais, impostos

Mecanismos de Comando e Controle

- Normas e padrões de equipamentos
- Obrigações de compras de ER
- Tarifas

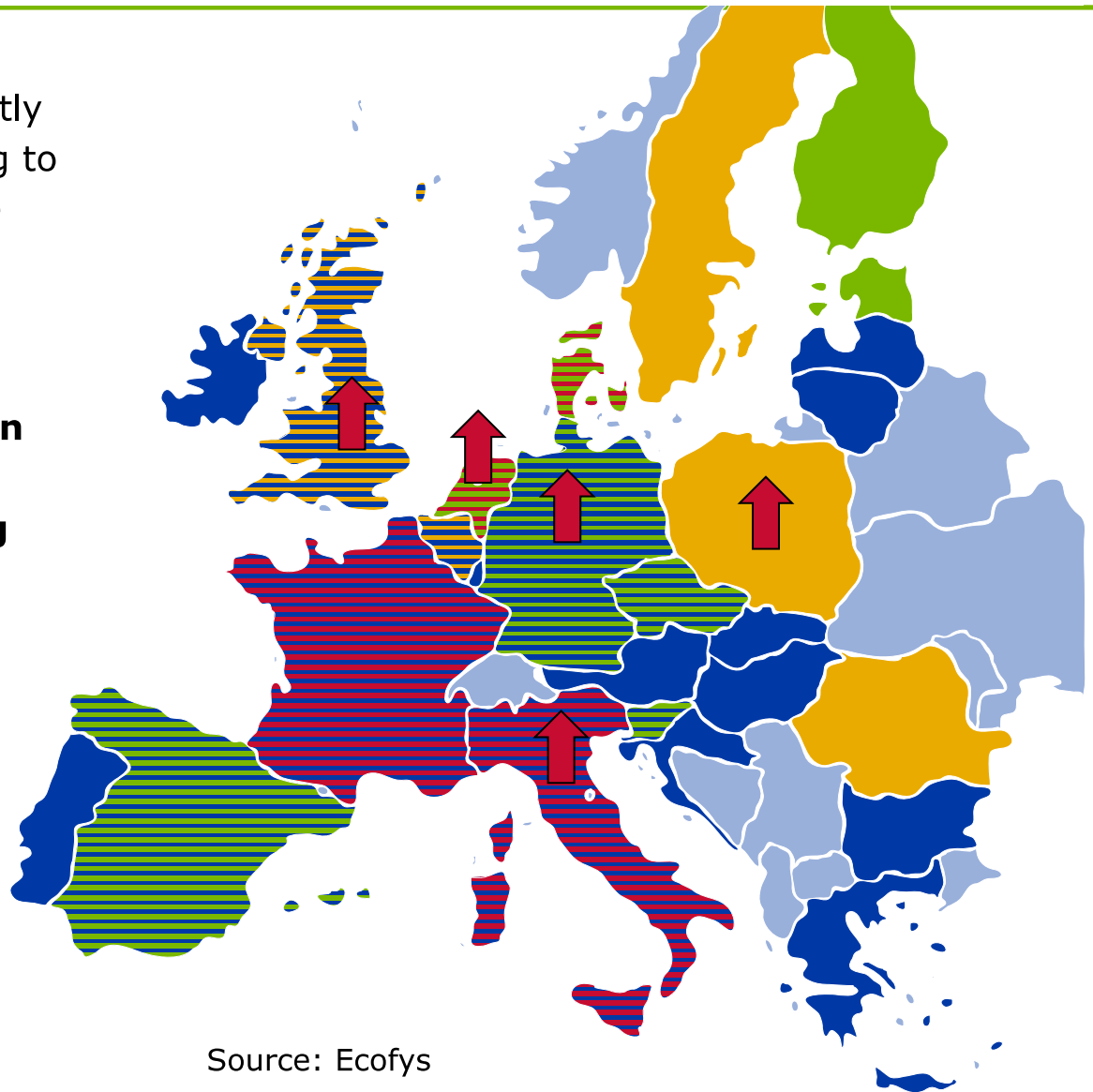
Criação de fundos públicos e privados

Trend 3: Countries experiment with tendering schemes

↑ Countries that have recently introduced or are planning to introduce tendering (price competition)

