

LUIS ANTONIO CAMPOS MOTA

**A IMPORTÂNCIA DE ESTRUTURAS CRÍTICAS NO  
PLANEJAMENTO DE DEFESA DA AMAZÔNIA:**

um estudo sobre o Porto do Itaquí, a usina hidrelétrica de Belo Monte e  
o Centro Espacial de Alcântara

Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia  
apresentada ao Departamento de Estudos da  
Escola Superior de Guerra como requisito à  
obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de  
Política e Estratégia.

Orientador: Prof. Me. Cel. R/1 Antonio dos Santos

Rio de Janeiro  
2021

C2021ESG

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (ESG). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação institucional da ESG.



---

LUIS ANTONIO CAMPOS MOTA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

*M917i Mota, Luis Antonio Campos*

A importância de estruturas críticas no planejamento de defesa da Amazônia: um estudo sobre o Porto do Itaqui, a Usina Hidrelétrica de Belo Monte e o Centro Espacial de Alcântara / Cel. EB Luis Antonio Campos Mota. - Rio de Janeiro: ESG, 2021.

65 f.

Orientador: Cel. (R/1) Antonio dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos Política e Estratégia (CAEPE), 2021.

1. Amazônia – Defesa. 2. Segurança nacional - Brasil. 3. Usina Hidrelétrica de Belo Monte. 4. Centro de Lançamento de Alcântara. 5. Itaqui, Porto do (São Luis, MA). I. Título.

Elaborada pelo bibliotecário Antonio Rocha Freire Milhomens – CRB-7/5917

A Deus por tudo o que me amparou em todos os períodos da vida.

A minha mãe pelo carinho, apoio e suporte, mesmo fisicamente ausente.

A minha família Sabrina, Luan e Luis Eduardo por todo o companheirismo, suporte, compreensão, paciência e atenção de uma vida e, em especial, neste período de elaboração deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao corpo permanente da Escola Superior de Guerra que brilhantemente conduziu este curso, contribuindo para a ampliação dos conhecimentos e melhoria da capacidade de entendimento e compreensão de nossa nação, com vistas a contribuir para o engrandecimento do Brasil.

Ao meu orientador Prof. Me. Cel. R/1 Antonio dos Santos, por todo o empenho, dedicação e clareza com que me conduziu para trilhar os caminhos deste trabalho.

Aos meus colegas Estagiários da Turma Superação Nacional.

À Comandante Patrícia por todo o apoio nos ensinamentos e aprimoramentos do trabalho, bem como por todo o apoio nas pesquisas junto aos acervos das bibliotecas pesquisadas.

À minha revisora Prof. Me. Larissa Poma, pelo excepcional trabalho de organização e correção deste trabalho acadêmico, dando-lhe a clareza necessária para proporcionar o mais objetivo entendimento das pesquisas realizadas.

Aos amigos do Porto do Itaqui, da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial e Centro Espacial de Alcântara, bem como do Comando de Defesa Cibernética pela contribuição na construção deste trabalho.

Árdua é a missão de desenvolver e defender a Amazônia. Muito mais difícil, porém, foi a de nossos antepassados de conquistá-la e mantê-la.

Gen. Ex. Rodrigo Otávio

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar se a articulação de defesa composta pelos componentes terrestres (Exército Brasileiro) e aeroespacial (Força Aérea Brasileira) tem capacidade, com seus atuais meios, de prover a segurança mínima de três importantes estruturas críticas localizadas na parte setentrional do território brasileiro, quais sejam o Porto do Itaqui e o Centro Espacial de Alcântara, no Maranhão, e a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no Pará. O estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica a partir de dados coletados em trabalhos científicos, publicações de marcos legais que regulam a atividade de segurança de infraestruturas críticas, bem como nos endereços eletrônicos das empresas que administram o Porto do Itaqui, a Usina Hidrelétrica de Belo Monte e do Comando da Aeronáutica. Após análise e apresentação das estruturas de defesa que estão direta ou indiretamente vinculadas a cada infraestrutura crítica pesquisada neste trabalho, concluiu-se que o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira tem plenas condições de garantir a segurança física do Porto do Itaqui, da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e do Centro Espacial de Alcântara, permitindo inclusive que tropas e meios possam ser deslocados de outras regiões do país para fazer frente a alguma ameaça à Soberania Nacional relacionada a esses pontos sensíveis.

**Palavras-chave:** Defesa da Amazônia. Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Centro Espacial de Alcântara. Porto do Itaqui

## **ABSTRACT**

*This research aimed to verify if the defense articulation composed by the terrestrial (Brazilian Army) and aerospace (Brazilian Air Force) components is capable, with its current means, of providing the minimum security of three important critical structures located in the northern part of the territory. Brazil, namely the Port of Itaquí and the Alcântara Space Center, in Maranhão, and the Belo Monte Hydroelectric Power Plant, in Pará. The study was carried out through bibliographical research based on data collected in scientific works, publications of legal frameworks that regulate the safety activity of critical infrastructures, as well as the electronic addresses of the companies that manage the Port of Itaquí, the Belo Monte Hydroelectric Power Plant and the Aeronautics Command. After analyzing and presenting the defense structures that are directly or indirectly linked to each critical infrastructure researched in this paper, it was concluded that the Brazilian Army and the Brazilian Air Force are fully capable of ensuring the physical security of the Port of Itaquí, of the Hydroelectric Power Plant Belo Monte and the Alcântara Space Center, even allowing troops and resources to be deployed from other regions of the country to face any threat to National Sovereignty related to these sensitive points.*

**Keywords:** *Defense of the Amazon. Belo Monte Hydroelectric Power Plant. Alcântara Space Center. Port of Itaquí*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Construção do Porto do Itaqui, 1966.....                                             | 20 |
| Figura 2 - Imagem aérea do Porto do Itaqui em 1973 .....                                        | 20 |
| Figura 3 - Imagem aérea do Porto de Itaqui em 2018 .....                                        | 21 |
| Figura 4 - Poligonal do Porto do Itaqui .....                                                   | 22 |
| Figura 5 - Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui<br>.....    | 23 |
| Figura 6 - Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui em 2015 ...              | 24 |
| Quadro 1 - Canal de acesso do Porto do Itaqui.....                                              | 25 |
| Figura 7 - Berços de atracação do Complexo Portuário do Itaqui .....                            | 25 |
| Figura 8 - Principais Cargas movimentadas no do Porto do Itaqui .....                           | 26 |
| Figura 9 - Portfólio Estratégico do Exército Brasileiro (EB) .....                              | 28 |
| Figura 10 - Programa Estratégico PROTEGER.....                                                  | 29 |
| Figura 11 - Organograma do Comando Militar do Norte.....                                        | 30 |
| Figura 12 - Gerenciamento de Incidentes de TIC – Porto do Itaqui.....                           | 34 |
| Gráfico 1 - Participação das fontes na capacidade instalada nacional .....                      | 35 |
| Figura 13 - Distribuição do potencial hidrelétrico do PNE 2050 por região hidrográfica<br>..... | 37 |
| Figura 14 - Usina Hidrelétrica de Belo Monte .....                                              | 39 |
| Figura 15 - Mapa esquemático do Complexo de Belo Monte .....                                    | 40 |
| Figura 16 - Área de Influência do Complexo de Belo Monte.....                                   | 41 |
| Figura 17 - Composição acionária da Norte Energia .....                                         | 42 |
| Figura 18 - Ações contra usinas hidrelétricas.....                                              | 43 |
| Figura 19 - Organograma da 23ª Brigada de Infantaria de Selva (Bda. Inf. Sl.).....              | 44 |
| Figura 20 - Tropas do CMN em adestramento na Região de Belo Monte .....                         | 45 |
| Figura 21 - Estruturas atacadas por hackers nos EUA.....                                        | 46 |
| Figura 22 - Estruturas de controle de produção e distribuição elétricas .....                   | 47 |
| Figura 23 - Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais .....                  | 49 |
| Figura 24 - Centro Espacial de Alcântara .....                                                  | 50 |
| Figura 25 - Distribuição da Economia Espacial Global em 2019 (Bilhões) .....                    | 52 |
| Gráfico 2 - Previsão de Investimentos no Setor Espacial Brasileiro .....                        | 53 |
| Figura 26 - Organograma da FAB - 2021 .....                                                     | 54 |



|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 27 - Organograma do Comando de Preparo (2021) .....                   | 54 |
| Figura 28 - Instalações físicas do Centro de Lançamento de Alcântara .....   | 55 |
| Figura 29 - Empresas que se instalarão no Centro Espacial de Alcântara ..... | 56 |
| Quadro 3 - Segurança contra ações cibernéticas – PDTIC AEB .....             | 57 |
| Figura 30 - Exercício Guardião Cibernético 3.0.....                          | 60 |

## SUMÁRIO

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                                              | <b>11</b> |
| <b>1.1 Problema</b> .....                                              | <b>11</b> |
| <b>1.2 Objetivo final</b> .....                                        | <b>12</b> |
| <b>1.3 Objetivos intermediários</b> .....                              | <b>12</b> |
| <b>1.4 Delimitação do estudo</b> .....                                 | <b>13</b> |
| <b>1.5 Relevância e justificativa do estudo</b> .....                  | <b>13</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....                                     | <b>15</b> |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....                                             | <b>18</b> |
| <b>4 PORTO DO ITAQUI</b> .....                                         | <b>19</b> |
| <b>4.1 Histórico de criação do Porto do Itaqui</b> .....               | <b>19</b> |
| <b>4.2 Importância econômica para o Desenvolvimento Nacional</b> ..... | <b>22</b> |
| <b>4.3 Reflexos para a defesa da Amazônia</b> .....                    | <b>27</b> |
| <b>4.4 Considerações sobre defesa cibernética</b> .....                | <b>31</b> |
| <b>5 USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE</b> .....                        | <b>35</b> |
| <b>5.1 Histórico de criação da UHE Belo Monte</b> .....                | <b>35</b> |
| <b>5.2 Importância econômica para o desenvolvimento nacional</b> ..... | <b>40</b> |
| <b>5.3 Reflexos para a defesa da Amazônia</b> .....                    | <b>42</b> |
| <b>5.4 Considerações sobre defesa cibernética</b> .....                | <b>46</b> |
| <b>6 CENTRO ESPACIAL DE ALCÂNTARA</b> .....                            | <b>48</b> |
| <b>6.1 Histórico de criação do Centro Espacial de Alcântara</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>6.2 Importância econômica para o desenvolvimento nacional</b> ..... | <b>50</b> |
| <b>6.3 Reflexos para a defesa da Amazônia</b> .....                    | <b>53</b> |
| <b>6.4 Considerações sobre defesa cibernética</b> .....                | <b>56</b> |
| <b>7 CONCLUSÃO</b> .....                                               | <b>59</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                               | <b>62</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Fuccille (2015, p.131):

Ao longo do tempo a Amazônia – mais importante megadomínio de natureza tropical da Terra – tem ocupado um espaço especial no imaginário das pessoas, aqui e alhures. Sua vasta extensão territorial combinada a uma baixa densidade demográfica, a majestosa mata detentora da maior biodiversidade do planeta, os amplos recursos hídricos, as enormes riquezas minerais, bem como as belezas naturais indescritíveis, os povos indígenas autóctones, as lendas e rituais mágicos dos povos da floresta, entre outros pontos, historicamente deram azo a diferentes lógicas discursivas acerca desta região.

