

ARTIGO ORIGINAL

O PROGRAMA NUCLEAR BRASILEIRO COMO ESTRATÉGIA DE ESTADO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA E PERSPECTIVAS DE GESTÃO (1930-2024)

ORIGINAL ARTICLE

THE BRAZILIAN NUCLEAR PROGRAM AS A STATE STRATEGY: A HISTORICAL ANALYSIS AND MANAGEMENT PERSPECTIVES (1930-2024)

Julio Cesar Rodrigues Eloi¹

Eliane Pelity Eloi²

Victor Hugo Pelity Eloi³

Faculdade de Tecnologia – FATEC Ipiranga, Brasil

RESUMO

Objetivo: Este artigo tem como objetivo analisar a trajetória do Programa Nuclear Brasileiro (PNB) desde suas origens até a atualidade, identificando os principais desafios de gestão, alternativas estratégicas adotadas e seu alinhamento com os objetivos de desenvolvimento nacional.

Metodologia: A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, baseada em revisão bibliográfica e análise documental de fontes secundárias, como artigos científicos, dissertações e relatórios de instituições oficiais. Conforme Gil (2019), pesquisas exploratórias buscam proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito; já a análise de conteúdo, segundo Bardin (2016), consiste em um conjunto de técnicas sistemáticas que permitem inferir conhecimentos a partir de textos. Assim, o estudo utilizou técnicas de análise de conteúdo orientadas pelas categorias conceituais de gestão pública, autonomia tecnológica e governança de projetos.

Resultados: A análise evidencia que o PNB foi marcado por uma tensão constante entre a busca pela autonomia tecnológica e a dependência externa, com decisões de gestão influenciadas por contextos geopolíticos, crises econômicas e acidentes nucleares globais. A conclusão de Angra III, o submarino de propulsão nuclear e o Reator Multipropósito Brasileiro configuraram os pilares atuais do programa, que ainda enfrenta o desafio da aceitação pública.

Contribuições: O estudo contribui para a área de gestão pública e políticas de ciência e tecnologia ao oferecer uma visão integrada da governança do PNB, destacando implicações para a formulação de estratégias de longo prazo em setores tecnológicos sensíveis e sustentáveis.

Palavras-chave: Programa Nuclear Brasileiro. Gestão Pública. Política Tecnológica. Energia Nuclear. Autonomia Estratégica.

¹ Licenciado em Geografia – UNIBAN; Bacharel em Ciências e Humanidades – UFABC; Bacharel em Ciências Econômicas – UFABC; Bacharel em Ciências Contábeis - UNICSUL; Especialista em Gestão Pública – UNIFESP; Mestre em Administração - PPGA/ UNIP. E-mail: misterjulio@gmail.com.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), especialista em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do ABC (UFABC) e licenciada em Física pela Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). E-mail: eliane_pelity@hotmail.com.

³ Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) pela Faculdade de Tecnologia Ipiranga (FATEC Ipiranga). E-mail: victorhugopelity@gmail.com.

ABSTRACT

Objective: This article aims to analyze the trajectory of the Brazilian Nuclear Program (PNB) from its origins to the present day, identifying the main management challenges, strategic alternatives adopted, and its alignment with national development objectives. **Methodology:** The research is qualitative, exploratory, and descriptive, based on bibliographic and documentary analysis of secondary sources such as scientific articles, dissertations, and official institutional reports. According to Gil (2019), exploratory research aims to provide greater familiarity with the problem, while Bardin (2016) highlights that content analysis allows the extraction of knowledge from texts through systematic techniques. **Results:** The analysis shows that the PNB has been marked by a persistent tension between the pursuit of technological autonomy and external dependence, with management decisions shaped by geopolitical contexts, economic crises, and global nuclear accidents. The construction and commissioning of Angra III, the nuclear-powered submarine, and the Brazilian Multipurpose Reactor emerge as current pillars of the program, which still faces the challenge of public acceptance. **Contributions:** The study provides insights for the field of public management and science and technology policies by offering an integrated view of the PNB's governance, emphasizing implications for the formulation of long-term strategies in sensitive and sustainable technological sectors.

Keywords: Brazilian Nuclear Program. Public Management. Technology Policy. Nuclear Energy. Strategic Autonomy.