Note: The draft State Aid Guidelines by the European Commission push for the increased use of tendering schemes

- Feed-in tariff
- Feed-in premium
- Quota
- Tenders



Source: Ecofys

Mecanismos para disseminação de ER no Brasil

Tarifas-prêmio (Feed-in tariffs) PROINFA

Possibilidades de novos serviços para as concessionárias Resolução 581/2013

Incentivos fiscais:

- SP, MG, RJ, PE,
- CONFAZ (isenção, redução de IPI, ICMS para diversos componentes, mas não para tarifas).
- REIDI: regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura REIDI – isenta PIS e COFINS

Financiamento: BNDES, Banco do Nordeste

Leilões

Regulação: Fontes incentivadas, net metering RN 481 e 482/12, 493/13

Fundos: FIES (CE), Fundo ANEEL P&D no 13

Programa Brasileiro de Etiquetagem (equipamentos e edifícios)

Lei de Eficiência Energética (Lei 10.295/2001)

Redesenhando a rede do futuro com solar FV e outros

NOVAS TECNOLOGIAS IRÃO CRIAR NOVOS
ARRANJOS E NOVOS NEGÓCIOS

Novos modelos de negócios

Modelos de negócios do lado do consumidor

- Consumidor-produtor
- Leasing
- Modelo de condomínio
- Agente agregador

Modelos de negócios do lado das concessionárias

- Geradora
- Modelo de condomínio operado pela concessionária
- Operadora de leasing ou como agente financiador
- Operadora de “usina virtual”

Smart Grid

NOVO CONTEXTO DE NEGÓCIOS PARA A
INDÚSTRIA DA ENERGIA

O Conceito

EPRI (Electric Power Research Institute – 2008)

The term Smart Grid may be best understood as the overlaying of a unified communications and control system on the existing power delivery infrastructure to provide the right information to the right entity (e.g. end-use devices, T&D system controls, customers, etc.) at the right time to take the right action. It is a system that optimizes power supply and delivery, minimizes losses, is self-healing, and enables next-generation energy efficiency and demand response applications.

It should do:

1. Transitioning the grid from a radial system to a true network to ensure connectivity from generation sources to end-use customers;
2. Converting from an electro-mechanical to a fully digital system to support information and automation-enabled assets; and
3. Enabling two-way communication within the grid community so that customers can, if they choose, move from passive to active participation in the marketplace.

A Smart Grid entails an open standard for communications with devices – both T&D and end-use devices – advanced metering infrastructure (AMI), two-way communications between a utility and its customers, and smart interconnections to distributed energy resources.

