



## **Modelo de Negócio para um Novo Programa Nuclear**

---

Otávio Mielnik

Coordenador de Projetos

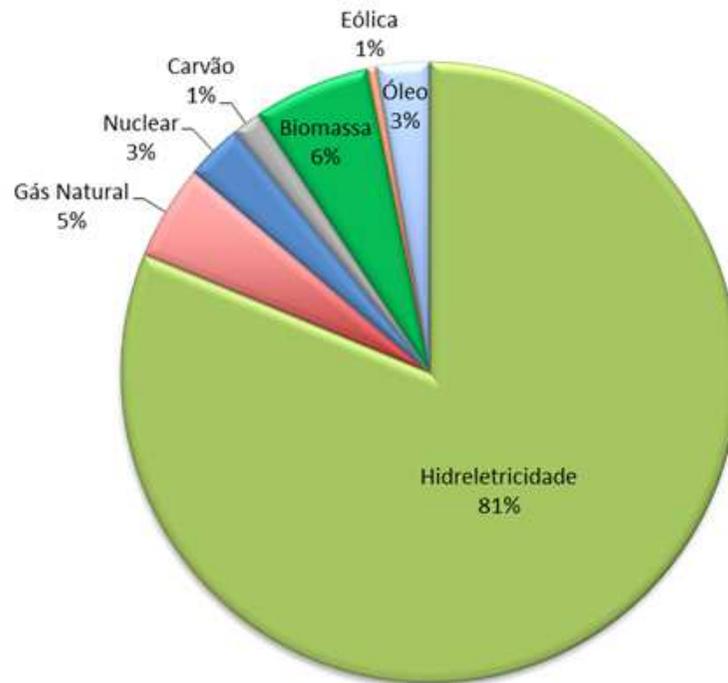
São Paulo - 7 outubro 2015

INAC – International Nuclear Atlantic Conference

# SUMÁRIO

- Modelos de Negócio em Programas de Geração Nuclear
  - Importância Relativa dos Riscos
    - Matriz de Alocação de Riscos
      - Dinâmica do Modelo de Negócio
        - Principais Etapas
          - Processo de Concorrência

# Renovação da Matriz Elétrica



- Dificuldades e incerteza em sistema predominantemente hidroelétrico
- Necessidade de segurança energética e competitividade da economia
- Formação de uma oferta de energia sustentável, diversificada e competitiva
- Investimentos privados de longo prazo de maturação em um regime institucional atrativo

# Relevância da Geração Nuclear

- Confiabilidade
- Competitividade
- Baixo nível de emissão
- Proximidade dos centros de carga
- Geração de benefícios socioeconômicos:
  - (1) no desenvolvimento de capacidade produtiva relacionada à fabricação de equipamentos e construção das usinas e
  - (2) com a geração de emprego, renda e tributos no entorno das novas usinas.

# Razões para um Programa de Geração Nuclear

- Estratégia de longo prazo para formação de uma oferta de energia sustentável, diversificada e competitiva;
- Inserção de tecnologias energéticas avançadas com elevado desempenho e segurança;
- Programa de geração nuclear é um projeto industrial;
- Ganhos de escala e redução gradual de custos;
- Capacidade produtiva no país e inserção em cadeias globais de valor;
- Participação do setor privado em contexto de escassez de recursos.

# Modelos de Negócio em Programas Nucleares

## Modelo Estatal

### Apoio do governo

- Estratégia de longo prazo;
- Recursos financeiros.

### Riscos

- aos consumidores;
- aos contribuintes.

## Modelo Corporativo

### Apoio do governo

- Estratégia de longo prazo

### Participação do setor privado

### Riscos

- Sócios da empresa;
- aos consumidores.

