OBSERVATÓRIO MILITAR da Praia Vermelha
http://ompv.eceme.eb.mil.br/

Soberania digital e base industrial de defesa: o desafio brasileiro de transformar tecnologia em autonomia estratégica.

Marcos Dias de Paula
Coordenador de Projetos de P&D do Centro de Tecnologia da FIRJAN SENAI SESI, MBA em Política, Estratégia, Defesa e Segurança Pública pelo Instituto Venturo/ADESG/ESG/CNOR, Oficial da Reserva de 2ª Classe (R/2) do Exército Brasileiro

A capacidade de defesa de uma nação não depende apenas dos equipamentos militares que possui, mas também do conhecimento e do controle tecnológico necessários para operá-los, protegê-los e sustentá-los. A transformação tecnológica está redefinindo as relações entre poder nacional, segurança, defesa e desenvolvimento. Inteligência artificial, sistemas autônomos, computação quântica, semicondutores, cibersegurança e tecnologias espaciais tornaram-se componentes estratégicos da capacidade de atuação dos Estados.

Nesse cenário, surge uma questão fundamental para o Brasil: **é possível assegurar autonomia estratégica quando tecnologias críticas para a Defesa Nacional dependem de conhecimentos, componentes, *softwares* e infraestruturas controlados por agentes externos?** Soberania digital não significa isolamento tecnológico. Em cadeias produtivas interdependentes, a autossuficiência absoluta é pouco realista. A dependência, contudo, transforma-se em vulnerabilidade quando limita a capacidade nacional de decidir, operar, manter ou atualizar sistemas essenciais.

O objetivo deste artigo é propor uma reflexão sobre como o domínio de tecnologias emergentes e o desenvolvimento de capacidades nacionais contribuem para a soberania digital e a autonomia estratégica da Base Industrial de Defesa (BID) brasileira. A hipótese é que a soberania depende menos da produção integralmente nacional de todas as tecnologias e mais da capacidade do país de desenvolver, absorver, dominar, proteger, manter, atualizar e, quando necessário, substituir tecnologias críticas.

Essa perspectiva desloca o debate da origem de um equipamento para as condições efetivas de seu domínio. Um sistema adquirido no exterior não representa, por si só, uma vulnerabilidade insuperável. O risco estratégico surge quando o emprego de um equipamento depende de autorizações, atualizações, componentes ou serviços sobre os quais o país exerce controle insuficiente.

Desenvolvimento

A literatura de sistemas nacionais de inovação evidencia a importância da articulação entre Estado, empresas e instituições de pesquisa na construção de competências tecnológicas (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993).

Para orientar a análise do tema, este estudo adota uma abordagem aplicada, exploratória e analítica, de natureza predominantemente qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise documental sobre inovação, capacidades tecnológicas, soberania digital, dependência tecnológica e Defesa Nacional. Consideram-se, entre outros instrumentos, a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional, aprovados pelo Decreto nº 12.725, de 18 de novembro de 2025 (Brasil, 2025). A partir desses fundamentos, organiza-se uma estrutura conceitual que relaciona tecnologias emergentes, capacidades, dependências críticas e autonomia estratégica, conforme destacado no documento oficial:

> *"As atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são imperiosas para aprimorar e manter as capacidades operacionais das Forças Armadas, buscando reduzir as vulnerabilidades impostas pela defasagem tecnológica e dependência de produtos de Defesa de origem estrangeira. Assim sendo, ressalta-se a constante e intensa interação dos setores de CT&I das Forças Armadas com entidades públicas e privadas brasileiras afins, notadamente no que tange às tecnologias emergentes e disruptivas"* (Brasil, 2025).

O referido Decreto mostra que a redução da dependência tecnológica constitui uma questão estratégica para a Defesa Nacional, cuja superação exige a articulação entre capacidades científicas, tecnológicas, industriais e operacionais. Nesse sentido, o fortalecimento da autonomia nacional não pode ser atribuído exclusivamente às Forças Armadas, mas deve resultar de um esforço coordenado entre instituições públicas, empresas, universidades e centros de pesquisa e inovação. A capacidade de transformar conhecimento científico em tecnologias críticas, produtos e sistemas de defesa depende da existência de um ecossistema industrial estruturado, capaz de absorver, desenvolver, produzir, integrar e sustentar soluções tecnológicas ao longo de seu ciclo de vida.