INTRODUÇÃO

A energia nuclear representa uma das fronteiras tecnológicas mais complexas e estratégicas para o desenvolvimento das nações. Esta demanda requer sofisticadas capacidades de gestão pública, planejamento de longo prazo e articulação entre Estado, setor produtivo e comunidade científica para seu pleno desenvolvimento e aproveitamento.

No Brasil, as primeiras iniciativas nesse campo remontam à década de 1930. Contudo, foi o ataque nuclear a Hiroshima, em 1945, que catalisou um interesse sistemático pelo tema (Kuramoto; Appoloni, 2002). Desde então, o Programa Nuclear Brasileiro (PNB) trilhou um caminho marcado por avanços, contratemplos e contínuas negociações no cenário internacional.

Apesar da existência de uma vasta literatura histórica sobre o PNB, identifica-se uma lacuna no que tange a análises que enfoquem especificamente as dimensões de gestão e governança do programa. A maioria dos estudos concentra-

se na cronologia dos eventos ou nas relações internacionais, deixando em segundo plano a análise dos processos decisórios e da formulação de estratégias de longo prazo.

O problema de pesquisa que se coloca é: como os desafios de gestão e as escolhas estratégicas influenciaram a trajetória e os resultados do Programa Nuclear Brasileiro ao longo de sua história? Esta questão central orienta a investigação proposta neste artigo.

Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar a trajetória do Programa Nuclear Brasileiro desde suas origens até a atualidade. Busca-se identificar os principais desafios de gestão, as alternativas estratégicas adotadas e seu alinhamento com os objetivos de desenvolvimento nacional.

Para guiar a investigação, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Quais foram os principais entraves e fatores críticos de sucesso na gestão do PNB que impactaram sua capacidade de atingir a autonomia tecnológica e a segurança energética?

A justificativa para este estudo reside na relevância do PNB para a soberania nacional, a segurança energética e o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Com a sexta maior reserva de urânio do mundo (RAMOS; JAILET, 2018) e em um contexto global de transição energética, compreender os erros e acertos passados na gestão do programa é fundamental para a formulação de políticas públicas robustas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

PRINCÍPIOS ESTRATÉGICOS E AUTONOMIA TECNOLÓGICA NO DESENVOLVIMENTO NUCLEAR

O Programa Nuclear Brasileiro pode ser compreendido através de conceitos centrais da gestão pública e da economia da inovação. Um conceito fundamental que orientou suas origens foi o princípio das compensações específicas (Patti,

2013), o qual estabelecia que a exportação de minérios estratégicos deveria ser contraposta pela transferência de tecnologia para o desenvolvimento do setor nuclear nacional.

Este princípio reflete uma compreensão precoce do valor estratégico dos recursos naturais. Representa uma forma inicial de barganha tecnológica na política externa brasileira, demonstrando a percepção da necessidade de converter recursos naturais em capacitação tecnológica endógena.

Outro conceito crucial é o de autonomia tecnológica, uma aspiração constante na trajetória do PNB. A dependência de países detentores de tecnologia criou um dilema estratégico permanente entre soluções prontas e eficientes versus parcerias de risco que prometiam a internalização do conhecimento (Bandarra, 2016; Chaves, 2014).

Esta tensão entre a aquisição imediata de capacidade operacional e o investimento de longo prazo em desenvolvimento tecnológico local constitui um eixo analítico central. Permite compreender as opções de gestão do programa ao longo de sua trajetória histórica.

GOVERNANÇA E GESTÃO DE MEGAPROJETOS NO SETOR NUCLEAR

A gestão de projetos complexos e de longo prazo também se faz presente na análise do PNB. A construção de usinas nucleares e o domínio do ciclo do combustível envolvem prazos extensos, investimentos vultosos e alta complexidade técnica e regulatória.

Os atrasos crônicos, as interrupções e a mudança de prioridades governamentais ilustram os desafios de se manter a continuidade de políticas de estado. Estes fenômenos são particularmente relevantes em ambientes político-econômicos instáveis (Cabral, 2011).