O Ministério da Defesa (MD), por meio de sua Subchefia de Política e Estratégia, tem especial atenção com os temas relacionados à preservação da soberania da região amazônica brasileira. Com o intuito de subsidiar futuras decisões que impactem a Defesa da Amazônia, tem estimulado estudos sobre as estruturas críticas regionais e nacionais relevantes na região norte do Brasil.

Visando colaborar com os planejamentos estratégicos do MD, este trabalho tem como ideia principal o estudo de 03 (três) importantes estruturas críticas localizadas na parte setentrional do território brasileiro com o intuito de analisar sua relevância para a Defesa da Amazônia, apresentando inicialmente o Porto do Itaqui no Maranhão, posteriormente a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no Pará, e por fim, o Centro Espacial de Alcântara, também no estado maranhense, que são instalações relevantes no contexto da Segurança e Defesa naval, terrestre e aeroespacial brasileira.

### 1.1 Problema

Quais são os reflexos da presença de estruturas críticas de relevância nacional e internacional para o desdobramento do Exército Brasileiro e da Força Aérea Brasileira na Amazônia Oriental?

## 1.2 Objetivo final

Segundo Vergara (2016): “Se o problema é uma questão a investigar, o objetivo é um resultado a alcançar. O objetivo final, se alcançado, dá resposta ao problema”.

O objetivo final desta pesquisa é verificar se o atual desdobramento dos Grandes Comandos, Comandos Territoriais, Grandes Unidades, Unidades e Subunidades do Exército Brasileiro e da Força Aérea Brasileira tem condições de eliminar ou mitigar, a níveis aceitáveis, as ameaças que podem interditar total ou parcialmente as estruturas críticas supracitadas.

## 1.3 Objetivos intermediários

Segundo Vergara (2016), os objetivos intermediários são metas de cujo atingimento depende o alcance do objetivo final. Como objetivos intermediários serão realizadas as seguintes atividades:

- Analisar o Porto do Itaqui no estado do Maranhão, sob os aspectos de sua importância regional e nacional; segurança física e cibernética; bem como as forças militares em condições de protegê-lo de ameaças presenciais e virtuais.
- Analisar a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no estado do Pará, sob os aspectos de sua importância regional e nacional; segurança física e cibernética; bem como as forças militares em condições de protegê-la de ameaças presenciais e virtuais.
- Analisar o Centro Espacial de Alcântara, no estado do Maranhão, sob os aspectos de sua importância regional e nacional; segurança física e cibernética; bem como as forças militares em condições de protegê-lo de ameaças presenciais e virtuais.

## 1.4 Delimitação do estudo

Segundo Vergara (2016):

Delimitação do estudo refere-se à moldura que o autor coloca em seu estudo. É o momento em que se explicitam para o leitor o que fica dentro do estudo e o que fica de fora. Já que a realidade é extremamente complexa, por um lado, e histórica, por outro, não se pode analisá-la em seu todo; logo, cuida-se apenas de parte dessa realidade.

O estudo ficará restrito à análise da Estratégia Nacional de Defesa (END) que define o emprego das Forças Armadas nas ações de Defesa Nacional, bem como às publicações e artigos científicos relacionados às estruturas críticas avaliadas.

O trabalho pretende abordar o histórico de cada instalação, seus impactos regionais e para o desenvolvimento nacional e a importância da manutenção da incolumidade física e cibernética destes conglomerados de transporte, produção e transmissão de energia e desenvolvimento aeroespacial.

Não serão estudadas outras estruturas críticas existentes na Amazônia além do Porto do Itaquí, da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e do Centro Espacial de Alcântara.

Ressalta-se a necessidade da delimitação do estudo em virtude da exiguidade do tempo, bem como das limitações de atividades de pesquisa de campo em virtude da Pandemia da COVID-19 (viagens de estudo).

## 1.5 Relevância e justificativa do estudo

Segundo Vergara (2016):

Relevância do estudo é a resposta que o autor do projeto dá à seguinte indagação do leitor: em que o estudo é importante para a área na qual você está atuando, ou para a área na qual busca formação acadêmica, ou para a sociedade em geral? Em outras palavras, nessa seção o autor justifica seu estudo, apontando-lhe contribuições de ordem prática ou ao estado da arte na área.

Em um primeiro plano, verifica-se que o tema da pesquisa se revela muito importante por ter sido sugerido pela Subchefia de Política e Estratégia do Ministério da Defesa, no escopo dos estudos realizados sobre a Amazônia Brasileira e sua Defesa frente a ameaças nacionais e internacionais.

Atendo-se apenas a questões de segurança cibernética, por exemplo, verifica-se que o estudo das estruturas elencadas se apresenta muito significativa pelos impactos nefastos que uma paralisação total ou parcial geraria em um dos portos mais importantes para o embarque de *commodities* do Brasil para o exterior, ou mesmo em uma usina hidrelétrica que gera 7% (sete por cento) de toda a energia consumida em território nacional, maior usina de geração elétrica 100% brasileira, sendo fundamental para o desenvolvimento nacional. Acrescenta-se aos aspectos anteriores, a fundamental importância do Centro de Lançamentos de Foguetes que ocupa a melhor posição geográfica mundial na atualidade, em Alcântara, no Maranhão.

Com base nas premissas pontuadas acima, conclui-se como relevante o tema escolhido sob a ótica dos aspectos relacionados à Segurança, Defesa e Desenvolvimento do nosso país.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Vergara (2016):

Denomina-se referencial teórico o capítulo do projeto que tem por objetivo apresentar os estudos sobre o tema, ou especificamente sobre o problema, já realizados por outros autores. Faz, portanto, uma revisão da literatura existente, no que concerne não só ao acervo de teorias e as suas críticas, como também a trabalhos realizados que as tomam como referência. Dessa forma, o autor do projeto e o leitor – cada um em seu tempo – tomam conhecimento do que já existe sobre o assunto, ou seja, sobre o estado da arte, oferecendo contextualização e consistência à investigação.

Como base para a delimitação do referencial teórico em estudo para o desenvolvimento desta pesquisa, inicia-se apresentando o que a Constituição Federal de 1988 estabelece sobre a Defesa Nacional:

Art. 21. Compete à União:

XXVIII - **defesa** territorial, **defesa** aeroespacial, **defesa** marítima, **defesa** civil e mobilização nacional.

[...]

Art. 142. As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares e organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à **defesa** da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. (BRASIL, 1988, grifos nossos).

A Política Nacional de Defesa (BRASIL, 2020), a Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2020) e o Livro Branco de Defesa (BRASIL, 2020), nas suas mais recentes edições, são os documentos condicionantes de mais alto nível para o planejamento de ações destinadas à defesa do País.

Nesses documentos, observa-se uma preocupação em estabelecer responsabilidades entre as Forças Armadas com relação à defesa e segurança das estruturas críticas, bem como aos cuidados relacionados à segurança cibernética dessas instalações.

### **ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA**

Decorrente da estratégia da presença, o Exército atuará de forma episódica e pontual em operações de Garantia da Lei e da Ordem e colaborará com os órgãos de Segurança Pública nas ações contra ilícitos transnacionais perpetrados na faixa de fronteira. Participará, ademais, da proteção integrada de **Estruturas Críticas** e da execução de obras de engenharia em todo o território nacional, em proveito do desenvolvimento do País.

Considerando que a Força Aérea se configura como uma organização altamente tecnológica, imprescindível se faz utilizar-se das capacidades de proteção dos Sistemas de Comando e Controle e das **Estruturas Críticas** do País, principalmente daquelas que envolvam o espaço cibernético. Deve, portanto, manter em elevado grau o nível de segurança e de defesa dos seus sistemas computacionais.

No Setor Cibernético, as capacitações destinar-se-ão ao mais amplo espectro de emprego dual. Incluirão, como parte prioritária, as tecnologias de comunicações entre as unidades das Forças Armadas, de modo a assegurar sua interoperabilidade e a capacidade de atuar de forma integrada, com segurança. Essa condição implica aprimorar a Segurança da Informação e das Comunicações e a Segurança Cibernética, em todas as instâncias do Estado, com ênfase na proteção das **Estruturas Críticas**. Será necessário, portanto, concluir a estrutura do Sistema Militar de Defesa Cibernética com seu marco legal, suas normas afins, bem como desenvolver o seu preparo e o emprego, em todos os níveis.

**Objetivo Nacional de Defesa I - GARANTIR A SOBERANIA, O PATRIMÔNIO NACIONAL E A INTEGRIDADE TERRITORIAL**

**Estratégia de Defesa - 1 Fortalecimento do Poder Nacional**

**Ação Estratégica de Defesa - 2** Contribuir para o incremento do nível de segurança das **Estruturas Críticas** de sistemas de captação, tratamento e distribuição de água; geração e distribuição de energia elétrica; transporte; produção e distribuição de combustíveis; e comunicações, entre outros. (BRASIL, 2020, grifos nossos).

#### **LIVRO BRANCO DE DEFESA NACIONAL**

O Comando de Defesa Cibernética (ComDCiber), organização militar conjunta, na estrutura organizacional do Comando do Exército, ativada em 2016, vem somar esforços com outras organizações governamentais e tem como principais atribuições: planejar, orientar, supervisionar e controlar as atividades operacional, de inteligência, doutrinária, de ciência e tecnologia, bem como de capacitação no **Setor Cibernético de Defesa**.

Projeto Força Terrestre 2035 – envolve, atualmente, seis dos sete projetos considerados indutores e geradores das capacidades necessárias para o Processo de Transformação, os quais encontram-se na governança do Escritório de Projetos do Exército (EPEX). São eles: Sistema Integrado de Monitoramento das Fronteiras (SISFRON), Sistema Integrado de Proteção da Sociedade (PROTEGER), Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS 2020, Defesa Antiaérea, **Defesa Cibernética** e o Programa Estratégico do Exército Guarani. O Projeto F Ter 2035 centralizará também outros projetos vinculados, como o Combatente Brasileiro 2020 (COBRA 2020). (BRASIL, 2020, grifos nossos).

Em continuidade à apresentação dos referenciais teóricos, seguem-se dois marcos legais de suma importância para o planejamento e a sistematização de ações vinculadas à defesa de estruturas críticas, bem como definidores de responsabilidade em vários níveis nas esferas pública e privada da sociedade brasileira. São eles, a Política Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas (BRASIL, 2018) e a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas (BRASIL, 2020).

A Política Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas (PNSIC) tem por finalidade garantir a segurança e a resiliência das infraestruturas críticas do País e a continuidade da prestação de seus serviços, enquanto que a Estratégia Nacional de



Segurança de Infraestruturas Críticas (ENSIC) consolida os conceitos e identifica os principais desafios para a atividade de segurança de infraestruturas críticas, com a definição dos eixos estruturantes e dos objetivos estratégicos, de forma a criar as melhores condições para que o País possa se antecipar às ameaças e aproveitar as oportunidades de aprimoramento da segurança de infraestruturas críticas.

#### **POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS - PNSIC**

Define infraestruturas críticas como instalações, serviços, bens e sistemas cuja interrupção ou destruição, total ou parcial, provoque sério impacto social, ambiental, econômico, político, internacional ou à segurança do Estado e da sociedade.

São objetivos da PNSIC:

VI - O estabelecimento da prevalência do interesse da defesa e da segurança nacional na proteção, na conservação e na expansão das infraestruturas críticas. (BRASIL, 2018, grifos nossos).