É nessa perspectiva que a Base Industrial de Defesa assume papel central na materialização das diretrizes nacionais de CT&I, constituindo o elo estratégico entre a geração do conhecimento, o desenvolvimento tecnológico e a efetiva capacidade de defesa do Estado brasileiro. O mesmo Decreto supracitado define a Base Industrial de Defesa (BID) como:

> *"[...] o conjunto de órgãos, empresas e entidades, públicas e privadas, civis e militares, regidos pelo ordenamento jurídico brasileiro, que realizem ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento,*

> *industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização, manutenção, integração, desativação ou término de bens e serviços de defesa"* (Brasil, 2025).

A partir dessas diretrizes, torna-se possível avançar na compreensão da soberania digital da Base Industrial de Defesa como uma condição estratégica que ultrapassa a simples disponibilidade ou aquisição de tecnologias avançadas, estando diretamente relacionada à capacidade nacional de dominar, controlar, sustentar e adaptar recursos tecnológicos essenciais à Defesa Nacional.

Para tanto, este artigo propõe uma abordagem conceitual estruturada em cinco dimensões interdependentes: (1) capacidade tecnológica, relacionada à competência nacional para pesquisar, desenvolver, absorver, adaptar e inovar em tecnologias estratégicas; (2) controle digital, associado ao domínio e à governança de dados, *softwares*, sistemas e infraestruturas digitais críticas, reduzindo vulnerabilidades decorrentes de controles externos; (3) resiliência tecnológica, compreendida como a capacidade de preservar ou restabelecer funções essenciais diante de interrupções nas cadeias de suprimentos, restrições de acesso ou crises; (4) autonomia operacional, expressa na possibilidade de empregar, manter, atualizar e sustentar sistemas de defesa sem dependências externas que comprometam a liberdade de decisão e atuação do Estado; e (5) capacidade de substituição, referente à existência de competências e alternativas tecnológicas que permitam substituir, adaptar ou desenvolver componentes e soluções considerados críticos.

A articulação dessas dimensões constitui a base para identificar dependências tecnológicas, analisar vulnerabilidades estratégicas e subsidiar políticas de ciência, tecnologia e inovação voltadas ao fortalecimento da BID e à ampliação da autonomia estratégica brasileira.

A relevância dessa estrutura analítica reside na possibilidade de transformar o conceito de soberania digital, frequentemente tratado de maneira abstrata, em um arcabouço prático capaz de orientar decisões estratégicas no âmbito da Base Industrial de Defesa. Ao integrar capacidade tecnológica, controle digital, resiliência tecnológica, autonomia operacional e capacidade de substituição, a análise permite compreender que a soberania não depende de um único atributo, mas da articulação entre competências científicas, industriais, digitais e operacionais. Essas dimensões oferecem subsídios para identificar vulnerabilidades nas cadeias de suprimentos, avaliar dependências tecnológicas críticas, estabelecer prioridades de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação e orientar políticas públicas de fortalecimento da indústria nacional de defesa.

Sua principal contribuição está em aproximar a avaliação tecnológica do planejamento estratégico da Defesa Nacional, permitindo que decisões sobre aquisição, desenvolvimento e cooperação internacional considerem não apenas desempenho e custos, mas também os riscos à autonomia decisória do Estado brasileiro.

Com base nesta discussão, evidencia-se que possuir tecnologia não significa necessariamente dominá-la. Uma plataforma militar pode apresentar elevado desempenho e, simultaneamente, depender de *software* proprietário, componentes importados ou serviços externos indispensáveis. Por isso, as dependências devem ser avaliadas ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas: desenvolvimento, aquisição, integração, operação, manutenção, atualização e substituição. A abordagem dialoga com a noção de soberania tecnológica como capacidade de preservar opções de ação e decisão (Edler et al., 2023) e com o debate sobre controle e autonomia no ambiente digital (Floridi, 2020).