## Acordo entre Países

### Cooperação

- Fornecedor de tecnologia
- Comprador

### Riscos

- Partilhados entre os dois países

# Modelos de Negócio em Programas Nucleares

País	Usina	Capacidade (MW)	Tecnologia	Fornecedor	Proprietário da Usina	Modelo de Negócio
Estados Unidos	Vogtle 3 e 4	2 x 1.200	AP-1000	Westinghouse	Georgia Power	Corporativo
Estados Unidos	V.C.Summer 2 e 3	2 x 1.200	AP-1000	Westinghouse	SCEG	Corporativo
Estados Unidos	Watts Bar 2	1.218	PWR	Westinghouse	TVA	Corporativo
Finlândia	Olkiluoto 3	1.600	EPR	Areva	TVO	Corporativo
Finlândia	Pyhajoki	1.200	VVER-1200	Rosatom	Fennvoima	Corporativo
França	Flamanville 3	1.600	EPR	Areva	EDF	Corporativo
Japão	Shimane 3	1.373	ABWR	Hitachi-GE	Chugoku	Corporativo
Japão	Ohma 1	1.373	ABWR	Hitachi-GE	EPDC/J-Power	Corporativo
Reino Unido	Hinkley Point C	2 x 1.600	EPR	Areva	EDF	Corporativo
Reino Unido	Moorside	3 x 1.200	AP-1000	Westinghouse	NuGen	Corporativo
Eslováquia	Mochovce 3 e 4	2 x 440	V-213	Enel	Enel	Corporativo
EAU <sup>1</sup>	Barakah	4 x 1.400	PWR	KEPCO	ENEC	Corporativo
China	Sanmen 1 e 2	2 x 1.250	AP-1000	Westinghouse	CNNC	Estatual
China	Haiyang 1 e 2	2 x 1.250	AP-1000	Westinghouse	SPI	Estatual
China	Taishan 1 e 2	2 x 1.750	EPR	Areva	CGN	Estatual
Coréia do Sul	Shin Kori 3 e 4	2 x 1.400	APR-1400	Doosan	KHNP	Estatual
Coréia do Sul	Shin Hanul 1 e 2	2 x 1.400	APR-1400	Doosan	KHNP	Estatual
Índia	Kudankulan 2	1.000	VVER	NPCIL	NPCIL	Estatual
Índia	Kakrapar 3 e 4	2 x 700	PHWR	NPCIL	NPCIL	Estatual
Índia	Rajasthan 7 e 8	2 x 700	PHWR	NPCIL	NPCIL	Estatual
Turquia	Akkuyu	4 x 1.200	VVER	Rosatom	Rosatom	Acordo entre países

Nota: <sup>1</sup> Emirados Arabes Unidos

Fonte: World Nuclear Association e Empresas

# Análise dos Riscos

- Risco Político
- Riscos Regulatórios
- Riscos de Construção
- Riscos Operacionais
- Riscos Comerciais
- Riscos Financeiros
- Risco Nuclear

# Alocação dos Riscos

- Governo Federal
- Governos Estaduais
- Investidores Privados
- Eletronuclear

# Matriz de Alocação de Riscos (1)

Risco Político			
Risco	Fatores	Alocação	Mitigação
<b>Aceitação Pública</b>	Este tema envolve: (1) risco de haver oposição no plano geral; (2) risco de não haver aceitação local, na área próxima ao sítio, em relação à implantação e à operação da central nuclear; (3) risco de recursos no Poder Judiciário que interrompam o processo de implantação e, quando concluído, a operação das usinas.	Governo Federal e Eletronuclear	(1) Política de longo prazo para a expansão da matriz elétrica do país, no quadro da qual sejam explicitados os benefícios da escolha da geração nuclear em termos energéticos, econômicos, ambientais e sociais (em matéria de desenvolvimento local, regional e nacional, bem como de geração de emprego); (2) Ações da Eletronuclear no Poder Judiciário em defesa da implantação e da operação de cada central nuclear.

