

# Modelo de Negócios para novas Usinas Nucleares

**Author** : Leonam Guimarães - Colaborador Voluntário Sênior

**Categories** : [AMÉRICA LATINA](#), [ANÁLISES DE CONJUNTURA](#), [ÁSIA](#), [EUROPA](#), [ORIENTE MÉDIO](#)

**Date** : 4 de setembro de 2015



O financiamento constitui uma das questões mais complexas no desenvolvimento de um programa de geração nucleoe elétrica, tendo em vista que a construção de usinas nucleares é um empreendimento de longo prazo (da ordem de 10 anos entre a decisão de empreender e o início da operação comercial, mas com uma vida útil de 40 a 60 anos), intensivo em capital (da ordem de US\$ 5.000 por quilowatt elétrico instalado, mas com baixo custo de operação). Grosso modo, a relação **OPEX/CAPEX** para uma **Usina Nuclear** é da ordem de 1 para 3, ou seja, praticamente o inverso dessa mesma relação para uma usina termelétrica a gás natural equivalente.

A essas peculiares condições, devemos acrescentar também as fraquezas internas da indústria nuclear, que tem um histórico de longos atrasos e custos muito acima dos orçados originalmente, que podem comprometer sua rentabilidade. Esses atrasos e sobrecustos derivam, principalmente, de incertezas regulatórias que podem elevar os riscos de atrasos na construção. Esse fator foi determinante para a brusca redução no acelerado ritmo de expansão do parque de geração nuclear mundial na década de 80, efeito até mesmo superior aos impactos negativos dos acidentes de **Three Mile Island** e **Chernobyl** na aceitação pública dos empreendimentos.

Passados mais de vinte anos desses eventos, o **Brasil** ainda enfrenta grandes dificuldades de financiamento para concluir **Angra 3**, usina que sofreu uma prolongada paralização em suas obras (1986 – 2010), mas considerou no seu **Plano Nacional de Energia** lançado em 2008 a expansão de seu parque de geração nuclear em 4.000 Mw, até 2030. Recentemente, o **Ministro das Minas e Energia, Eduardo Braga**, tem se pronunciado sobre a necessidade de 8.000 Mw adicionais entre 2030 e 2050.

O financiamento das usinas nucleares é quase tão importante quanto a construção propriamente dita. Nos tempo de exacerbação financeira que vivemos, onde os lucros no curto prazo tem precedência sobre estratégias de desenvolvimento de longo prazo, é lógico que a estruturação do financiamento é um fator chave de sucesso de um empreendimento desse tipo e, conseqüentemente, onde os responsáveis políticos devem

concentrar seus maiores esforços.

A estrutura do financiamento para a retomada das obras de **Angra 3** em 2010 foi majoritariamente baseado na participação do **BNDES** e no aporte de capital próprio da **Eletrobrás**. O cenário em que esta estrutura de financiamento foi concebida se alterou significativamente nos últimos anos e a continuidade das obras requer uma reestruturação, que se encontra em andamento. Entretanto, pode-se desde já visualizar que novas usinas irão requerer estruturas de financiamento alternativas, com maior participação do setor privado, conforme várias declarações que também vem sendo feitas pelo **ministro Eduardo Braga**.

Estas novas usinas nucleares consolidariam o renascimento nuclear brasileiro, com múltiplos objetivos. Por um lado, enfrentar a transição hidrotérmica do **Sistema Interligado Nacional**, proporcionando geração de base a baixo custo de produção (**O&M** e combustível) e sem exposição à volatilidade dos preços internacionais dos combustíveis fósseis. Por outro, manter o país ativo no setor, aproveitando as equipes formadas com a conclusão de **Angra 3** e alavancar a capacidade industrial nacional instalada. Um terceiro objetivo seria fortalecer o setor nuclear do **Brasil**, gerando a necessária evolução para a tecnologia **PWR (Pressurized Water Reactor)** avançada, de **Geração III+**, da qual também fazem parte os esforços do **Ministério da Defesa**, particularmente da **Marinha**, no desenvolvimento da propulsão nuclear naval, e do **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**, particularmente das **Indústrias Nucleares do Brasil (INB)**, na nacionalização de todas as etapas da produção de combustível nuclear.