A sucessão de diferentes orientações políticas e a falta de um pacto nacional em torno do programa resultaram em descontinuidades significativas. Estas, por sua vez, prejudicaram a eficiência da alocação de recursos e a consolidação de uma cadeia produtiva integrada.

A governança de tais megaprojetos exige não apenas competência técnica, mas também arcabouços institucionais robustos. Mecanismos de coordenação interinstitucional são essenciais para garantir a persistência dos investimentos e dos esforços de aprendizado tecnológico ao longo de décadas.

ACEITAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO COMO FATORES DE SUSTENTABILIDADE

A aceitação pública e a comunicação de risco emergem como fatores gerenciais críticos para a sustentabilidade de qualquer programa nuclear. Acidentes nucleares globais e o acidente com césio-137 em Goiânia impactaram profundamente a percepção pública sobre a energia nuclear (Ramos; Jaillet, 2018).

Estes eventos criaram um ambiente de resistência que até hoje representa um desafio para a expansão do setor. A gestão da imagem e a construção de uma comunicação transparente são, portanto, elementos indispensáveis para o sucesso de programas nucleares.

O caso brasileiro evidencia que a falta de um esforço sistemático de engajamento público contribuiu para que o tema permanecesse à margem do debate sobre a matriz energética nacional. A divulgação científica sobre os usos pacíficos e os controles de segurança mostrou-se insuficiente.

A superação deste déficit de legitimidade social requer estratégias de gestão integradas. A comunicação de riscos e benefícios, a transparência informacional e a educação científica devem ser componentes centrais da governança do programa.

MODELO TEÓRICO DE ANÁLISE: PROPOSIÇÕES PARA A INVESTIGAÇÃO

Para operacionalizar a análise e conferir robustez à investigação, estabelece-se um modelo teórico-analítico composto por proposições derivadas dos conceitos fundamentais expostos. Estas proposições servem como eixos norteadores para o exame da trajetória do PNB.

As proposições conectam a fundamentação teórica ao objetivo do estudo e à metodologia de análise de conteúdo. Sua confirmação ou refutação será realizada na seção de análise e discussão dos resultados, sendo sintetizada nas considerações finais.

O Quadro 1 detalha as proposições e sua relação com os conceitos teóricos e o objetivo da pesquisa. Este modelo estrutura a investigação e estabelece critérios claros para a análise dos dados históricos.

Quadro 1 – Modelo teórico-analítico: Proposições para a investigação do PNB

Dimensão de Análise	Proposição	Fundamento Teórico	Operacionalização
Estratégia e Autonomia	P1: A trajetória do PNB foi marcada por tensão entre autonomia tecnológica e dependência de soluções externas imediatistas	Princípio das Compensações; Autonomia Tecnológica	Análise de acordos internacionais e opções tecnológicas
Governança e Gestão	P2: A descontinuidade política e instabilidade na governança impediram a consolidação do PNB como programa de longo prazo	Gestão de Projetos Complexos; Governança	Análise da continuidade entre governos e estabilidade institucional
Aceitação Social	P3: A gestão da comunicação foi negligenciada, com crises impactando a legitimidade social sem estratégia robusta de resposta	Aceitação Pública; Comunicação de Risco	Análise do tratamento de acidentes e estratégias de comunicação
Contexto e Alinhamento	P4: O contexto geopolítico internacional influenciou decisivamente as opções estratégicas do PNB	Geopolítica da Tecnologia; Políticas de Estado	Análise de pressões externas e alinhamento com projetos nacionais

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

METODOLOGIA

ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. Segundo Gil (2019), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior compreensão sobre determinado fenômeno, enquanto Minayo (2017) enfatiza que a pesquisa qualitativa busca interpretar significados e contextos.

Os procedimentos técnicos envolveram pesquisa bibliográfica e documental (Marconi; Lakatos, 2021). Foram analisados artigos, dissertações e relatórios institucionais de órgãos como a Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a Frente Parlamentar Mista da Tecnologia e Atividades Nucleares (FPN) e a Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN).

A opção por esta estratégia metodológica justifica-se pela natureza do objeto de estudo. A reconstituição da trajetória histórica e a análise das dimensões de gestão demandam um levantamento extenso e crítico da literatura especializada e de documentos oficiais.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio da busca e seleção sistemática de documentos que tratassem da história, política e gestão do PNB. As fontes foram identificadas a partir de consultas a bases de dados científicas e repositórios institucionais.