#### **ESTRATÉGIA NACIONAL DE SEGURANÇA DE INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS - ENSIC**

As infraestruturas de comunicações, de energia, de transportes, de finanças e de águas, entre outras, possuem dimensão estratégica, uma vez que desempenham papel essencial tanto para a **segurança** e soberania nacionais, como para a integração e o desenvolvimento econômico sustentável do País. Fatores que prejudiquem o adequado fornecimento dos serviços provenientes dessas infraestruturas podem acarretar transtornos e prejuízos ao Estado, à sociedade e ao meio ambiente.

A atividade de **segurança** de infraestruturas críticas engloba o conjunto de medidas de caráter preventivo e reativo destinadas a preservar ou restabelecer a prestação dos serviços relacionados às infraestruturas críticas. A preservação da soberania política e a **defesa** da integridade territorial constituem os elementos fundamentais para a definição dos objetivos de segurança nacional, o que inclui a proteção da população, das infraestruturas críticas e das funções essenciais do Estado. (BRASIL, 2020, grifos nossos).

Em complementação ao referencial institucional (leis, decretos), soma-se uma gama de referências acadêmicas que estão sistematicamente organizadas nas áreas de Defesa da Amazônia (FUCCILLE, 2015), Defesa Cibernética (HOSANG, 2011), Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP) - Porto do Itaqui (ECONOMICS, 2017), Norte Energia – UHE Belo Monte (FERRAZ, 2014), Agência Espacial Brasileira (AEB) – Centro Espacial de Alcântara (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012).

### 3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica que apresentará, de forma detalhada, as estruturas supracitadas, com foco na sua relevância e nos aspectos relacionados à Segurança, Defesa e ao Desenvolvimento Nacional. Na sequência, realizar-se-á uma análise de possíveis vulnerabilidades dessas estruturas, com prioridade para a defesa cibernética, e dos reflexos para o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira em relação à defesa estratégica desses pontos sensíveis localizados na Amazônia Oriental. Considerar-se-á o período compreendido entre a inauguração das estruturas críticas até os dias atuais, no contexto da referida pesquisa.

Os dados serão coletados em trabalhos científicos devidamente publicados e referenciados de acordo com o Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos da Escola Superior de Guerra, edição 2021 (ESG, 2021), em publicações de marcos legais que regulam a atividade de segurança de infraestruturas críticas, bem como nos endereços eletrônicos das empresas que administram o Porto do Itaqui, a UHE Belo Monte e do Comando da Aeronáutica. Todas as fontes são abertas, acessíveis e de conhecimento público, até mesmo os relatórios de gestão das empresas que serão avaliados para fins de verificação dessas estruturas críticas com relação a sua importância para o Desenvolvimento Nacional.

A interpretação e a avaliação dos dados da pesquisa serão realizadas de forma comparativa a outras estruturas dos setores de transporte e energia, e à relativa participação e importância dos complexos estudados em relação à economia nacional. Os dados relacionados ao Centro Espacial de Alcântara serão avaliados tendo como parâmetro outros centros mundiais desta expertise, visando atestar a importância dessa infraestrutura para a Defesa Nacional e da Amazônia.

A intenção é realizar uma pesquisa explicativa, documental, exploratória, com a finalidade de colaborar com futuros estudos político-estratégicos visando a Defesa da Amazônia.

## **4 PORTO DO ITAQUI**

### **4.1 Histórico de criação do Porto do Itaqui**

Segundo Clementino (2018), muitas cidades começaram como pontos de comércio, tendo o porto como interface natural entre a terra e as vias navegáveis, permitindo pequenos vilarejos litorâneos ou ribeirinhos se tornarem cidades e impulsionarem o desenvolvimento urbano, graças à prosperidade trazida pelas trocas comerciais. Não se pode olvidar que portos são infraestruturas de transporte conectadas às cidades.

Sendo assim, verifica-se que o local do antigo Porto de São Luís, elegido pelos franceses quando ali se estabeleceram em 1612, serviu a cidade praticamente até o início das operações do Porto do Itaqui, em 1974. Em 1918, o Decreto nº 13.133, de 7 de agosto, previa a construção de instalações para acostagem ligadas ao centro comercial do município de São Luís, com a empresa C.H. Walker & Co. Ltda., contratada para executá-la (ITAQUI, 2021).

Seguindo nesse caminho histórico de implantação do Porto do Itaqui, destaca-se que a obra de construção de sua construção, definida por meio da concessão outorgada pela União ao Governo Estadual pelo Decreto nº 13.270, de 6 de novembro de 1918, não prosperou, e a concessão foi extinta pelo Decreto nº 16.108, de 31 de julho de 1923 (ITAQUI, 2019).

Em virtude da impossibilidade supracitada, começou a ser desenvolvido o projeto para a construção do Porto do Itaqui (figura 1). Estudos realizados em 1939 pelo Departamento Nacional de Portos e Navegação, do Ministério da Viação e Obras Públicas, indicaram a região de Itaqui para a criação de um porto no Maranhão (ITAQUI, 2021).

Figura 1 - Construção do Porto do Itaqui, 1966



Fonte: Biblioteca do IBGE – ID 34959.

Com as primeiras instalações portuárias do Itaqui em condições iniciais de operação (figura 2), em 28 de dezembro de 1973 foi criada a Companhia Docas do Maranhão - CODOMAR, subordinada ao Governo Federal, tendo como finalidade a administração do Porto do Itaqui.

Figura 2 - Imagem aérea do Porto do Itaqui em 1973



Fonte: imagem cedida pela EMAP (2018).

Dando continuidade às obras de expansão do Complexo Portuário do Itaqui, em 1976, foram concluídos os trechos dos berços 101 e 103; a extensão do cais foi ampliada com a construção dos berços 104 e 105, em 1994; e em 1999, as obras dos berços 106 e 107 foram realizadas e concluídas (ITAQUI, 2021).

O grande marco administrativo que projeta a exploração comercial do Porto do Itaqui na direção do futuro se deu a partir de fevereiro de 2001, por meio do Convênio de Delegação nº 016/2000, assinado entre o Ministério dos Transportes e o Governo do Estado, quando o Porto do Itaqui passou a ser gerenciado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP).

Essa concessão, em conjunto com a implementação de estratégias administrativas modernas, permitiram a contínua ampliação operacional do Itaqui, com a inauguração do berço 100, em dezembro de 2012, e do berço 108, especializado na movimentação de derivados de petróleo, em 2018. (ITAQUI, 2021).

Figura 3 - Imagem aérea do Porto de Itaqui em 2018



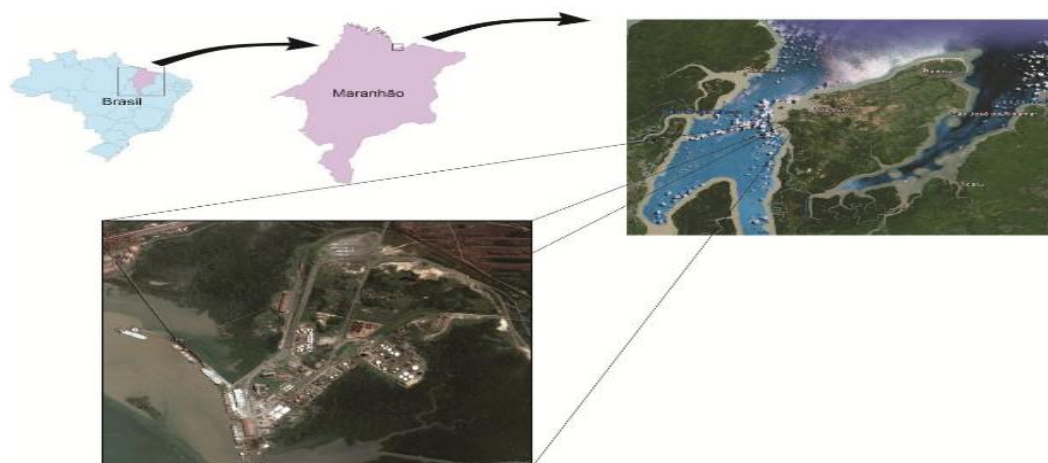
Fonte: Imagem cedida pela EMAP (2018).

## 4.2 Importância econômica para o desenvolvimento nacional

Para ter a real dimensão da importância econômica do porto em estudo, cabe revisitar o exposto por Clementino (2018) que aduz que o Complexo Portuário da Baía de São Marcos, em São Luís - MA, também denominado Complexo Portuário de São Luís, ou Complexo Portuário do Itaqui, ou ainda Complexo Portuário do Maranhão, é constituído por três instalações portuárias: o Porto do Itaqui (porto organizado, administrado pela EMAP), o terminal privado do Consórcio de Alumínio do Maranhão (ALUMAR), o terminal privado de Ponta da Madeira (administrado pela Empresa VALE S. A.). Ressalta-se também dois novos projetos portuários que se encontram em curso: o Porto São Luís e o Porto de Alcântara, estes em fase de licenciamento (CLEMENTINO, 2018).

Com base agora em dados da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), observa-se que o Porto Organizado do Itaqui está localizado no município de São Luís, capital do Maranhão, dentro da Baía de São Marcos, na região Nordeste do Brasil (figura 4). Sua área foi definida pelo Decreto de 25 de julho de 2005. O espaço ocupado pela EMAP ocupa uma área superficial de 5.100.000 m<sup>2</sup>, abrangendo cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União (ITAQUI, 2021).

Figura 4 - Poligonal do Porto do Itaqui



Fonte: imagem cedida pela EMAP (2021).

Na atualidade, o Porto do Itaqui é considerado um dos principais portos do agronegócio brasileiro e *hub* de combustíveis da região Centro-Norte do país, firmando-se também como referência em gestão e eficiência operacional. A sua eficiência multimodal é fator decisivo para a competitividade em comparação a outras estruturas portuárias brasileiras. Suas conexões com importantes ferrovias e rodovias fazem do Itaqui um corredor logístico para o centro-oeste do país (ITAQUI, 2021). A partir da análise do Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui, elaborado pela Secretaria Nacional de Portos (SNP) em 2018, verifica-se que a criação da EMAP proporcionou ao Itaqui um novo estágio de desenvolvimento em operação, qualidade, desenvolvimento de pessoas e oportunidade de negócios.

Destacam-se suas conexões com importantes ferrovias, como a Estrada de Ferro Carajás, que se interliga com a Ferrovia Norte-Sul e Transnordestina, fazendo do Itaqui um corredor importante para o Centro-Oeste do Brasil. Conforme se observa nas figuras 5 e 6, são mais de 20 milhões de hectares de hinterlândia (área economicamente servida pelo porto), 2.550 quilômetros de ferrovias, 55 quilômetros de rodovias estaduais e federais a partir da BR-135 (ITAQUI, 2018).

Figura 5 - Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui



Fonte: dados obtidos durante a visita técnica da SNP e por meio da aplicação de questionários *on-line*; Google Earth (2016).

Figura 6 - Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui em 2015



Fonte: elaborada por LabTrans/UFSC (2017) com base em dados da ANTT (2016).