A possibilidade de expansão do parque nucleoeletrico brasileiro, evidentemente, não passa despercebida pelos vários países e fornecedores internacionais de usinas nucleares. O **Brasil** tem recebido delegações americanas, francesas, japonesas, coreanas, chinesas e russas, ou seja, de praticamente todo o espectro da indústria nuclear mundial. Eventuais escolhas futuras deverão ser feitas numa base pragmática, considerando, além dos aspectos tecnológicos fundamentais, as relações internacionais com cada país, à luz do cenário estratégico global. Devemos também considerar que, como em todos os jogos, os outros jogadores também têm uma estratégia, e buscar alternativas ganha-ganha seria a chave do sucesso em negociações futuras.

Os modelos de financiamento de usinas nucleares não são totalmente livres, mas sujeitos a muitas restrições de natureza comercial. Geralmente, qualquer país que tenha desenvolvido a respectiva tecnologia e venda uma instalação desse porte busca privilegiar o fornecimento de componentes feitos no seu próprio país, de forma a manter suas capacidades industriais e contribuir para seus níveis de emprego e renda. Por outro lado, é de todo interesse do **Brasil** maximizar o conteúdo local pelas mesmas razões. Outro aspecto é a confiabilidade do fornecedor internacional, demonstrada por outros projetos executados, dentro e fora dos respectivos países, dentro dos prazos originalmente definidos. Há ainda aspectos políticos, na medida em que possa ser um objetivo do país de origem do fornecedor internacional ampliar a esfera de influência através da participação em novos mercados.

O financiamento pode ser feito sob a forma de dívida (*debt*) ou capital próprio (*equity*). A primeira opção é recorrer a bancos, agências de exportação locais e estrangeiras, instituições financeiras internacionais ou diretamente ao mercado de capitais. A segunda forma de financiamento é aumentar o capital da empresa. Para isso, pode-se também recorrer ao mercado de capitais, a emissão de ações ou parceria com investidores públicos e privados. A estruturação balanceada dessas fontes de recursos é o cerne da questão.

Com o renascimento nuclear, vários países que não dispõem de usinas nucleares se interessaram em incorporar essa fonte de geração elétrica em sua matriz energética. Mencionaremos três casos específicos: **Emirados Árabes Unidos (EAU)**, **Belarus** e **Turquia**. Cada um seguiu um modelo de negócios diferente para seu primeiro projeto, que mostram claramente suas estratégias.

Os **EAU** estabeleceram uma *joint venture* com participação estatal (60%) e privada (40%) como um modelo de gestão para a construção de quatro usinas nucleares em **Barakah**, sendo o fornecedor de tecnologia a empresa sul-coreana **KEPCO**, e contará com a participação de outros atores para a gestão, construção e operação das plantas (**CH2M Hill**). As usinas serão em grande parte financiadas pelo **Estado**, sem a necessidade de empréstimos externos nem da participação de fontes de capital coreanas.

Os **Emirados** também decidiram renunciar à fabricação de elementos combustíveis e transferir a contratados todas as atividades de produção do ciclo do combustível. Basicamente, tudo será fornecido por empresas e instituições estrangeiras, não tendo optado por qualquer desenvolvimento de capacidades locais. É evidente que é uma estratégia que requer grande disponibilidade de recursos financeiros próprios.

Por seu lado, a **Belarus** estabeleceu uma empresa para a exploração das usinas e delegou sua construção à empresa russa **Atomstroyexport** (duas unidades **AES-2006 V-491** do tipo **VVER, PWR** russo) por meio de um contrato *turnkey*. O gerenciamento do projeto e todos os trabalhos preliminares à construção foram também delegados a empresas estrangeiras.