Foram utilizadas bases como SciELO e Google Acadêmico para identificação de artigos científicos. Re却itórios institucionais como os do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Fundação Getúlio Vargas (FGV) também foram consultados.

Para a análise, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2016), com categorização temática baseada nos eixos teóricos: compensações específicas,

autonomia tecnológica, governança de projetos e aceitação pública. Os documentos foram lidos na íntegra, e as informações relevantes foram categorizadas tematicamente com base nos eixos conceituais estabelecidos.

A análise consistiu em confrontar os dados históricos com os conceitos teóricos da fundamentação. Esta abordagem permitiu uma discussão crítica e contextualizada sobre os desafios de gestão enfrentados pelo programa ao longo de suas diferentes fases.

O Quadro 2 sintetiza o percurso metodológico adotado, apresentando de forma organizada as principais dimensões da pesquisa e suas respectivas descrições.

Quadro 2 – Percurso metodológico da pesquisa

Dimensão	Descrição
Abordagem	Qualitativa
Natureza	Exploratória e Descritiva
Procedimentos	Pesquisa Bibliográfica e Documental
Fontes de Dados	Artigos científicos, dissertações, relatórios institucionais
Técnica de Análise	Análise de Conteúdo
Categorias de Análise	Compensações específicas, Autonomia tecnológica, Gestão de projetos, Aceitação pública

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da trajetória do PNB revela um esforço contínuo, porém fragmentado, em direção à autonomia tecnológica. A visão pioneira do Almirante Álvaro Alberto, materializada na criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1951, já estabelecia a necessidade de dominar todo o ciclo do combustível nuclear (Patti, 2013).

No entanto, decisões de gestão subsequentes criaram dependências críticas que paralisaram pesquisas nacionais. A compra do reator Angra I da Westinghouse sem cláusula de transferência de tecnologia é emblemática deste processo

(Kuramoto; Appoloni, 2002), confirmando a Proposição P1 sobre a tensão entre autonomia e dependência.

O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha Ocidental, em 1975, representou o ápice da estratégia de internalização tecnológica. A opção pelo parceiro alemão sobre a proposta americana da Westinghouse foi uma decisão gerencial crucial sob o governo Geisel (Bandarra, 2016).

Contudo, a gestão desse megaprojeto foi marcada por dificuldades estruturais. A crise da dívida, os choques do petróleo e a redemocratização levaram ao desmonte do acordo na década de 1980, ilustrando a vulnerabilidade apontada na Proposição P2 sobre descontinuidade política.

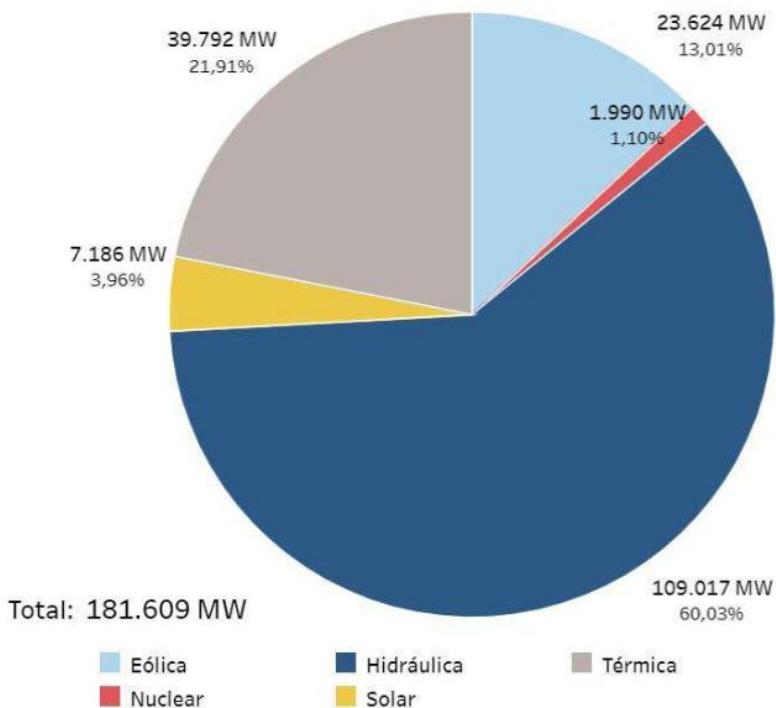
A gestão de crises e a comunicação mostraram-se aspectos deficitários ao longo da trajetória do PNB. O acidente de Goiânia em 1987, embora não relacionado a usinas nucleares, teve impacto profundo na opinião pública.