Escopo da atuação de smart grid



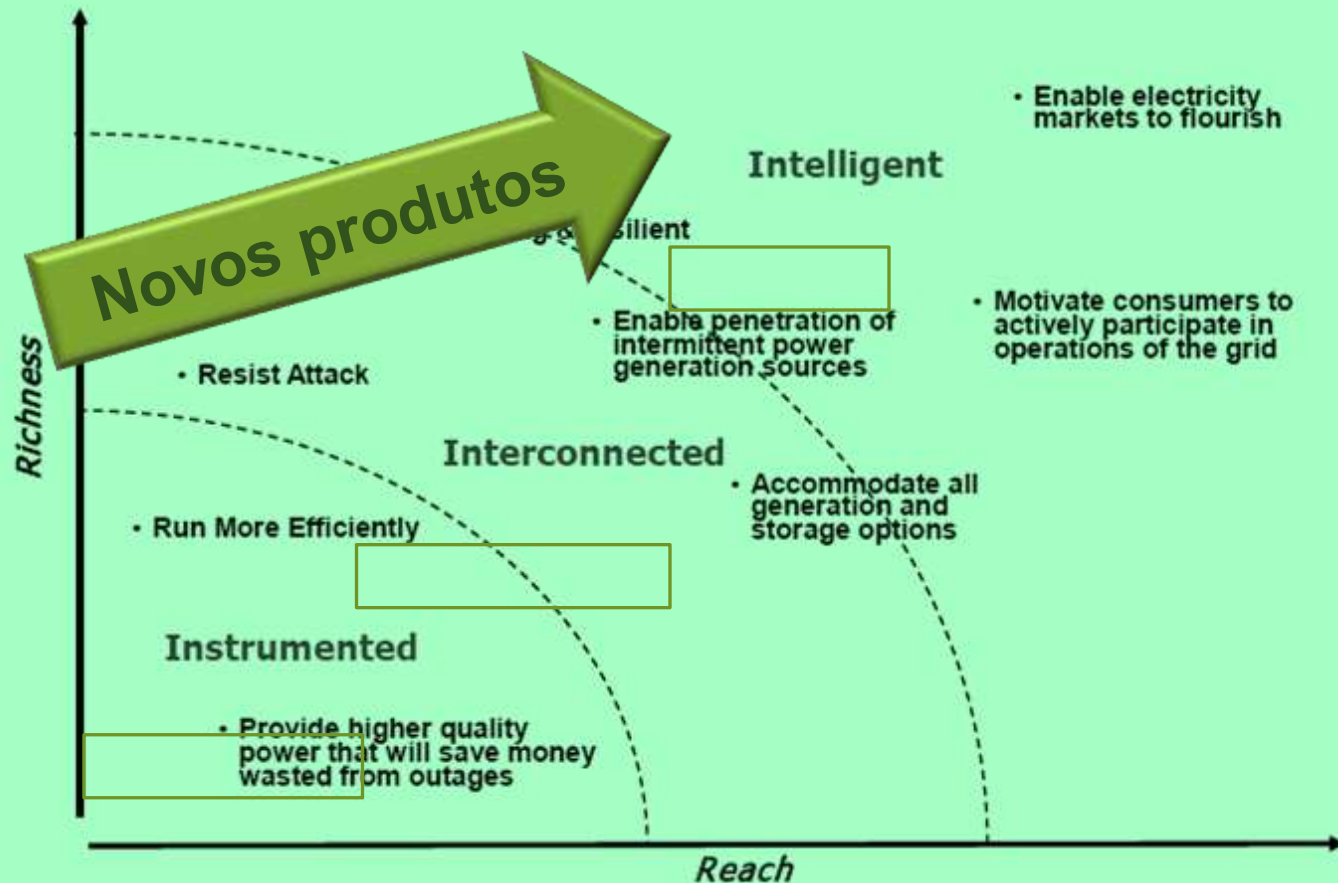
Smart Grids e a estrutura do Sistema elétrico

Rede elétrica (geração, transmissão, distribuição, cliente) que integra:

- A operação e controle, incluindo as áreas de controle do sistema nacional, coordenação;
- Integração de fontes de energia e tecnologia;
- Infraestrutura de transmissão e distribuição;
- Geração;
- Redes de informação e financeiro;
- O cliente, hábitos, EE, demanda e geração própria

**Planejamento de Governo + Ministérios + ANATEL
+ ANEEL + ANA + Consumidor (=cliente)**

Objetivos e roadmap operacional com Smart Grid e GD



Roadmap (um exercício)

Telemedição Eletrônica AMR

- Consumo e Demanda (kWh, kW, kVA)
- Perfil de V e Q
- Qualidade de energia
- Detecção de interrupções
- Localização de defeitos
- Reconfiguração em TR
- Mapeamento perdas técnicas e não-técnicas
- Desbalanceamento de fases
- Corte/Religa remoto
- Violação medidor
- Gerenciamento inspeção
- Levantamento curvas de cargas típicas
- Carregamento trafos (TR)
- Detecção picos de carga em TR
- Multimedição (água, gás)