A estratégia da **Turquia** é diferente das duas outras. Através de um **Acordo de Estado** com a **Rússia**, foi acertado que este país irá financiar integralmente a construção de quatro usinas por um valor superior a US\$ 20 bilhões. A construção será realizada por um consórcio de empresas russas e o **Acordo** prevê que, durante quinze anos, a energia elétrica será vendida exclusivamente para a empresa turca de comercialização de eletricidade no atacado. Após esse período, no qual se espera que ocorra o *payback* do investimento, o **Estado turco** deterá 20% das ações da empresa. Este modelo de contratação é conhecido como **BOOT**, acrônimo em inglês para **Construir, Possuir, Operar e Transferir (CPOT)**.

Identifica-se até aqui dois modelos de negociação para os países implantarem usinas nucleares em médio prazo. Os **EAU** decidiram comprar tudo (até mesmo a

regulamentação) no melhor estilo “**Sheik do Petróleo**”. Por outro lado, tanto **Belarus** quanto **Turquia**, países sem tantos recursos financeiros disponíveis como os **Emirados**, entregaram todo o empreendimento a um terceiro. Esse modelo privilegia a **Rússia** que, desde os tempos da **URSS**, tem uma política de construção de usinas nucleares no exterior sob o conceito **turnkey**, incluindo o fornecimento de todo o combustível novo ao longo da vida útil da usina e a repatriação do combustível usado. Eventualmente, se a **Rússia** realizar reprocessamento desse combustível usado no exterior, os rejeitos de alto nível de atividade seriam devolvidos ao país cliente.

Estas estratégias adotadas pelos chamados **newcomers** (países que começam a implantação de um parque nucleoeletrico) são claramente diferentes daquelas estratégias que deveria desenvolver um país com história e tradição no setor nuclear, e com um parque, ainda que pequeno, instalado. Isso porque a geração elétrica nuclear deveria ser entendida como algo a mais do que uma “**fábrica de kWh**”, se constituindo numa alavanca para o desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional. Vejamos o caso da **Argentina**, que possui 3 usinas nucleares em operação, de tecnologia **PHWR** (**Pressurized Heavy Water Reactor**).

Historicamente, desde a construção do seu primeiro reator pesquisa, o **RA-1**, em 1958, a estratégia argentina tem sido maximizar o conteúdo local, ampliando progressivamente a capacitação tecnológica de sua indústria. Esta estratégia passou por contratos **turnkey** para **Atucha I**, onde a participação de empresas nacionais foi mínima, até a conclusão da **Atucha II** (hoje denominada **Usina Nuclear Nestor Kirchner**), onde se atingiu mais de 90% de conteúdo local.

Isto significa que para as próximas usinas é esperada a mesma conduta pelo setor nuclear argentino. Sob estas condições é que acordos com a **Rússia** e a **China** foram assinados neste ano de 2015 pelo **Governo Argentino**. Estes acordos, celebrados em fevereiro com a **República Popular da China** e em abril com a **Federação Russa**, não são eventos isolados, mas devem ser entendidos como uma etapa de um longo processo que começou há mais de oito anos atrás, quando alguns já sonhavam com uma quarta usina nuclear naquele país, o que lhes deu a confiança para saber que **Atucha II** seria concluída.

Os acordos assinados em fevereiro com a **China** são, na verdade, um **Memorando de Entendimento (MoU)** para a cooperação numa usina **PHWR**, na sequência de um acordo prévio assinado no ano anterior, e outro acordo sobre a cooperação no projeto de construção de uma usina **PWR** na **Argentina**. O memorando cobre a quarta e a quinta usina.

Esse memorando apresenta um claro progresso, estabelecendo datas e pontos de verificação para os trabalhos que já vem sendo feitos pela **China National Nuclear Corporation (CNNC)** e **Nucleoeletrica Argentina AS (NASA)**. Impõe um prazo para a assinatura de acordos comerciais ao final de 2015 e visa acelerar todo o trabalho relacionado com o escopo detalhado do projeto, fornecimento de equipamentos, componentes, matérias-primas e serviços técnicos, preços e cronogramas. Também

define a aplicação dos empréstimos concedidos por instituições financeiras chinesas que cobrem 85% dos créditos para os fornecimentos de bens e serviços.