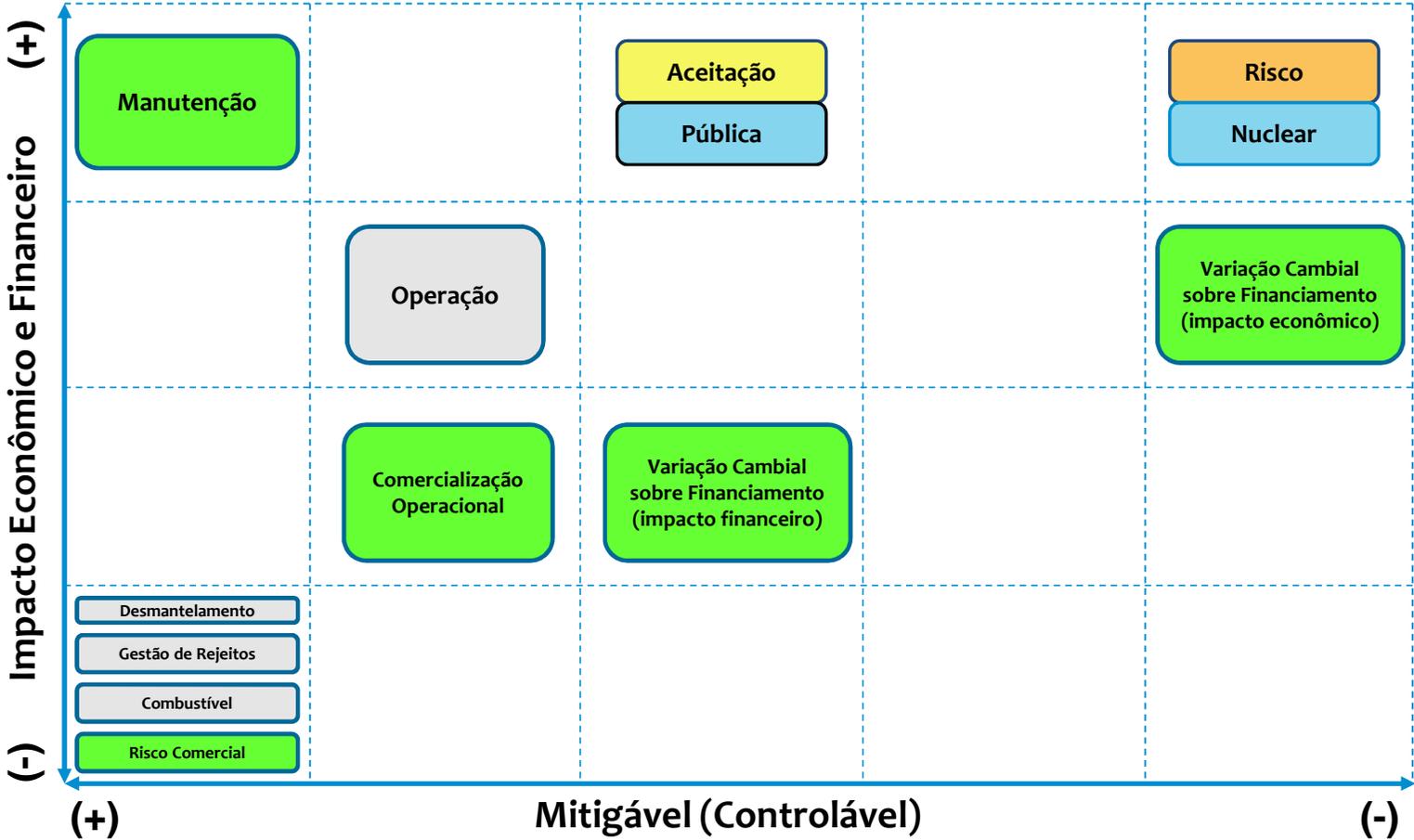
# Matriz de Alocação de Riscos (5)