Além de todas as vantagens geográficas apresentadas acima com base em dados da EMAP e da SNP, o porto está localizado na região conhecida como MATOPIBA, formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, considerada a terceira e última fronteira agrícola do país. Mais que eficiência multimodal, o Itaqui segue crescendo também em infraestrutura, com as operações do Terminal de Grãos do Maranhão (TEGRAM), terminal este com grande capacidade de armazenamento de *commodities* agrícolas visando sua exportação para grandes mercados consumidores, principalmente europeu e asiático (ITAQUI, 2021).

Uma das características geoestruturais mais importantes do Porto do Itaqui é o seu canal de acesso às instalações portuárias que compreende as seguintes características:



Quadro 1 - Canal de acesso do Porto do Itaqui

| CARACTERÍSTICAS DO CANAL DE ACESSO | MEDIDA ATUAL |
|------------------------------------|--------------|
| Profundidade                       | 23m          |
| Largura Limitante                  | 500m         |
| Calado Máximo Autorizado           | 22,3m        |
| Comprimento                        | 101Km        |

Fonte: dados fornecidos pela EMAP (2021).

Com base no seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento e no seu Plano Mestre, parte-se para a análise operacional do Complexo Portuário do Itaqui. A área portuária em estudo possui oito berços operacionais com profundidades que variam de 12 a 19 metros, permitindo a atracação de navios de grande porte (figura 7), tendo vocação para movimentação de granéis sólidos e líquidos.

Figura 7 - Berços de atracação do Complexo Portuário do Itaqui



Fonte: imagem cedida pela EMAP (2021).

Historicamente, as duas cadeias que concentram grande parte do volume são a produção de grãos - exportação de soja e milho – e a movimentação de produtos

petrolíferos – importação de diesel e gasolina, conforme se observa na figura 8 (ITAQUI, 2021).

Figura 8 - Principais Cargas movimentadas no do Porto do Itaqui

| <b>PRINCIPAIS CARGAS E SERVIÇOS</b>                                                                                              |                                                                                       |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>CARGA GERAL DE PROJETO</b><br>ESTRUTURAS METÁLICAS<br>MAQUINAS & EQUIPAMENTOS<br>TRILHOS<br>DORMENTES<br>VAGÕES E LOCOMOTIVAS | <b>CONTÊINERES</b><br>STANDARD 20"<br>STANDARD 40"<br>REEFER<br>FLAT RACK<br>OPEN TOP | <b>CARGA GERAL UNITIZADA</b><br>CELULOSE<br>GADO VIVO |
| <b>GRANÉIS SÓLIDOS MINERAIS</b><br>FERTILIZANTES<br>MANGANÊS<br>CALCÁRIO<br>CARVÃO<br>COBRE<br>CLINQUER / ESCÓRIA<br>FERRO-GUSA  | <b>GRANÉIS SÓLIDOS VEGETAIS</b><br>SOJA<br>MILHO<br>ARROZ<br>TRIGO<br>FARELO DE SOJA  |                                                       |
| <b>GRANÉIS LÍQUIDOS DERIVADOS DE PETRÓLEO</b><br>DIESEL<br>GASOLINA<br>QAV<br>GLP<br>MGO                                         | <b>GRANÉIS LÍQUIDOS PETROQUÍMICOS</b><br>SODA CÁUSTICA                                | <b>GRANÉIS LÍQUIDOS VEGETAIS</b><br>ÁLCOOL / ETANOL   |

Fonte: imagem cedida pela EMAP (2021).

Migrando da análise estrutural para a econômica e, com base em dados de relatórios de gestão produzidos pela EMAP, tem-se que até 2018 foram investidos cerca de R\$ 255 milhões entre recursos gerados pelo caixa da empresa e recursos privados. A atividade portuária a partir do Itaqui gera aproximadamente 14 mil empregos diretos e indiretos e alimenta diversas cadeias produtivas no estado e ao longo de sua área de influência. Outro impacto relevante é que os negócios movimentados pelo Porto do Itaqui são responsáveis por cerca de 35% do ICMS arrecadado no Maranhão (ITAQUI, 2021).

Com um aumento constante de demanda, existe uma previsão de investimentos até 2022 que somam mais de R\$ 1 bilhão em obras de ampliação de terminais e expansão de infraestrutura na área de porto organizado. O Complexo Portuário do Itaqui já ultrapassou a casa de mais de 3 (três) milhões de toneladas transportadas em um mês e se consolida cada vez mais como um dos portos mais importantes do Brasil e do seu entorno regional e estratégico (ITAQUI, 2021).

### 4.3 Reflexos para a defesa da Amazônia

Com base em trabalhos realizados pelo Centro de Estudos Estratégicos do Exército (CEEEEx), visando direcionar estrategicamente o preparo, o emprego e a articulação do Exército para o horizonte temporal de 2030, será apresentada uma análise da importância da Estrutura Crítica – Complexo Portuário do Itaquí para a Defesa Nacional e da Região Amazônica (GHELLER, 2015).

Segundo Paiva (2013), será muito improvável um conflito de grande magnitude na bacia amazônica, nas próximas décadas, após a análise dos cenários de conflito estudados pelo CEEEx para a Região Amazônica. No entanto, não estariam descartadas agressões militares contra o Brasil na costa do Atlântico, no âmbito de um conflito na Amazônia, como foi ressaltado no seu trabalho (PAIVA, 2013).

Ainda com base nesse cenário levantado por Paiva (2013), ficou patente a dependência de um forte poder militar do Brasil para defender a soberania sobre seu patrimônio contra a cobiça estrangeira na Amazônia; garantir a segurança da circulação de bens comercializados, atividade vital para o País; e manter neutralidade nos conflitos entre potências estrangeiras no entorno estratégico, se esta for a decisão do Estado (PAIVA, 2013).

Um dos itens em estudo constante no Ministério da Defesa e que é um dos motivadores desta pesquisa é a adequação das estruturas críticas às necessidades de defesa. Uma estrutura da relevância do Porto do Itaquí para o desenvolvimento regional tem um impacto crucial nas ações de defesa na região da Amazônia Oriental.

O Exército Brasileiro tem em seu Portfólio Estratégico (figura 9) um programa voltado para a defesa de infraestruturas críticas: Programa PROTEGER: Proteção da Sociedade.

Figura 9 - Portfólio Estratégico do Exército Brasileiro (EB)



Fonte: Escritório de Projetos do EB (2021).

Segundo o Escritório de Projetos do Exército, o Programa Estratégico do Exército PROTEÇÃO DA SOCIEDADE (PrgEE PROTEGER) é um sistema complexo que visa ampliar a capacidade do Exército Brasileiro de coordenar operações na proteção da sociedade e participar delas, destacando-se a proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (Infraestruturas Críticas) em situação de crise e o apoio à defesa civil em caso de calamidades naturais ou antropogênicas, inclusive em áreas contaminadas por agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares; coordenar a segurança e atuação em Grandes Eventos; realizar operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) e Garantia da Votação e Apuração (GVA) em pleitos eleitorais e ações de enfrentamento ao terrorismo, quando demandadas pelo governo federal, entre outras operações subsidiárias (BRASIL, 2021). A figura 10, a seguir, ilustra a atuação do Exército Brasileiro no Programa Estratégico Proteger.

Figura 10 - Programa Estratégico PROTEGER



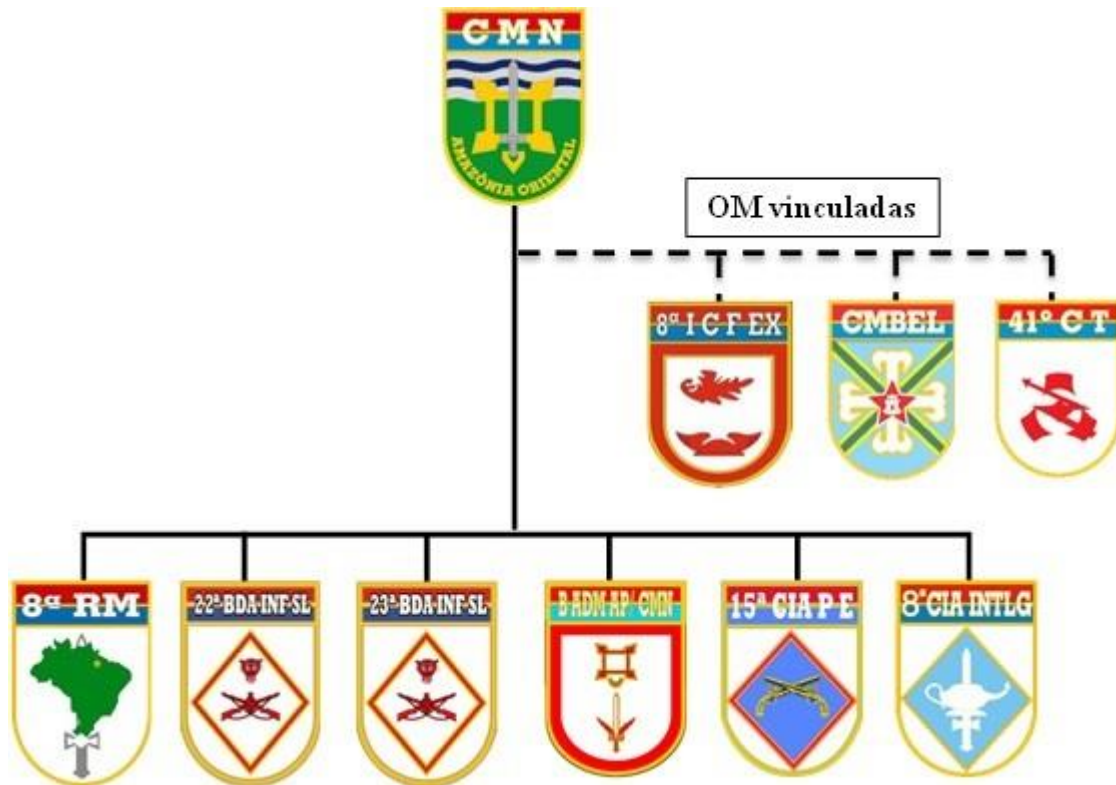
Fonte: Escritório de Projetos do EB – EPEX (2021).

Alinhado com seu planejamento estratégico e com vistas a melhor prover a defesa de estruturas críticas na Amazônia Oriental, foi criado, em 13 de março de 2013, o Comando Militar do Norte (CMN) cuja missão síntese é: conduzir atividades para o preparo e o emprego de suas Organizações Militares visando: à Defesa Externa; à Garantia da Lei e da Ordem; e ao atendimento de compromissos internacionais do Brasil - manutenção da paz -, mediante ordem. Cooperar com ações dos órgãos governamentais, com o desenvolvimento regional e contribuir para o bom relacionamento com os países fronteiriços (BRASIL, 2013).

O CMN tem por lema a “Defesa e Proteção da Amazônia Oriental” e se articula da seguinte forma nos estados do Pará, Amapá, Maranhão e Norte do Tocantins (BRASIL, 2021):

- 8ª Região Militar (8ª RM), Grande Comando Logístico e Administrativo, com sede em Belém-PA.
- 22ª Brigada de Infantaria de Selva (22ª Bda. Inf. SI.), Grande Comando Operacional, com sede em Macapá-AP.
- 23ª Brigada de Infantaria de Selva (23ª Bda. Inf. SI.), Grande Comando Operacional, com sede em Marabá-PA.
- Base de Administração e Apoio do Comando Militar do Norte (B. Adm. Ap. CMN), com sede em Belém-PA.
- 15ª Companhia de Polícia do Exército (15ª Cia PE), com sede em Belém-PA.
- 8ª Companhia de Inteligência (8ª Cia Intlg.), com sede em Belém-PA.