A falta de uma estratégia robusta de comunicação para desassociar o acidente radioativo do programa de energia nuclear dificultou a retomada do debate público. Esta constatação corrobora a Proposição P3 sobre a negligência na gestão da comunicação de risco.

Atualmente, a gestão do PNB enfrenta novos e velhos desafios. Conquistas notáveis como o domínio da tecnologia de enriquecimento de urânio pelas Indústrias Nucleares do Brasil S.A. (INB) contrastam com a participação marginal da fonte nuclear na matriz energética.

A Figura 1 ilustra esta contradição, mostrando a composição da matriz energética brasileira onde a fonte nuclear possui participação insignificante, apesar do país deter a sexta maior reserva de urânio do mundo.

Figura 1 – Componentes da matriz energética brasileira em 2023

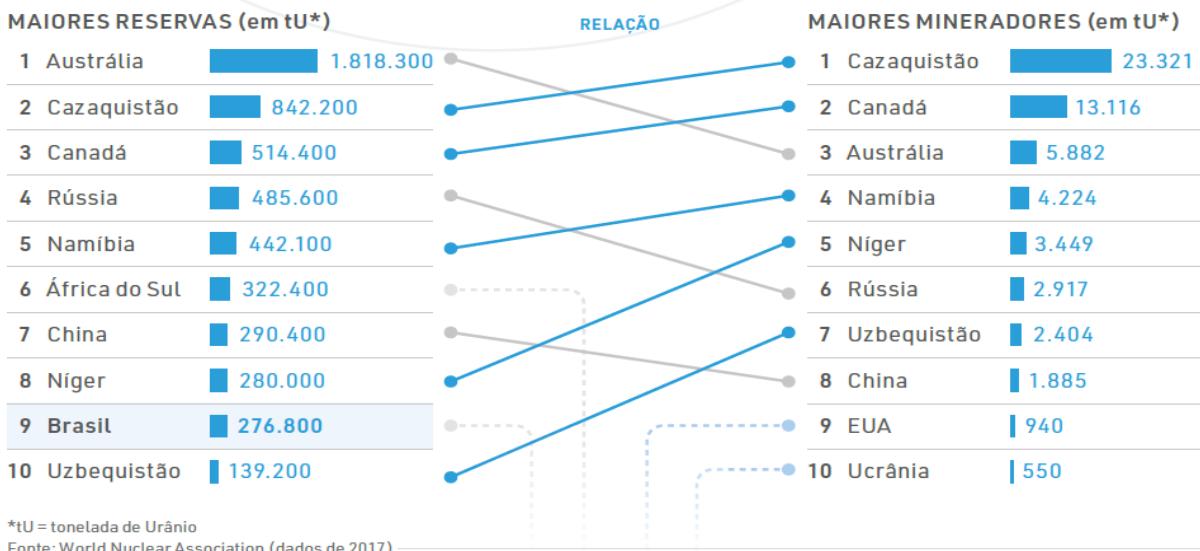


Fonte: Frente Parlamentar Mista da Tecnologia e Atividades Nucleares (FPN, 2023).

A Figura 2 complementa esta análise, demonstrando a relação entre as reservas e a exploração de urânio em escala global. Evidencia-se o potencial subutilizado do Brasil neste segmento estratégico.