Tarifação TOU Painel informativo DR voluntária

- Tarifa branca e outras (time-of-use)
- Perfil de consumo e demanda
- Visualização multimídia
- Consumo consciente
- Deslocamento da demanda máxima
- Melhora perfil tensão
- Redução de perdas técnicas
- Deslocamento da sobrecarga de trafos
- Previsão de carga para ações de DSM

Controle ED Consumo ativo DR automático

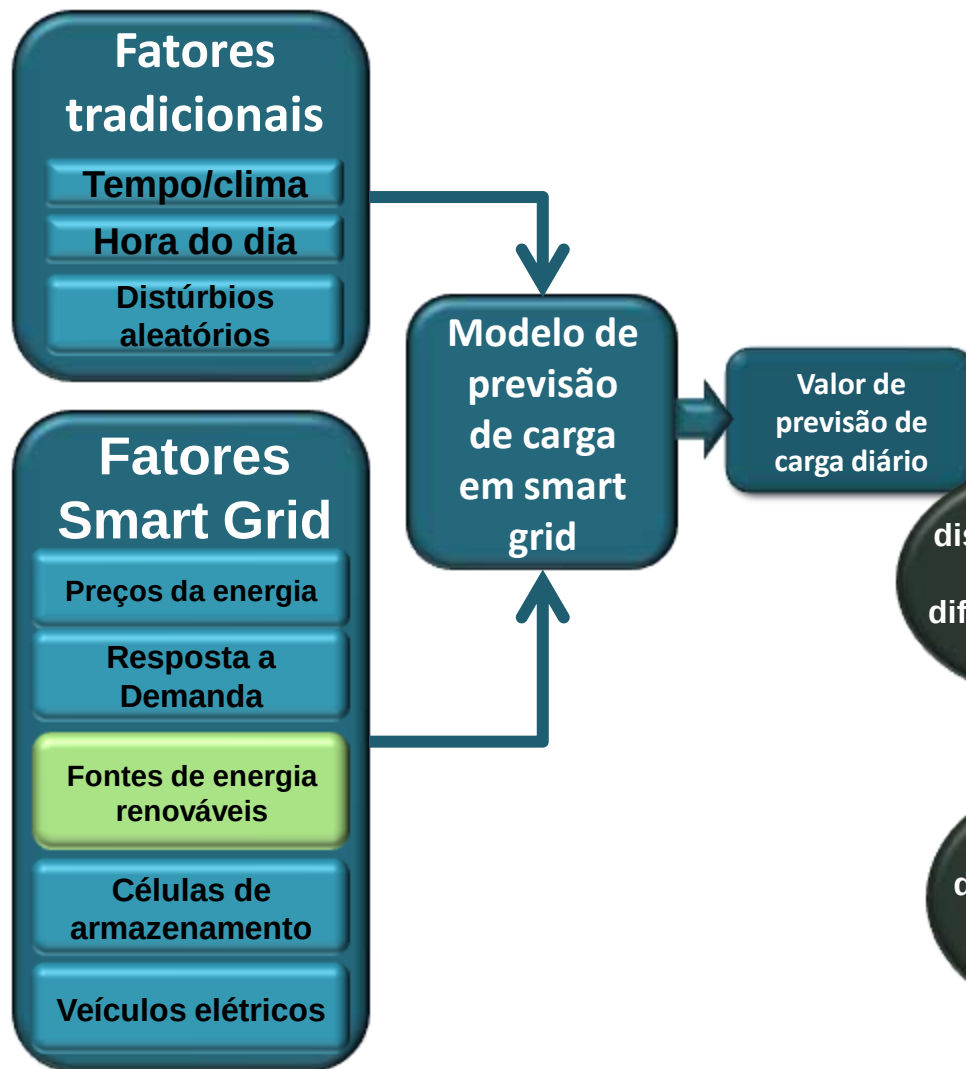
- Tarifação diferenciada
- Comunicação duplex
- Visualização multimídia
- Controle de cargas individuais por meio de ED inteligentes
- Smart meter com função de controlador
- Deslocamento da demanda máxima
- Melhora perfil tensão
- Qualidade de energia
- Deslocamento da sobrecarga de trafos
- Previsão de carga para ações de DSM