Riscos de Construção			
Risco	Fatores	Alocação	Mitigação
Construção	Atrasos eventuais na construção	SPE	<p>(1) Contrato entre SPE e empresa construtora, pelo qual a construtora assume os riscos que possam comprometer a segurança, a qualidade e os resultados ao longo do processo de construção das usinas. Isso inclui eventuais atrasos no cronograma de construção que possam afetar o custo do investimento e gerar penalidades em relação à entrega da energia contratada no PPA.</p> <p>(2) Garantias contratuais dadas pelos construtores. Penalização pecuniária proporcional ao "lucro cessante" (mensurado pelo impacto no VPL do Projeto descontado a taxa previamente estabelecida em cláusula contratual)</p>

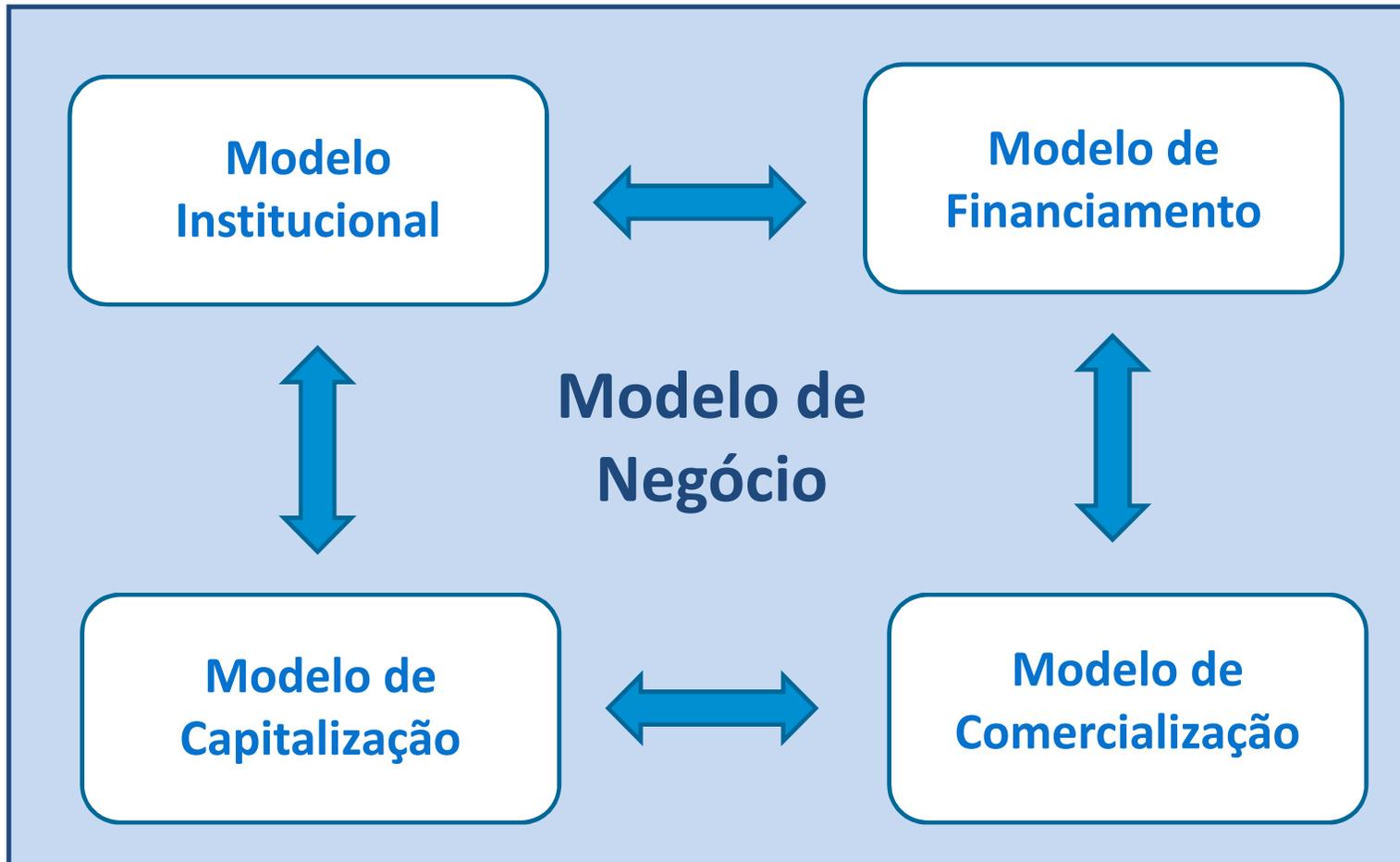


# Importância Relativa dos Riscos

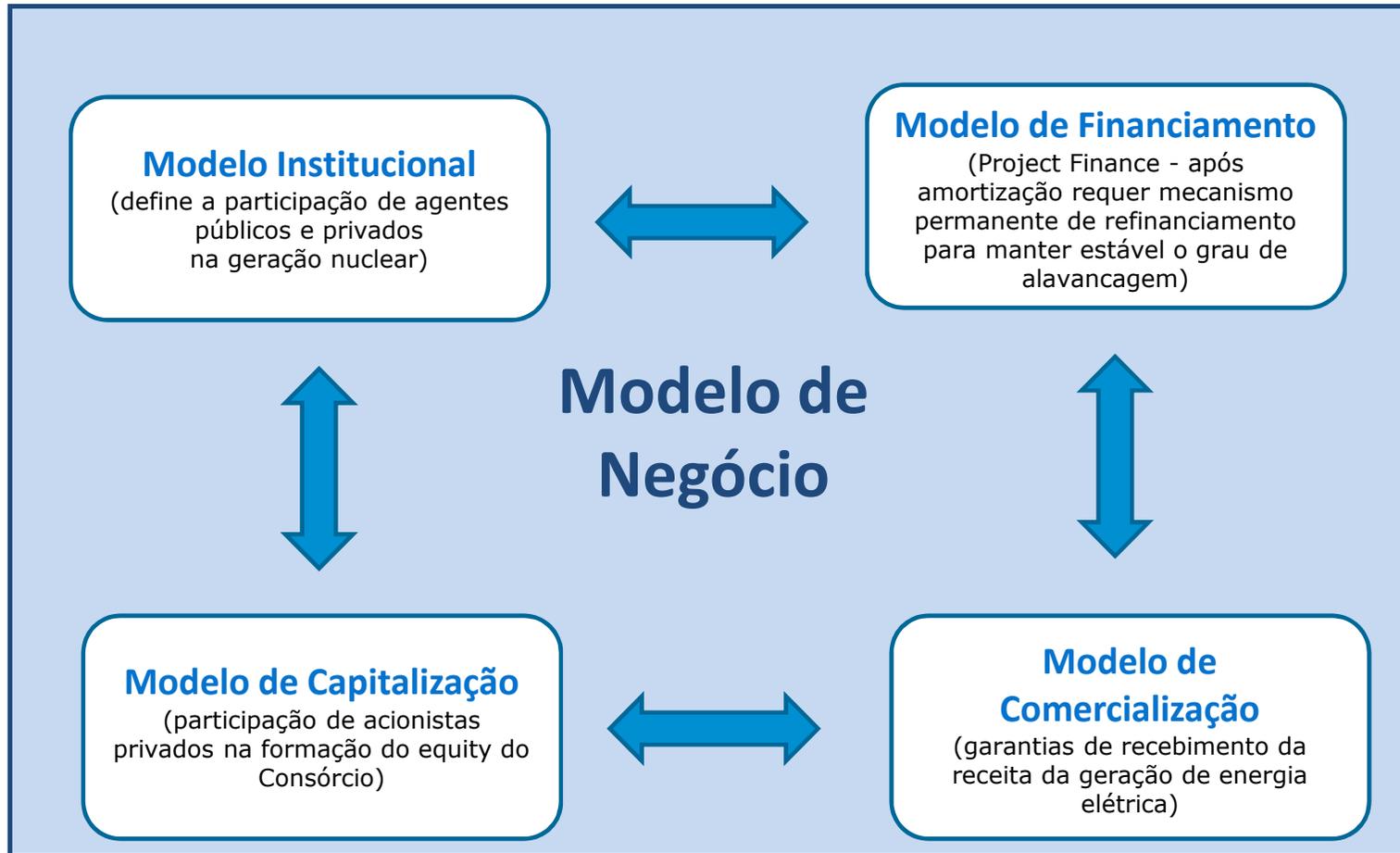
(Fase de Operação da Central Nuclear)