Ao considerar as dimensões propostas nesta discussão, torna-se possível oferecer uma reflexão analítica para identificar dependências estratégicas, orientar prioridades e apoiar futuras avaliações com indicadores e evidências empíricas.

Considerações finais

Fortalecer a BID brasileira exige mais do que ampliar a aquisição de tecnologias avançadas. É necessário desenvolver competências permanentes, integrar empresas, Forças Armadas e instituições científicas, apoiar pesquisa aplicada e estabelecer mecanismos que reduzam dependências capazes de comprometer a Defesa Nacional. Soberania digital é, nesse sentido, uma dimensão do poder nacional: a capacidade de decidir e agir mesmo diante de restrições tecnológicas, interrupções de fornecimento ou mudanças geopolíticas.

O desafio brasileiro não é produzir internamente tudo o que utiliza, mas conhecer suas dependências, identificar as tecnologias críticas e construir alternativas para que nenhuma delas comprometa decisões estratégicas fundamentais. A soberania tecnológica não se mede apenas pelo que uma nação consegue adquirir, mas pelo que é capaz de compreender, dominar, proteger, sustentar e substituir.

Nesse contexto, o fortalecimento da Base Industrial de Defesa brasileira exige protagonismo institucional, liderança estratégica e uma visão de Estado orientada à soberania tecnológica. Cabe às instituições responsáveis pela formulação das políticas de defesa, em articulação com as Forças Armadas, a indústria nacional, as universidades e os centros de pesquisa e inovação, assumir a liderança de uma agenda estruturante, capaz de transformar capacidades científicas e tecnológicas em competências industriais e operacionais sustentáveis. Essa liderança deve ultrapassar iniciativas isoladas e ciclos governamentais, promovendo a continuidade dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, a formação de recursos humanos especializados, a transferência e absorção efetiva de tecnologias e a consolidação de cadeias produtivas estratégicas.

Mais do que estimular a produção nacional, trata-se de estabelecer prioridades, coordenar esforços e construir mecanismos que reduzam progressivamente as dependências tecnológicas críticas. A autonomia estratégica não será consequência espontânea do avanço tecnológico, mas resultado de decisões institucionais, planejamento de longo prazo e liderança comprometida com os interesses permanentes do Estado brasileiro.

Rio de Janeiro - RJ,28 de outubro de 2026.

Referência Bibliográficas:

BRASIL. Decreto nº 12.725, de 18 de novembro de 2025. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 19 nov. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro-branco-de-defesa-nacional-lbdn-1/arquivos/livro-branco-de-defesa-nacional/decreto-no-12-725-de-18-de-novembro-de-2025-dou_lbdn.pdf/view . Acesso em: 8 out. 2026.

EDLER, Jakob; BLIND, Knut; KROLL, Henning; SCHUBERT, Torben. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: defining rationales, ends and means. **Research Policy**, v. 52, n. 6, art. 104765, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765 Acesso em 8 Out 2026

FLORIDI, Luciano. The fight for digital sovereignty: what it is, and why it matters, especially for the EU. **Philosophy & Technology**, v. 33, n. 3, p. 369–378, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s13347-020-00423-6 Acesso em 8 Out 2026

FREEMAN, Christopher. **Technology policy and economic performance**: lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.

LUNDVALL, Bengt-Åke (ed.). **National systems of innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992.

NELSON, Richard R. (ed.). National innovation systems: a comparative analysis. New York: **Oxford University Press**, 1993. Disponível em https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=C3Q8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=NELSON,+Richard+R.+(ed.).+National+innovation+systems:+a+comparative+analysis.+New+York:+Oxford+University+Press,+1993.&ots=djQ0iNuCoI&sig=j58JEf_0-srvFm1rKwkxsnYrxA4#v=onepage&q=NELSON%2C%20Richard%20R.%20(ed.).%20National%20innovation%20systems%3A%20a%20comparative%20analysis.%20New%20York%3A%20Oxford%20University%20Press%2C%201993.&f=false Acesso 15 Out 2026