Monitoramento Pervasivo GD e GUD Armazenamento

- Melhor qualidade de energia
- Análise operativa em TR de SB e circuitos
- Monitoramento em TR de equipamentos de rede
- Geração distribuída e microgeração local (GUD)
- Smart meter com função de EMS
- Armazenamento local de energia (carro elétrico)
- Operação ilhada
- Proteção inteligente
- Reconfiguração automatizada

SMART GRID

- Autodiagnóstico
- Componentes de rede inteligentes (atuam sem intervenção humana)
- Adaptativo
- Autocurável (self-healing)
- Completamente automático
- Autoreconfigurável



Fatores que influenciam a previsão de carga diária em Smart Grid

Desafios da previsão de carga em Smart Grid



Source: energycentral.com - October 2013

Interconexão e subsídios

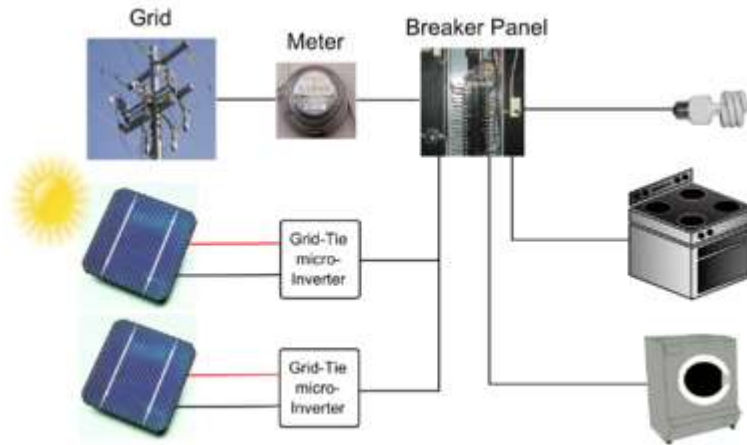


Diagrama de um sistema fotovoltaico residencial conectado a rede



Rooftop photovoltaic power station



Rooftop photovoltaic power station at Googleplex, California

<http://www.wholesalesolar.com/states.html>

... Muito se faz em GD e fotovoltaica... (algumas falas...)

*“Since the costs are significantly higher than from conventional sources the **development of solar power is driven entirely by subsidies**. For residential installations the subsidies are often provided by **"net metering"** that offers the same price for imported and exported electricity. If the import and export are equal over a year, the consumer pays nothing. Yet the consumer exports electricity to the grid when it has little value - such as summer afternoons. In return, the consumer takes expensive electricity from the grid every night and, in particular on cold, cloudy winter days and nights. **The consumer makes no contribution to the cost of the transmission and distribution system and the cost of the generation and fuel to provide his electricity when the sun is not shining.** ”*