# Dinâmica do Modelo de Negócio



# Dinâmica do Modelo de Negócio



# Modelo de Negócio – Etapas Principais

- ❑ Aprovação de um Ato Normativo pelo Congresso para Implementação de Matriz Elétrica de Longo Prazo, que inclui Fundo Garantidor do Financiamento para a construção de até 4 usinas nucleares;
- ❑ Eletronuclear será a detentora da posse dos sítios nos quais serão construídas as usinas nucleares e obterá as respectivas Autorizações de Local e Licenças Prévias junto à CNEN e Ibama;
- ❑ CNPE aprova a implantação das usinas nucleares e o MME as inclui no PDE como Energia de Reserva a ser contratada diretamente com a Eletronuclear;
- ❑ MME emite Portaria definindo preço, prazo (40 anos), data de início de fornecimento da energia pelas usinas e minuta de contrato de energia de reserva a ser celebrado entre a Eletronuclear e CCEE;

# Modelo de Negócio – Etapas Principais

- ❑ Sociedades de Propósito Especial (SPEs), formadas por empresas e investidores privados, concorrem em um processo competitivo estabelecido pela Eletronuclear para Construção, Montagem e Manutenção de duas ou mais usinas nucleares, sendo também responsáveis por prover o financiamento;
- ❑ Processo de Chamada Pública tem **primeira fase** de Certificação Técnica prévia das tecnologias;
- ❑ Concorrentes habilitados passam à **segunda fase**, na qual é fixado Preço-Teto pela Eletronuclear;
- ❑ Vence o Processo de Concorrência o Consórcio que apresentar menor preço para Construção e Montagem, bem como para sua Manutenção ao longo da vida útil da usina;
- ❑ Eletronuclear é responsável pela obtenção do Licenciamento (Construção, Operação e Ambiental), bem como Comissionamento, obtenção do Combustível e Operação das Usinas Nucleares.

# Modelo de Negócio – Processo de Concorrência

Lei aprova a criação do Fundo Garantidor do Financiamento



Governo decide a construção de usina nuclear com determinada capacidade, em determinado período de tempo, sob regime de energia de reserva e contratação da Eletronuclear como geradora, com tarifa definida pela Aneel, tendo CCEE como contratante



## Consulta Pública pela Eletronuclear

- Definição da tecnologia;
- Condições do Processo de Concorrência:
  1. Certificação tecnológica;
  2. Preço para construção + montagem + manutenção;
  3. Financiamento para construção e montagem.

Edital



## Certificação Tecnológica

- Três Certificações de Projeto, sendo
  - uma da Autoridade de Segurança do país de origem; e
  - duas de países distintos que tenham parque de geração nuclear em operação.