Figura 2 – Relação entre reservas e exploração de Urânio no mundo

Embora o Brasil figure entre as dez maiores reservas de urânio no mundo, correspondendo a cerca de 5% da reserva global, seu potencial de produção ainda é pouco explorado

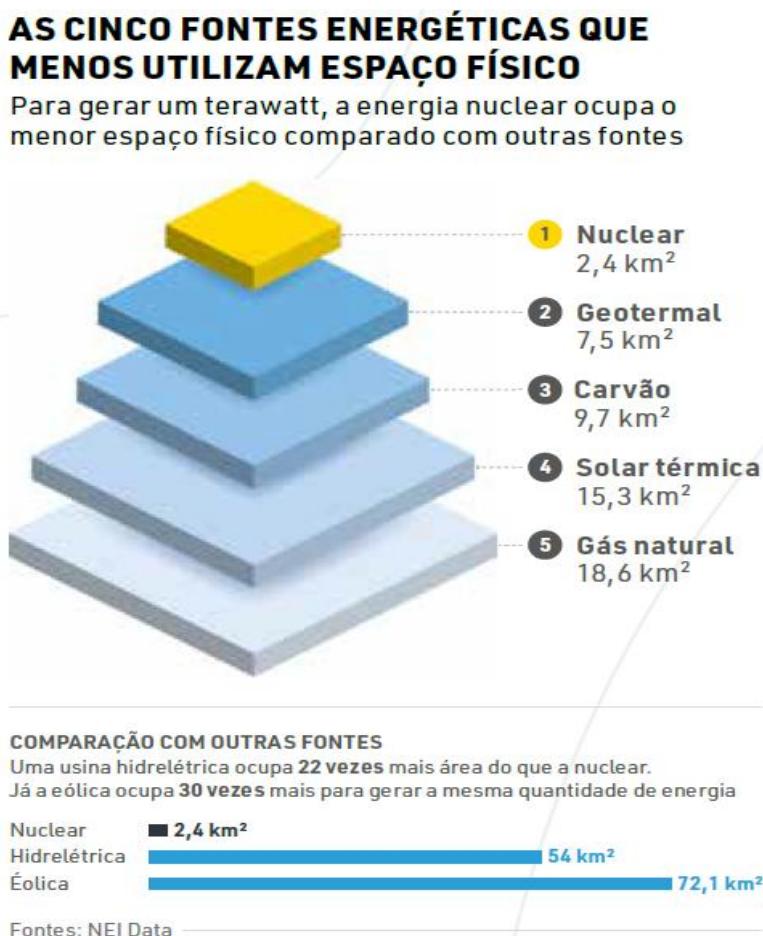


Fonte: Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN, 2020).

Os pilares atuais do programa – Angra III, o submarino nuclear e o Reator Multipropósito Brasileiro – demandam uma gestão de projetos integrada e estável. A conclusão de Angra III representa um teste crucial para a capacidade de retomada de projetos paralisados.

A Figura 3 reforça um dos argumentos técnicos a favor da energia nuclear: sua alta densidade energética. Esta característica representa um atributo estratégico para a diversificação da matriz em um contexto de transição energética.

Figura 3 – As cinco fontes energéticas em economia de espaço físico



Fonte: Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN, 2020).

O Quadro 3 sintetiza a evolução cronológica dos principais marcos e desafios de gestão do PNB. Permite uma visão integrada de sua trajetória desde as origens até os projetos atuais, facilitando a compreensão dos padrões de continuidade e descontinuidade.