<http://www.energycentral.com/utilitybusiness/riskandoperations/articles/2898/>

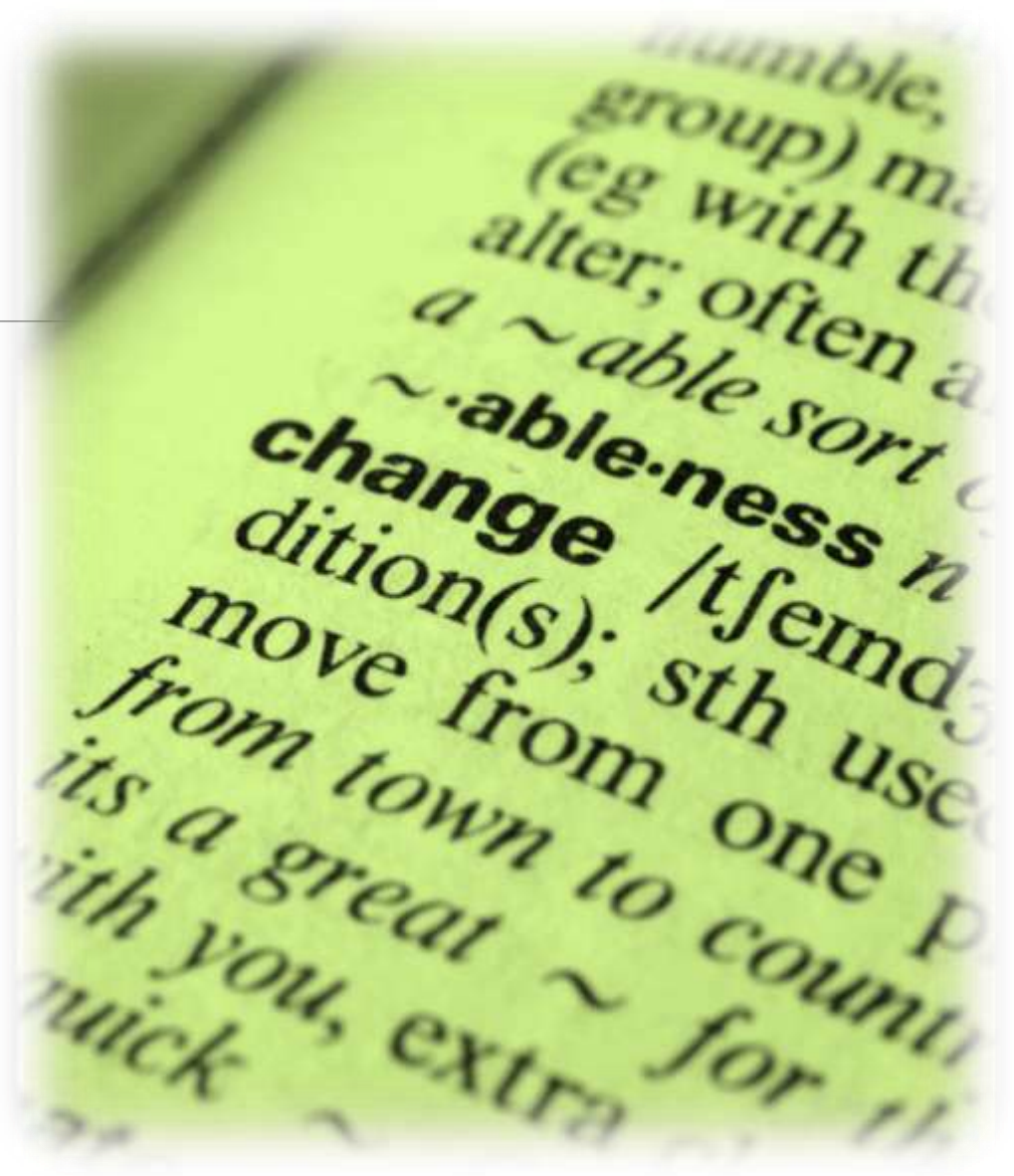
May 16, 2014

*“Know what incentives are available. In California, the average home solar array costs between **\$18,000 and \$25,000 without incentives or rebates**. Luckily, there are lots of resources for people who want to purchase a solar array, but need help with the upfront costs. **Consumers can look up federal and state-based solar incentives on the U.S. Department of Energy's Database of State Incentives for Renewables and Efficiency site**. Alternatively, **leasing solar panels** or entering into a power purchase agreement are both becoming more available to consumers. In a typical lease, you pay a monthly fee for the electricity generated by the solar panels on your house, regardless of how much energy the panels produce. **The equipment is owned by the company that provides the financing**. In a power purchase agreement, the consumer agrees to host a third party's solar panels on their property while paying for the use of electricity generated by the system at an agreed-upon rate.”*

<http://www.intelligentutility.com/blog/14/06/things-you-need-know-if-you-wanna-buy-solar-pv-system>

Jun 24, 2014

-
- Segurança
 - Confiabilidade
 - Mobilidade dos sistemas
 - Acesso aos dados
 - Efetividade dos custos
 - Padronizações
-
- Legislação
 - Planejamento



Source: energycentral.com – july 2013

A intersecção de pessoas, tecnologias e volume de dados

Resumo

O QUE VIMOS ATÉ AGORA

As estratégias governamentais, no âmbito da legislação e da regulamentação, devem buscar garantir o novo negócio e proteger o interesse público.