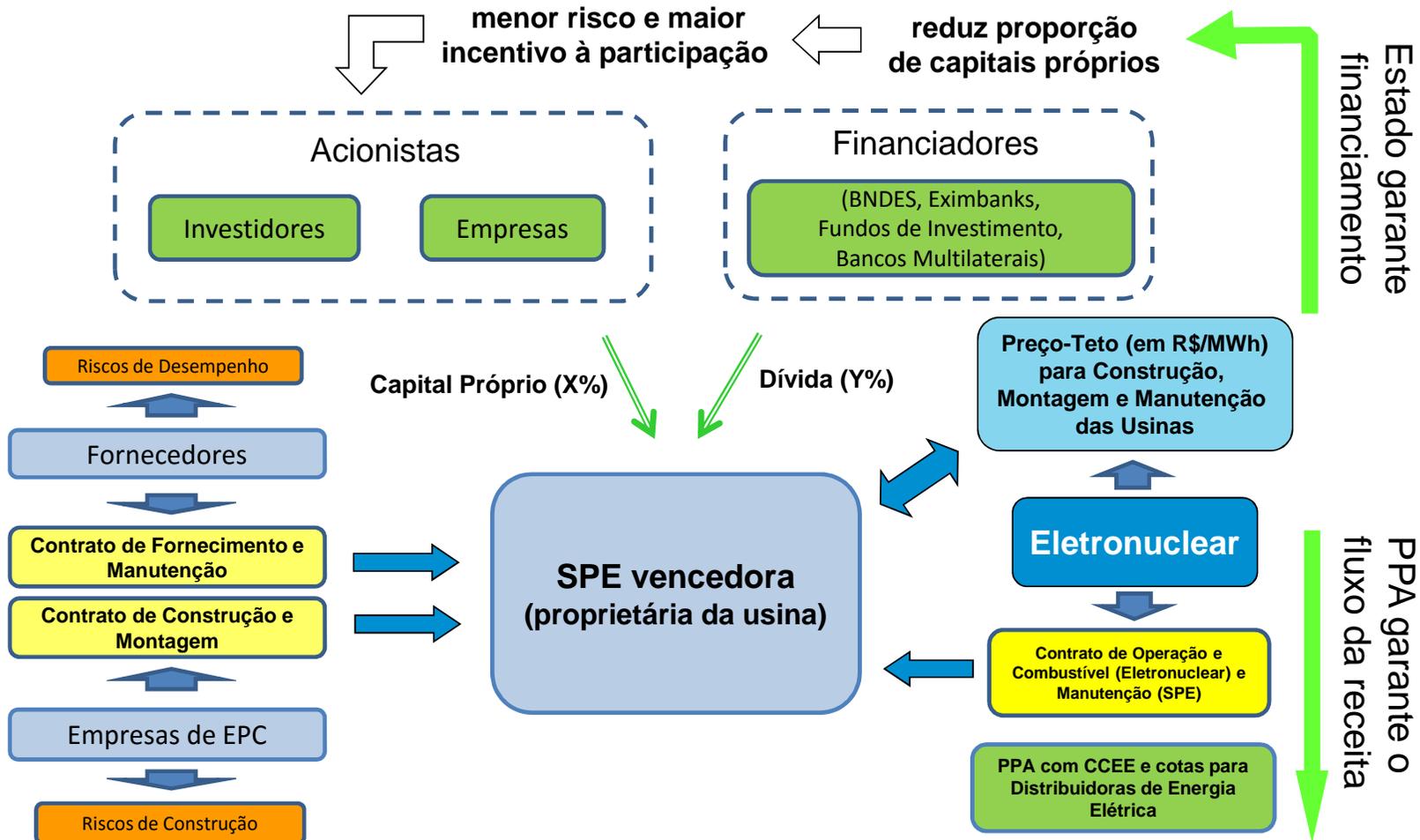
## Chamada Pública

Preço-Teto que inclui

- Construção;
- Montagem; e
- Manutenção

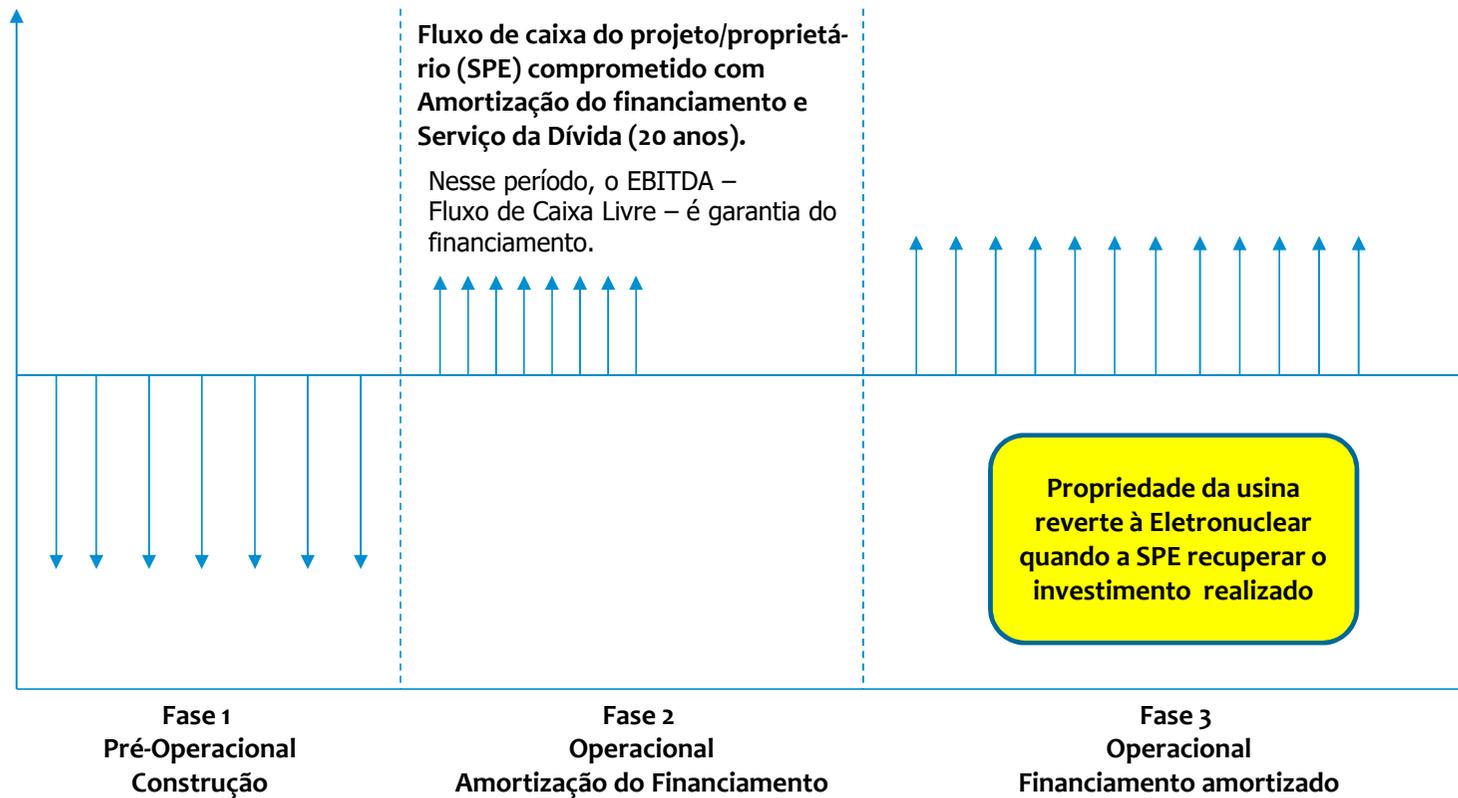
Vence o Menor Preço

# Modelo de Negócio



# Modelo de Negócio

## Regime BOT (Build-Own-Transfer) – Eletronuclear Operadora





**Otávio Mielnik**

Coordenador de Projetos

[otavio.mielnik@fgv.br](mailto:otavio.mielnik@fgv.br)