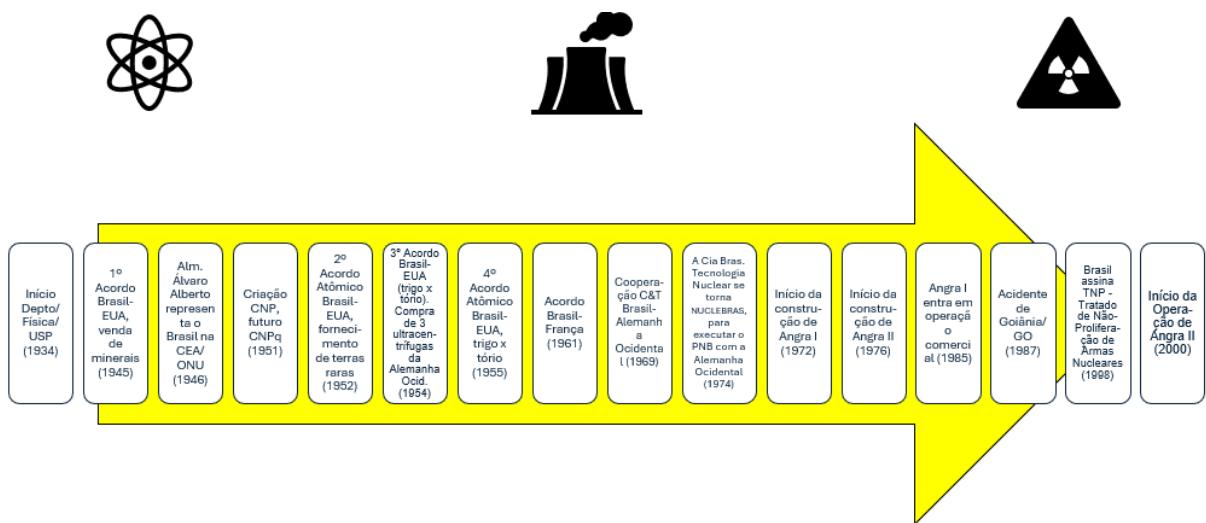
Quadro 3 – Síntese da evolução do Programa Nuclear Brasileiro e seus principais desafios de gestão (1930-2024)

Período	Marcos Principais	Desafios de Gestão Identificados
1930-1950	Primeiras pesquisas; Criação do CNPq; Princípio das Compensações	Dependência de matérias-primas como moeda de troca; Oposição à transferência de tecnologia
1960-1970	Acordo Brasil-Alemanha; Construção de Angra I	Tensão autonomia x dependência; Gestão de megaprojetos complexos; Vulnerabilidade a crises externas
1980-1990	Desmonte do Acordo; Acidentes nucleares globais e em Goiânia	Descontinuidade política; Crise de comunicação e aceitação pública; Restrições orçamentárias
2000-2024	Conclusão de Angra II; Domínio do enriquecimento; Novos projetos	Retomada de projetos paralisados; Financiamento de longo prazo; Construção de legitimidade social

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A Figura 4 apresenta uma linha do tempo que complementa visualmente esta evolução histórica. Destaca os marcos mais relevantes do programa nuclear brasileiro, proporcionando uma perspectiva temporal abrangente.

Figura 4 – Linha do tempo do Programa Nuclear Brasileiro



Fonte: Biblioteca Digital Memória da CNEN (2024).

O contexto internacional atual acrescenta novas camadas de complexidade à gestão do PNB. A pressão global por descarbonização reposiciona a energia nuclear como alternativa de baixo carbono, alinhada aos compromissos ambientais do Brasil.

Esta oportunidade, no entanto, esbarra na persistência de desafios históricos de gestão. O modelo de financiamento, os entraves regulatórios e a construção de consenso político-social permanecem como obstáculos significativos.

O sucesso dos atuais projetos estratégicos dependerá da capacidade de articulação de uma visão de futuro economicamente viável e socialmente legitimada. Aprendizados da trajetória histórica são essenciais para esta construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo cumpriu seu objetivo de analisar a trajetória do Programa Nuclear Brasileiro, identificando os principais desafios de gestão que moldaram seu desenvolvimento. Conclui-se que o PNB foi historicamente marcado por uma tensão entre a busca pela autonomia estratégica e as pressões e dependências externas.

A gestão do programa mostrou-se frequentemente reativa a crises econômicas e mudanças políticas. Esta característica operou em detrimento de uma estratégia de estado de longo prazo, comprometendo a continuidade necessária para projetos de tal envergadura.

Os principais achados indicam que decisões de gestão de curto prazo criaram dependências tecnológicas duradouras. A compra de tecnologia "chave na mão", sem contrapartidas de transferência tecnológica, mostrou-se particularmente danosa para o desenvolvimento de capacitações nacionais.

Megaprojetos de alta complexidade exigiram governança robusta e resiliente a flutuações econômicas e políticas. A experiência do Acordo com a Alemanha

demonstrou a vulnerabilidade de programas de estado a variáveis externas e mudanças de prioridades domésticas.

A gestão da comunicação e da percepção pública mostrou-se um componente crítico negligenciado. A falta de estratégias proativas de engajamento social comprometeu a sustentabilidade política do programa em diversos momentos.