Os consumidores (como clientes) devem ser ouvidos, tornando-se partícipes ativos no mercado de energia e isto será obtido com informação consistente.

Com o desenvolvimento de um relacionamento dinâmico a indústria de energia necessitará de novas condições e requisitos operacionais que devem ser criados para garantir a transformação dentro e fora do ambiente de negócios regional.

As concessionárias devem reconhecer as mudanças culturais, de cogeração e de seus sistemas para o fornecimento adequado da informação e controle, conseguindo assim o reconhecimento de valor e da qualidade dos serviços de energia prestados, uma rede segura e de alta disponibilidade.

Smart grid como estratégia

Resumo

Ambiente de Política Pública (Energia, C&T, Clima, Economia)
para Fontes Renováveis, Solar FV e Smart Grids

Entender a dinâmica da Inovação

Desenhar a estratégia de entrada e saída dos mecanismos de incentivos

- Barreiras
- Incentivos
- Modelos de negócios, escala comercial das tecnologias

Referências

- ❑ Bird, L., J. McLaren, J. Heeter, C. Linvill, R. Shenot, R. Sedano, and J. Migden-Ostrander. 2013. “Regulatory Considerations Associated with the Expanded Adoption of Distributed Solar”. NREL/TP-6A20-60613. Denver, CO: NREL-National Renewable Energy Laboratory.
- ❑ Bright, R.N., and R.W. Leigh. 1984. “Photovoltaics and Electric Utilities.” *Energy* 9 (2): 125–47. doi:10.1016/0360-5442(84)90055-0.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0360544284900550>.
- ❑ Jacobs, D., and B.K. Sovacool. 2012. “Feed-in Tariffs and Other Support Mechanisms for Solar PV Promotion.” In *Earth and Planetary Sciences*, 1:73–109.
- ❑ Cochran, J., M. Miller, and M. Milligan. 2013. “Market Evolution: Wholesale Electricity Market Design for 21st Century Power Systems”. NREL Report No. TP-6A20-57477. Denver, CO: NREL-National Renewable Energy Laboratory. <http://www.nrel.gov/docs/fy14osti/57477.pdf>.
- ❑ Joint Research Centre (JRC) European Commission, “Smart grid projects in Europe: lessons learned and current developments, REFERENCE REPORTS”, 2013 disponível em http://www.smartgridnews.com/artman/uploads/2/Smart_Grid_projects_in_Europe_Lessons_Learned.pdf acessado em 20/06/2014, pp.142

Minicursos

Minicurso Usinas fotovoltaicas de grande porte conectadas à rede

O objetivo é Apresentar noções básicas dos principais aspectos envolvidos no desenvolvimento de um projeto de implantação de um empreendimento de geração de energia elétrica utilizando tecnologia fotovoltaica: a tecnologia solar fotovoltaica, o recurso solar local, a seleção do local, a previsão da produção de energia, o projeto da planta, a construção, o comissionamento, a operação e manutenção e os aspectos econômicos associados ao projeto.

Data: 24 de setembro de 2014

Visitas técnicas para plantas fotovoltaicas

Data: 25 de setembro de 2014

Minicurso Smart Grids e Solar Fotovoltaica: Legislação e Mecanismos de Incentivo

O objetivo é apresentar o papel de smart grids na geração fotovoltaica distribuída e mecanismos utilizados para disseminação de energia solar fotovoltaica. Serão apresentados também os diferentes arranjos comerciais que surgiram e estão em formação associados às smart grids e geração fotovoltaica para sua promoção.

Data: 26 de setembro de 2014

Local dos minicursos: participação presencial no IEI em Campinas (SP) ou remota (online)

url: www.iei-la.org