A empresa argentina permanece como gerente do empreendimento (*architect-engineer*) encarregada da tecnologia em geral, construção, operação, manutenção, segurança e responsabilidade nuclear para o projeto, enquanto o **CNNC** será responsável pela prestação dos serviços requeridos e aprovados para a “ilha nuclear” e “ilha convencional”.

O acordo para a usina **PWR** é uma ação de mais longo prazo, com o objetivo central de adotar a tecnologia **PWR** chinesa, o **ACP1000** (ou **Hualong**). Considerando que é uma tecnologia que a **Argentina** não domina, certamente haverá uma maior participação dos chineses. Ainda assim, os acordos preveem que a **NASA** será o *architect-engineer* do projeto, e que haja transferência de tecnologia, incluindo a fabricação de elementos de combustível, continuando a garantir um elevado conteúdo local de bens e serviços.

Os acordos firmados com a **Rússia** são muito mais concisos, sem muitos detalhes. Sua efetiva realização depende ainda de um longo caminho a percorrer. Esses acordos formalizam a vontade de ambos os países em realizar consultas para a construção de uma usina nuclear russa na **Argentina** como parte de uma ampla negociação que envolverá todas as atividades comerciais bilaterais.

O desenvolvimento de um novo **Modelo de Negócio** se reveste de particular importância para o desenvolvimento de um novo programa de geração nuclear no **Brasil** considerando (1) a necessidade da renovação da matriz elétrica brasileira em um quadro que garanta a diversidade das fontes de geração elétrica e a segurança de fornecimento, (2) a participação do setor privado em um contexto de escassez de recursos e controle das despesas públicas, (3) a inserção de tecnologias de geração elétrica avançadas com elevado desempenho energético e de segurança, como é o caso da **Geração III+** de reatores nucleares e (4) a geração de benefícios socioeconômicos, tanto pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à construção e fabricação dos equipamentos, quanto pela injeção de recursos de natureza tributária, geração de novas atividades e emprego no entorno das novas usinas nucleares.

O **Modelo de Negócio** é formado por quatro componentes (submodelos) que, integrados, constituem elementos essenciais para a viabilidade e consistência do processo de implantação e operação das novas usinas nucleares no **Brasil**. O **Modelo Institucional** define a participação e as responsabilidades de agentes públicos e privados na implantação e operação de novas usinas nucleares. O **Modelo de Capitalização** estabelece a participação de investidores privados na formação do capital próprio (*equity*) da entidade que vai construir as usinas nucleares. Neste componente, as condições institucionais e regulatórias devem estar reunidas para permitir que o setor privado realize a construção e a montagem das usinas nucleares. O **Modelo de Financiamento** determina as condições para o desenvolvimento do financiamento, reduzindo o risco para os investidores privados, justamente na fase pré-operacional, quando os riscos são mais elevados, o que aumenta o custo do financiamento. O **Modelo de Comercialização**

viabiliza a garantia, aos financiadores e aos investidores, de recebimento da receita da geração de energia elétrica nuclear sob o **Regime de Energia de Reserva**, nos termos da **Lei 12.111** (de **09/12/2009**).

O sucesso na empreitada de ampliação do parque de geração nucleoeletrico brasileiro depende de uma harmoniosa definição detalhada desses quatro submodelos, estabelecendo um **Modelo de Negócios** que seja atrativo para os investidores privados e seguro para os agentes públicos envolvidos, garantindo geração elétrica de base de baixo custo com alta segurança de abastecimento para os consumidores finais na próxima década. Evidentemente, a segurança operacional e o gerenciamento de resíduos de baixa e média atividade, bem como do combustível usado será, como já é feito hoje, dentro dos mais elevados padrões internacionais.

-----

**Imagem (Fonte):**

Wikipedia

-----

**Fonte Consultada:**

**Avaliação de Leonam dos Santos Guimarães: Doutor em Engenharia, Diretor de Planejamento, Gestão e Meio Ambiente da Eletrobrás Eletronuclear e membro do Grupo Permanente de Assessoria do Diretor-Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).**