Figura 11 - Organograma do Comando Militar do Norte



Fonte: sítio institucional do CMN (2021).

A 22ª Brigada de Infantaria de Selva (22ª Bda. Inf. SI.), Grande Comando Operacional, com sede em Macapá-AP é a responsável pela segurança e defesa territorial do estado do Maranhão, tendo como Organização Militar Diretamente Subordinada instalada na capital São Luís, o 24º Batalhão de Infantaria de Selva (24º BIS). Dentre as diversas missões operacionais desta Organização Militar de Infantaria, destaca-se a segurança e a defesa de estruturas críticas regionais como o Porto do Itaqui (BRASIL, 2021).

Uma questão relevante a ser destacada neste estudo é que o CMN, em sua estrutura organizacional, ainda não possui uma Organização Militar de Artilharia Antiaérea, fundamental para a defesa de estruturas críticas do porte do Complexo do Itaqui. Em uma situação de necessidade, esse apoio viria do 12º Grupo de Artilharia Antiaéreo, situado em Manaus, ou seria um apoio direto da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea situada no Guarujá – SP, por intermédio de alguma de suas Organizações Militares situadas em qualquer ponto do território nacional.

#### 4.4 Considerações sobre defesa cibernética

Segundo Pieranti (2007), a região amazônica brasileira ultrapassa a capacidade administrativa de qualquer instância de governo - municipal, estadual ou mesmo federal - que se proponha a geri-la de forma isolada, sem a participação da sociedade e das outras instituições estatais. A Amazônia representa um grande desafio por suas riquezas potenciais, sua extensão, fronteiras, interesses internacionais envolvidos e pelas relações de força aí constituídas. Insere-se neste contexto as importantes infraestruturas críticas localizadas nesta região tão importante para a segurança, defesa e desenvolvimento nacional (PIERANTI, 2007).

Com base nas análises realizadas no subcapítulo anterior, verifica-se que os riscos relacionados a ações físicas contra as infraestruturas críticas são relativamente baixos, porém um novo e potencial risco moderno cresce de importância em virtude das diversas possibilidades de ação dos seus perpetradores: os ataques cibernéticos.

Segundo Hosang (2011), o espaço cibernético pode ser entendido como sendo o território não físico criado por meios computacionais, onde pessoas físicas e jurídicas, isoladamente ou em grupo, integrantes de empresas, órgãos públicos ou governos, podem se comunicar, realizar pesquisas e trafegar dados de maneira geral, valendo-se de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como suporte para seu funcionamento.

No ano de 2020, foi aprovada a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética (E-Ciber) que materializou a orientação manifesta do governo federal à sociedade brasileira sobre as principais ações por ele pretendidas, em termos nacionais e internacionais, na área da segurança cibernética, e terá validade no quadriênio 2020-2023 (BRASIL, 2020).

Dentre as ações estratégicas elencadas na E-Ciber 2020, destaca-se a elevação do nível de proteção das Infraestruturas Críticas Nacionais, visando proporcionar a elas maior resiliência que possibilite a contínua prestação de serviços essenciais por intermédio das seguintes ações, dentre outras:

- Promover a interação entre as agências reguladoras de infraestruturas críticas para tratar de temas relativos à segurança cibernética.
- Estimular a adoção de ações de segurança cibernética pelas infraestruturas críticas.

- Incentivar que essas organizações implementem políticas de segurança cibernética que contemplem, dentre outros aspectos, métricas, mecanismos de avaliação e de revisão periódica.
- Incentivar a constituição de Equipes de Tratamento e Resposta aos Incidentes Cibernéticos;
- Estimular que as infraestruturas críticas notifiquem o Centro de Tratamento e Resposta a Incidentes Cibernéticos de Governo dos incidentes cibernéticos.
- Incentivar a participação das infraestruturas críticas em exercícios cibernéticos.

Ainda com base na E-Ciber (2020), a proteção às infraestruturas críticas, por sua relevância, merece abordagem específica. No Brasil, essas organizações a serem protegidas, escopo desta Estratégia, são as pertencentes ao setor de Telecomunicações, ao setor de Transportes, ao setor de Energia, ao setor de Água e ao setor Financeiro (BRASIL, 2020).

O Decreto nº 9.573, de 22 de novembro de 2018, aprovou a Política Nacional de Segurança das Infraestruturas Críticas Nacionais. Essa política visa garantir a segurança e a resiliência das infraestruturas críticas do País e a continuidade da prestação de seus serviços. Nesse sentido, estabelece o Sistema Integrado de Dados de Segurança de Infraestruturas Críticas, a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas e o Plano Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas.

Em seus princípios, a mencionada Política aponta a importância da prevenção e da precaução, com base em análise de riscos, que reflete na necessidade da adoção de procedimentos de segurança em todas as suas vertentes, inclusive na de segurança cibernética. Essa, em muitos casos, é considerada vital para o pleno funcionamento das infraestruturas críticas e como garantia de prestação adequada dos serviços para toda a sociedade brasileira (BRASIL, 2018).

Finalizando esse arcabouço legal voltado para a defesa dos interesses cibernéticos nacionais, foi instituída, por intermédio do Decreto 10.748, de 16 de julho de 2021, a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos, que permite a adesão de empresas públicas, como é o caso da EMAP que administra o Complexo Portuário do Itaqui (BRASIL, 2021).



Com relação às questões relacionadas à Segurança Cibernética, a EMAP possui um portfólio completo de Políticas e Procedimentos Corporativos de Segurança da Informação, destacando-se os seguintes documentos (ITAQUI, 2021):

**Políticas de Segurança da Informação:**

- EMAP\_DCSGSI-06 Política de Segurança da Informação da EMAP;
- EMAP-DCSGSI-07 Política Técnica de Controle de Acesso;
- EMAP-DCSGSI-08 Política Técnica de Suporte à Infraestrutura Interna e a Usuários de TI;
- EMAP-DCSGSI-09 Política Técnica de Computação Móvel e Trabalho Remoto;
- EMAP-DCSGSI-10 Política Técnica de Responsabilidade Operacional;
- EMAP-DCSGSI-11 Política Técnica de Cópias de Segurança;
- EMAP-DCSGSI-12 Política Técnica de Conformidade Legal;
- EMAP-DCSGSI-13 Política Técnica de Aquisição, Desenvolvimento e Manutenção Segura de Sistemas de Informação;
- EMAP-DCSGSI-14 Política Técnica de Continuidade de Negócios;
- EMAP-DCSGSI-21 Política de Mesa Limpa e Tela Limpa;
- EMAP-DCSGSI-22 Política Técnica de Controles Criptográficos.

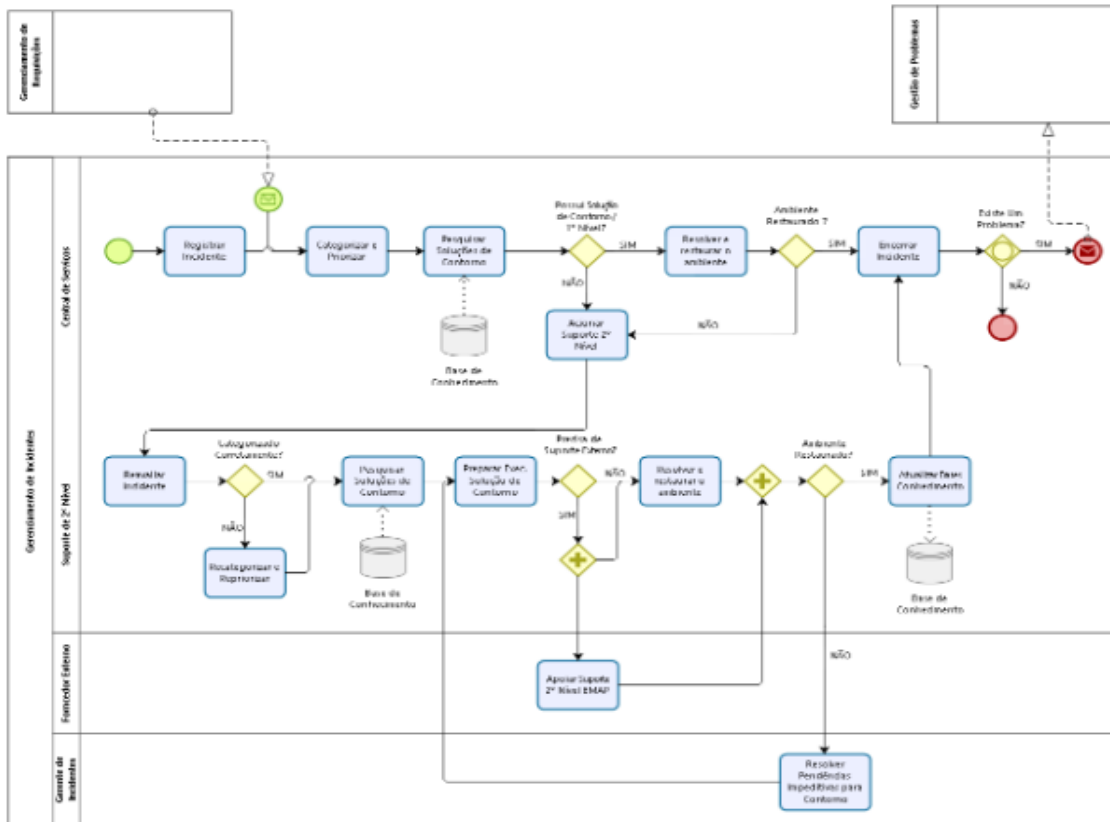
**Procedimentos Corporativos de Segurança da Informação:**

- EMAP-PC-07 Normas de Segurança da Informação;
- EMAP-PC-72 Gerenciamento de Serviços de Infraestrutura de TI e Desenvolvimento de Sistemas;
- EMAP-PC-73 Metodologia de Resposta e Tratamento de Incidentes de SI.pdf;
- EMAP-PC-74 Gestão de Problemas de Segurança da Informação;
- EMAP-PC-75 Gestão de Mudanças de Segurança da Informação;
- EMAP-PC-96 Gerenciamento de Requisitos de Segurança da Informação de Prestadores de Serviços.

A partir de uma análise geral, verifica-se a preocupação constante das autoridades responsáveis pela questão cibernética nas instalações do Porto do Itaquí, chegando-se ao detalhamento da existência de um procedimento padrão (figura 12) em caso de incidentes cibernéticos muito bem definido, em escala de prioridades,

visando sempre a resiliência e a manutenção dos serviços portuários daquela importante estrutura crítica de transportes nacional (ITAQUI, 2021).