As implicações teóricas deste estudo residem na aplicabilidade de conceitos de gestão de projetos e políticas de inovação na análise de programas tecnológicos de estado. O modelo de análise baseado em proposições mostrou-se adequado para investigações qualitativas desta natureza.

Para a gestão pública, a principal implicação é a necessidade de institucionalizar o PNB como política de estado. Governança transparente, financiamento estável e plano diretor de longo prazo são essenciais para superar a histórica descontinuidade.

As implicações sociais envolvem a necessidade de diálogo aberto com a sociedade sobre riscos e benefícios da tecnologia nuclear. A promoção da educação científica mostra-se estratégica para superar o déficit de informação que caracteriza o debate público.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a restrição a fontes secundárias. A análise de documentos primários e entrevistas com gestores-chave poderia enriquecer significativamente a compreensão dos processos decisórios.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos de caso aprofundados sobre a gestão de projetos específicos. A construção de Angra II e o desenvolvimento do submarino nuclear representam oportunidades ricas para investigação.

A investigação da percepção de diferentes *stakeholders* sobre o futuro do PNB também se mostra promissora. Estudos comparativos com programas nucleares de outros países emergentes podem identificar boas práticas aplicáveis ao contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES NUCLEARES (ABDAN). **Por que não nuclear?** Conexão Nuclear, ano 1, n. 4, ago. 2020. Disponível em: <https://conexaonuclear.abdan.org.br>. Acesso em: 19 out. 2025.
- BANDARRA, L. C. L. A. **A luta contra o Tordesilhas Nuclear:** três momentos da política nuclear brasileira (1969–1998). 2016. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: https://web.archive.org/web/20181104172201id_/http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22361/1/2016_LeonardoCarvalhoLeiteAzevedoBandarra.pdf. Acesso em: 19 out. 2025.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2016.
- BIBLIOTECA DIGITAL DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Cronologia da Energia Nuclear no Brasil.** Centro de Informações Nucleares. Disponível em: <https://memoria.cnen.gov.br/memoria/Cronologia.asp?Unidade=Brasil> . Acesso em: 19 out. 2025.
- CABRAL, A. História das usinas nucleoelétricas no Brasil. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 1, n. 1, p. 114–132, 2012. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/ree/article/view/1639/1440>. Acesso em: 19 out. 2025.
- CARVALHO, J. F. D. O espaço da energia nuclear no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 293–308, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100021> . Acesso em: 19 out. 2025.
- CHAVES, R. M. **O Programa Nuclear e a construção da democracia:** análise da oposição ao Programa Nuclear Brasileiro (1975–1990). 2014. Dissertação (Mestrado em História, Política e Bens Culturais) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/ec063be7-c709-4aac-afa5-5def1af178fb>. Acesso em: 19 out. 2025.
- FRENTE PARLAMENTAR MISTA DA TECNOLOGIA E ATIVIDADES NUCLEARES (FPN). **Proposta para o Novo Programa Nuclear Brasileiro.** 2023. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/apresentacoes-de-convidados-em-2023/08-11-2023-o-potencial-da-energia-nuclear-na-descarbonizacao-da-matriz->

energetica-brasileira/proposta-para-o-novo-programa-brasileiro-fpn . Acesso em: 19 out. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
KURAMOTO, R. Y. R.; APPOLONI, C. R. Uma breve história da política nuclear
brasileira. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 379–392, 2002.
Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6612>. Acesso em: 19 out. 2025.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9.
ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa**. 15. ed. São
Paulo: Hucitec, 2017.

PATTI, C. O programa nuclear brasileiro entre passado e futuro. **Meridiano 47 –
Journal of Global Studies**, v. 14, n. 140, p. 49–55, 2013. Disponível em:
<https://periodicos.bce.unb.br/index.php/MED/article/view/9790/7388>. Acesso em: 19
out. 2025.

RAMOS, A. F.; JAILET, M. **O Programa Nuclear Brasileiro: um fio de luz nos
caminhos da nação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Energia Nuclear, 2018.
Disponível em: <https://www.aben.com.br/Arquivos/560/560.pdf>. Acesso em: 19 out.
2025.