Figura 12 - Gerenciamento de Incidentes de TIC – Porto do Itaquí



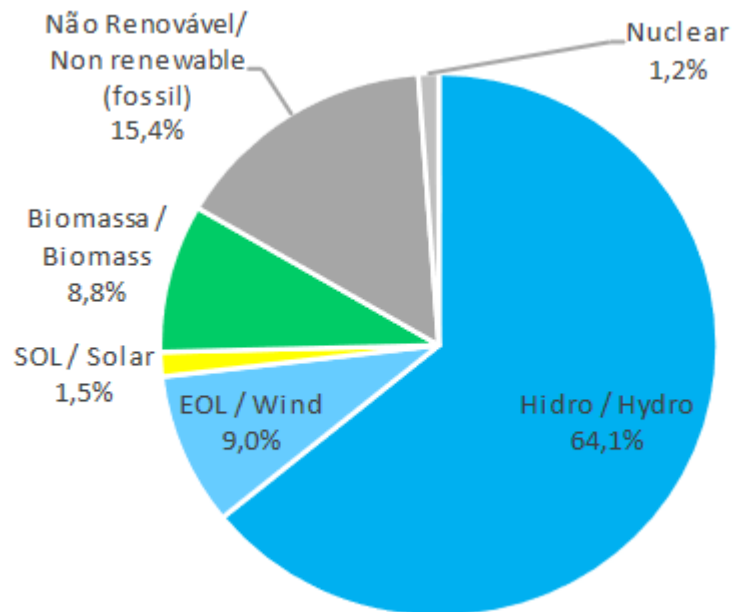
Fonte: EMAP (2021).

## 5 USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE

### 5.1 Histórico de criação da UHE Belo Monte

Segundo o Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050), conforme demonstrado no gráfico 1, verifica-se que historicamente a hidreletricidade tem sido a principal fonte de geração do sistema elétrico brasileiro, representando, quase 2/3 da capacidade instalada do parque gerador nacional em outubro de 2019 (BRASIL, 2020).

Gráfico 1 - Participação das fontes na capacidade instalada nacional



Fonte: Boletim Energético Nacional - EPE (2020).

O PNE 2050 destaca ainda que essa fonte renovável, associada às outras fontes renováveis (eólica, solar fotovoltaica e biomassa), permitiu que o Brasil tivesse papel de destaque no cenário internacional, uma vez que possui uma das matrizes com o maior nível de participação de energia renovável do mundo (cerca de 3/4 da matriz elétrica). Além da alta participação de renováveis, o sistema apresenta ainda baixa emissão de gases de efeito estufa (GEE), característica que distingue o sistema elétrico brasileiro da média mundial (BRASIL, 2020).

Dentro de uma perspectiva mundial de busca por energia “limpa” e buscando manter a elevada participação de fontes renováveis e as baixas emissões no longo prazo, o aproveitamento hidrelétrico ainda representa um elemento importante de ampliação de oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN, trazendo diversos benefícios à matriz elétrica brasileira. Dentre estes, destacam-se:

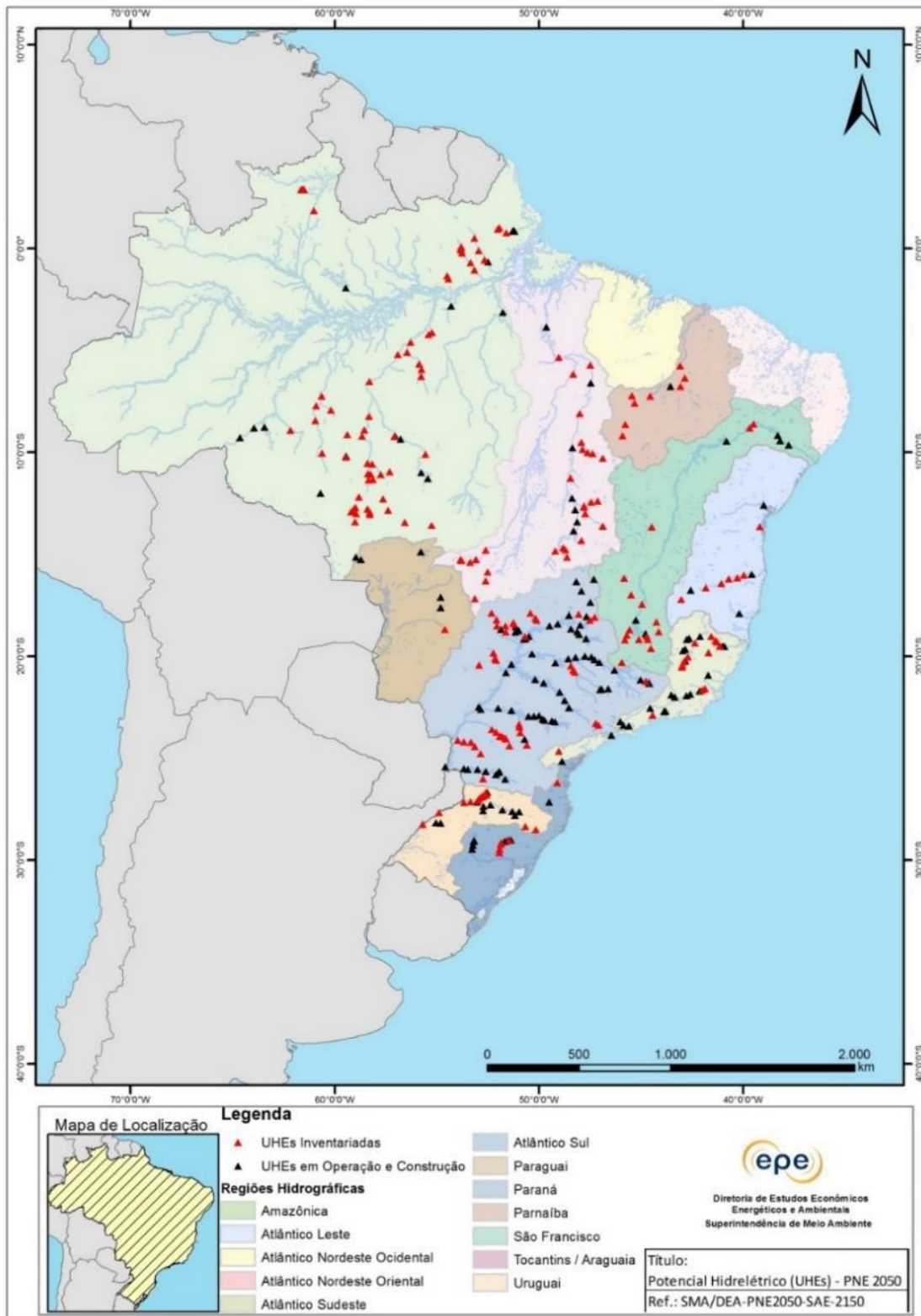
- As sinergias com outras fontes renováveis;
- A flexibilidade operativa; e
- A capacidade de armazenamento de energia em seus reservatórios, que pode ser usada em horas do dia, na ausência de ventos e/ou irradiação solar, aumentando a confiabilidade do suprimento de energia (BRASIL, 2020).

Agregados aos benefícios da produção energética, os reservatórios de usinas hidrelétricas podem prover uma série de serviços não energéticos, como controle de cheias, irrigação, suprimento de água para consumo humano, recreação e serviços de navegação, como bem esclarece o PNE 2050 (BRASIL, 2020).

Com base nas premissas acima e analisando dados do PNE 2050, verifica-se o baixo crescimento da capacidade de armazenamento por hidrelétricas nos últimos anos associado ao fato de a maior parte do potencial inventariado ainda não explorado estar na Amazônia, região mais sensível do ponto de vista socioambiental, podendo estes entraves gerar mais dificuldades para a expansão de novos empreendimentos. Em contrapartida, os investimentos podem se fazer valer dos inventários de capacidade hidrelétrica para usufruir de características hidrológicas bem definidas dos rios amazônicos e de uma complementariedade com os regimes hidrológicos de outras regiões do país (BRASIL, 2020).

Segundo estudos sociológicos e geográficos que embasam o planejamento energético nacional, a sensibilidade socioambiental de uma região é refletida, dentre outras razões, nas políticas de proteção ambiental, nos conflitos sociais existentes e nas discussões acerca da implantação de Usinas Hidrelétricas - UHEs (BRASIL, 2020). A figura 13, a seguir, mostra a distribuição do potencial hidrelétrico do PNE 2050 por região hidrográfica.

Figura 13 - Distribuição do potencial hidrelétrico do PNE 2050 por região hidrográfica



Fonte: PNE 2050 (2020).

Envolto e amalgamado por todas as variáveis expostas acima, surgem os projetos de exploração hidrelétrica do Vale do Rio Xingu, no estado do Pará. De acordo com Ferraz (2014), o projeto de construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte teve início no ano de 1975, a partir dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. As conclusões desses estudos foram publicadas pelo governo brasileiro no Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010.

Ainda de acordo com Ferraz (2014), os estudos do inventário do Rio Xingu propunham que o potencial da região se constituiria nos principais investimentos energéticos do Brasil no final do século XX e no início do século XXI, assinalando a Usina Kararaô – nome inicial dado a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, como a melhor opção para iniciar a integração das usinas do Rio Xingu ao Sistema Interligado Brasileiro (FERRAZ, 2014).

Após ultrapassar inúmeros percalços nas décadas de 1980 e 1990, o projeto ganha força novamente na década de 2000 com sua inclusão no Programa de Aceleração do Crescimento como obra prioritária do setor energético e com a criação do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu (PDRSX), que teve por objetivo aproximar mais o projeto das comunidades que seriam impactadas, permitindo assim vencer alguns entraves para a concessão e o início das obras, como muito bem pontuou Ferraz (2014) em sua pesquisa sobre o tema.

Na cronologia de implantação da UHE de Belo Monte, destacam-se os seguintes marcos históricos (NORTE ENERGIA, 2021):

- 1975 – Eletronorte inicia os estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. Realizado o primeiro mapeamento do rio e o projeto de localização de barramentos.
- 1980 – Concluído o inventário, começam os estudos para a construção do Complexo Hidrelétrico de Altamira, com as usinas Babaquara (6,6 mil MW) e Kararaô (11 mil MW) – esta última deu origem à UHE Belo Monte. Segundo o estudo daquele período, as usinas exigiriam o deslocamento de sete mil índios, de 12 terras indígenas.
- 1994 – Revisão dos Estudos de Viabilidade, com diminuição da área inundada e garantia de não inundação das terras indígenas.
- Fevereiro de 2010 – IBAMA concede a Licença Prévia da obra. Em contrapartida, faz 40 exigências de adequação.

- Abril de 2010 – Governo Federal realiza o leilão de concessão para a construção e operação da UHE Belo Monte por 35 anos.
- Junho de 2011 – IBAMA emite a Licença de Instalação nº 795/2011, que permite o início das obras da UHE Belo Monte. Nesta mesma data, as obras são iniciadas.
- Novembro de 2015 – IBAMA concede a Licença de Operação nº 1317/2015 da UHE Belo Monte.
- Junho de 2019 - Início da Operação Comercial da Unidade Geradora 14 da Casa de Força Principal. UHE Belo Monte se torna oficialmente a maior hidrelétrica 100% brasileira.
- Novembro de 2019 - Início da Operação Comercial da Unidade Geradora 18 da Casa de Força Principal. UHE Belo Monte alcança um total de 11.233,1 MW de potência instalada - sendo 11.000 MW da Casa de Força Principal e 233,1 MW da Casa de Força Complementar, em Pimental. Totalmente concluída e pronta para a plena operação, Belo Monte é inaugurada oficialmente em 27 de novembro de 2019.

Figura 14 - Usina Hidrelétrica de Belo Monte



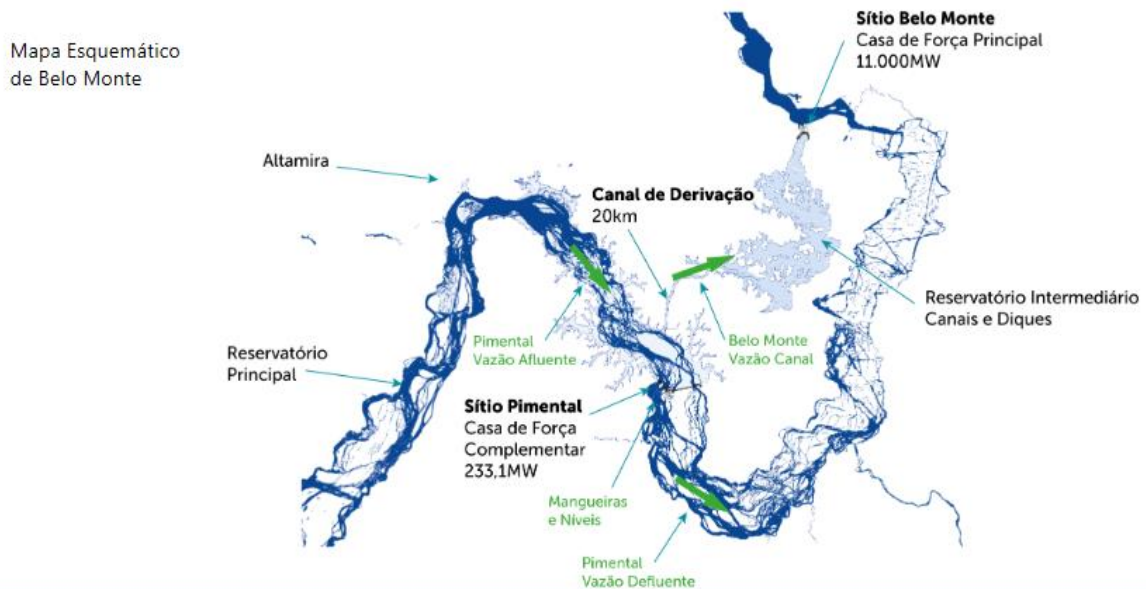
Fonte: Relatório Anual (2020).

## 5.2 Importância econômica para o desenvolvimento nacional

De acordo com dados da Norte Energia (2020), a UHE Belo Monte, instalada no Rio Xingu, no Pará, é a maior hidrelétrica do país com capital 100% nacional. Tem a capacidade instalada de 11.233,1 megawatts (MW) e a quantidade média de geração de energia de 4.571 MW, fazendo com que a usina seja considerada a 4ª (quarta) maior hidrelétrica do mundo (NORTE ENERGIA, 2020).

Estruturalmente a usina é composta por duas Casas de Força: a principal UHE Belo Monte com 18 unidades geradoras (turbinas) que podem gerar 11.000 MW; e a secundária UHE Pimental com 06 unidades geradoras que podem gerar até 233,1 MW, conforme se observa na figura 15.

Figura 15 - Mapa esquemático do Complexo de Belo Monte



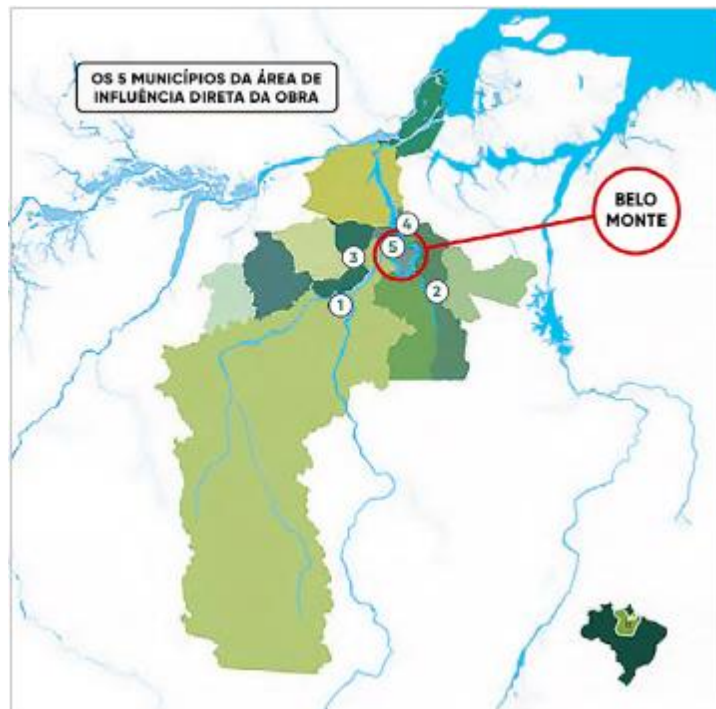
Fonte: Norte Energia S.A. (2021).

Além de contribuir com a geração de quase 7% da energia consumida no país, a UHE Belo Monte ainda desempenha um papel de desenvolvimento regional para os municípios que foram impactados com sua construção e para o estado do Pará. Segundo dados do Relatório 2020 da Norte Energia, a companhia realizou o repasse de 165 milhões de reais aos municípios de Altamira, Anapu, Brasil Novo, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu (figura 16), ao estado do Pará e a União como



Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos (CFURH) que são conhecidos comumente como *royalties*. Além disso, realizou inúmeros investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação relacionados à área energética e ambiental visando a melhorias contínuas no processo de produção sustentável de energia hidrelétrica (NORTE ENERGIA, 2020).

Figura 16 - Área de Influência do Complexo de Belo Monte



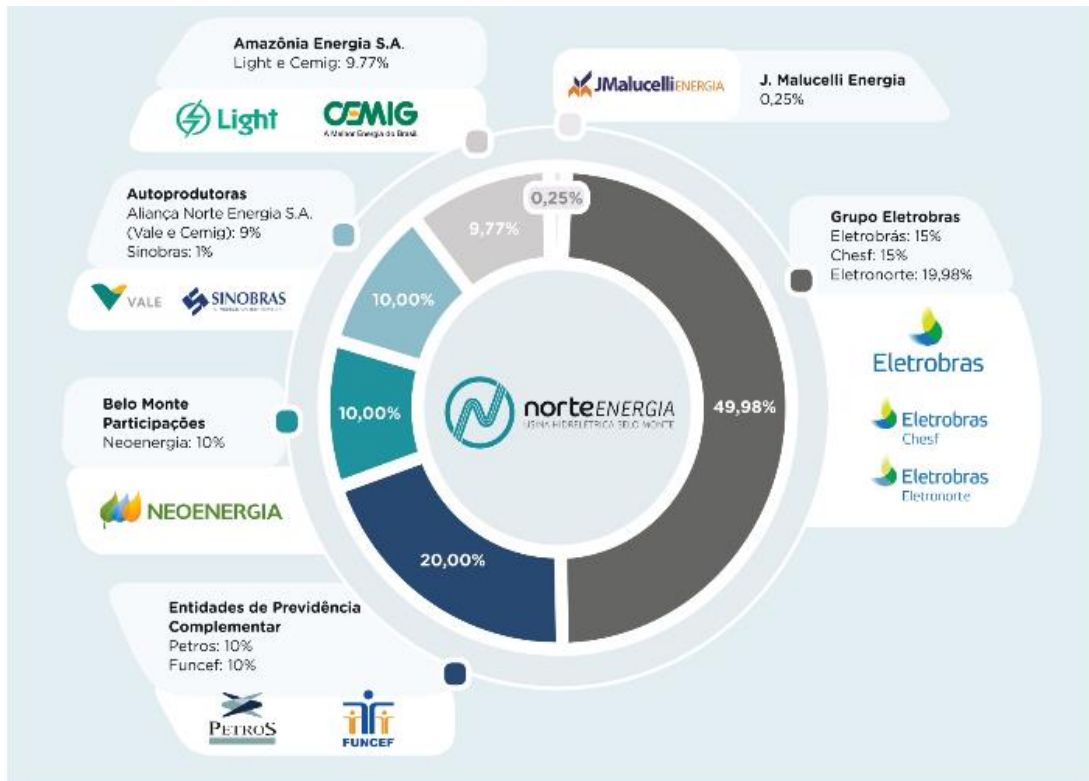
Fonte: Norte Energia S.A. (2020).

Além do pilar operacional (geração de energia), os outros pilares fundamentais nos processos da UHE Belo Monte são o ambiental e o da sustentabilidade. A opção por uma usina a fio d'água implicou renunciar à parte do potencial energético do Rio Xingu em favor de um menor impacto sobre o uso dos recursos do rio pelas comunidades ribeirinhas. A empresa também se comprometeu a manter a qualidade da água e a navegabilidade no trecho conhecido como Volta Grande do Xingu.

A Norte Energia S. A. é uma sociedade anônima de capital fechado composta por empresas de diferentes segmentos de atuação e por fundos de previdência complementar, conforme figura 17. Cerca de quase metade do capital da empresa é

público representado pelo Grupo Eletrobrás, materializando a presença estatal em um setor estratégico para o desenvolvimento nacional (NORTE ENERGIA, 2021).

Figura 17 - Composição acionária da Norte Energia



Fonte: Norte Energia S.A. (2021).

### 5.3 Reflexos para a defesa da Amazônia

Segundo Paiva (2016), os mais diferentes países e regiões do planeta confrontam-se, há muito tempo, com o desafio de se precaver e suplantar situações reais ou iminentes que podem, de alguma forma, perturbar a segurança de sua infraestrutura energética (figura 18), exigindo a intervenção militar ostensiva e efetiva na vigilância, controle e defesa de tais ambientes (PAIVA, 2016).

Figura 18 - Ações contra usinas hidrelétricas



Fonte: acervo pessoal (2017).

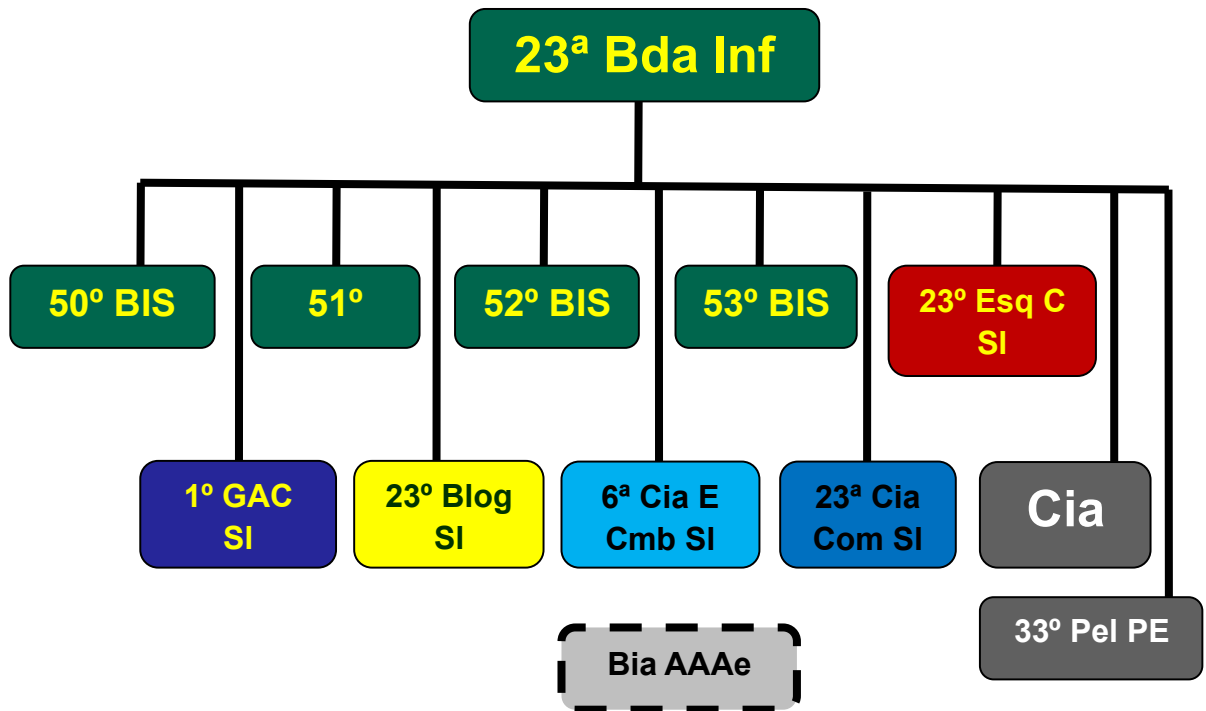
Nesse sentido, Paiva (2016) complementa que a investida de qualquer agente interno ou externo contra a infraestrutura energética, crítica ou de reconhecido valor estratégico de um Estado, pode causar a interrupção ou o colapso do fornecimento de um dos insumos mais essenciais à manutenção das condições de sobrevivência e desenvolvimento de um país e de sua sociedade de modo geral. Destaca também que o crescimento de ataques cibernéticos a sistemas eletrônicos de informação e monitoramento podem causar a solução de continuidade nas atividades principais destas estruturas críticas e gerar problemas de impacto nacional como um apagão elétrico (PAIVA, 2016).

Como apresentado em pressupostos anteriores, a UHE Belo Monte foi construída em um ambiente volátil, incerto, complexo e ambíguo, onde vários atores estatais e não estatais atuando em todos os polos influenciaram e ainda influenciam as ações desta importante estrutura para o desenvolvimento brasileiro.

Esse ambiente instável gerou uma atenção redobrada por parte do Exército Brasileiro visando garantir as atividades executadas pela UHE Belo Monte desde o início de suas obras, sempre com ações amparadas no escopo legal em vigor e buscando sempre evitar conflitos e possíveis ações que prejudicassem o andamento e o fiel cumprimento dos marcos legais vigentes.

O Comando Militar do Norte, sediado em Belém, possui um Grande Comando Operacional valor Brigada com a missão de proteção desta estrutura crítica estratégica: a 23ª Brigada de Infantaria de Selva, Brigada Marechal Soares de Andrea, com sede em Marabá (BRASIL, 2021).

Figura 19 - Organograma da 23ª Brigada de Infantaria de Selva (Bda. Inf. SI.)



Fonte: acervo pessoal (2021).

Conforme se observa na figura 19, a 23ª Brigada de Infantaria de Selva é composta pelas seguintes organizações militares:

- Comando 23ª Brigada de Infantaria de Selva - Marabá
- Companhia de Comando da 23ª Brigada de Infantaria de Selva - Marabá
- 50º Batalhão de Infantaria de Selva - Imperatriz
- 51º Batalhão de Infantaria de Selva - Altamira
- 52º Batalhão de Infantaria de Selva - Marabá
- 53º Batalhão de Infantaria de Selva - Itaituba
- 23º Batalhão Logístico de Selva - Marabá
- 23º Esquadrão de Cavalaria de Selva - Tucuruí
- 1º Grupo de Artilharia de Campanha de Selva - Marabá
- 23ª Companhia de Comunicações de Selva - Marabá
- 6ª Companhia de Engenharia de Combate de Selva - Marabá
- 33º Pelotão de Polícia do Exército - Marabá

Destaca-se, nas organizações militares mencionadas, o 51º Batalhão de Infantaria de Selva, que fica sediado em Altamira e tem como uma das missões realizar ações de proteção e defesa do Complexo Hidrelétrico de Belo Monte. No contexto do Programa Estratégico PROTEGER do Exército Brasileiro, vários exercícios são realizados sob o comando da 23ª Bda Inf SI (Operações Pedro Teixeira), ou sob a gestão do Comando Militar do Norte (Operação Grão-Pará), visando o adestramento das tropas (figura 20) para o pronto emprego em caso de ameaças ou ataques às instalações da usina de Belo Monte (BRASIL, 2021).

Figura 20 - Tropas do CMN em adestramento na Região de Belo Monte



Fonte: acervo pessoal (2017).

## 5.4 Considerações sobre defesa cibernética

Como muito bem elencado por Paiva (2016), os problemas relacionados à segurança e à defesa de estruturas críticas se ampliam e exigem diferentes tipos de respostas na medida em que se observa o crescimento de ataques cibernéticos a sistemas eletrônicos de informação e monitoramento, bem como a ocorrência de eventos naturais de dimensões catastróficas (PAIVA, 2016).

Recentemente, segundo a rede *British Broadcasting Corporation* - BBC (2021) ocorreu um ciberataque de grandes proporções ao maior oleoduto dos Estados Unidos da América, em que um grupo de hackers desconectou completamente a rede e roubou mais de 100 GB de informações do oleoduto da empresa Colonial (figura 21). O duto transporta mais de 2,5 milhões de barris de óleo por dia, o que corresponde a 45% do abastecimento de diesel, gasolina e querosene de aviação da costa leste dos EUA, causando um impacto estratégico nacional e colocando a estrutura de defesa americana em alerta máximo (BBC, 2021).

Figura 21 - Estruturas atacadas por hackers nos EUA



Fonte: BBC (2021).

O Brasil não está de fora dessas ameaças e vem registrando inúmeros incidentes cibernéticos (ataques) a estruturas da área energética no período recente. No caso do sistema de geração de energia hidrelétrica, a segurança do sistema operacional é robusta em virtude de trabalhar fora de redes externas, porém a grande vulnerabilidade seria uma ação física de algum operador introduzindo no sistema algum vírus ou *malware* que interferisse na produção energética.

A Norte Energia tem procedimentos de gestão de riscos que seguem os parâmetros internacionais de segurança para uma infraestrutura do porte da Usina de Belo Monte. A empresa possui uma Política de Gestão de Riscos aprovada pelo seu Conselho de Administração com base na Norma ISSO 31000 e outras normativas internacionais. A sua estrutura de gestão de riscos está incorporada ao processo de tomada de decisões estratégicas, práticas e processos organizacionais.

Com relação às questões de segurança de cibernética, a empresa as enquadra em: Riscos Operacionais com possibilidade de perdas resultantes de processos internos inadequados, falhas tecnológicas, erros humanos ou de sistemas, o que inclui riscos ambientais, sociais ou relacionados a fraudes (NORTE ENERGIA, 2020).

Portanto, ao possuir em sua estrutura organizacional uma Superintendência de Riscos, Controle Interno e *Compliance*, a Norte Energia transparece sua preocupação em desenvolver ações que mitiguem as ameaças cibernéticas atuais e mantenham a resiliência das ações operacionais da UHE Belo Monte, permitindo assim uma estabilidade para o Sistema Integrado Nacional de produção e distribuição de energia elétrica. A figura 22 ilustra estruturas de controle de produção e distribuição elétricas.

Figura 22 - Estruturas de controle de produção e distribuição elétricas



Fonte: imagens do Google (2021).

## **6 CENTRO ESPACIAL DE ALCÂNTARA**

### **6.1 Histórico de criação do Centro Espacial de Alcântara**

Segundo Araújo (2014), desde o lançamento do primeiro satélite artificial, em meados da década de 1950, as atividades no espaço exterior vêm alcançando um progresso considerável tanto no desenvolvimento de novas tecnologias quanto nas aplicações dos produtos decorrentes do emprego de sensores orbitais (ARAÚJO, 2014).

Ainda de acordo com Araújo (2014), tendo por base o espaço, tornou-se possível investigar os fenômenos e os recursos terrestres usando imagens coletadas de plataformas orbitais ou de sensores aerotransportados, disponibilizando uma vasta gama de aplicações, inicialmente no campo militar e, mais tarde, permitindo a sua utilização por toda a sociedade (ARAÚJO, 2014).

Nesse contexto, pontua Romão (2011) que, no início da década de 1980, o governo federal brasileiro decidiu implantar, no município de Alcântara, estado do Maranhão, leste da Amazônia brasileira, um centro de alta tecnologia de lançamento de foguetes, o que seria um dos maiores e ambiciosos projetos científicos do País (ROMÃO, 2011).

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) foi concebido como um dos três segmentos da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), que tem por objetivo executar as atividades de lançamento e rastreamento de engenhos aeroespaciais e de coleta e processamento de dados de suas cargas úteis, bem como a execução de testes e experimentos de interesse do Comando da Aeronáutica, relacionados com a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE (BRASIL, 2021).

Com a finalidade de coordenar as ações envolvidas na condução desse programa espacial, foi criada em 1994, a Agência Espacial Brasileira (AEB), subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) e ao órgão central do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), instituído pelo Decreto nº 1.953, de 10 de julho de 1996, responsável pelo estabelecimento da política e do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), que define as linhas de ações executadas pelos órgãos setoriais, com previsão de revisão a cada dez anos (AEB, 2021).



Araújo (2014) acrescenta que, dentre os órgãos setoriais do sistema espacial, destacam-se o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Comando da Aeronáutica (COMAER), do Ministério da Defesa (MD), que são responsáveis pela execução dos principais projetos do Programa, conforme ilustrado na figura 23.

Figura 23 - Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais



Fonte: sítio institucional da Agência Espacial Brasileira (2021).

Como define a Agência Espacial Brasileira (AEB 2021), as atuais instalações e sistemas operacionais do CLA atendem, de forma irrestrita, lançamentos de sondagem e investigação científicos, contemplando, inclusive, os satelizadores orbitais. A sua posição geográfica, estratégica e privilegiada, a 2°18' sul da linha do Equador, além das condições de segurança, economia e disponibilidade configuram um diferencial competitivo que, se bem desenvolvido, pode tornar o CLA um dos melhores centros espaciais do mundo (AEB, 2021).

E ainda como muito bem pontua Romão (2011), dentro desse escopo da posição privilegiada do CLA (figura 24), existe o chamado efeito “catapultagem”, que dá maior velocidade ao veículo lançado em proximidade com a Linha do Equador, reduzindo os custos com combustíveis. Complementando e finalizando essa ideia, segundo o diretor do GICLA (Grupo para Implantação do CLA), também estão entre os seguintes motivos favoráveis à instalação do CLA no município de Alcântara no Maranhão: a posição do município em relação ao mar, garantindo maior segurança às operações de voo; e o clima, cuja temperatura é pouco variável, garantindo lançamentos em condições favoráveis de segurança em todos os períodos do ano (ROMÃO, 2011).

Figura 24 - Centro Espacial de Alcântara



Fonte: sítio institucional da Câmara do Deputados (2021).

## 6.2 Importância econômica para o desenvolvimento nacional

Como bem definido pela Agência Espacial Brasileira (AEB, 2021), as atividades espaciais compreendem uma dinâmica complexa de agregação e de geração de valor, incluindo inovação tecnológica, demandando infraestruturas específicas e entregando produtos de alto valor agregado à sociedade.

Esse processo movimenta outras cadeias econômicas e gera valor em diversos mercados distintos do setor espacial. Por isso, cada uma dessas vertentes demanda soluções de fomento específicas. Compreender essa concatenação é a base para a construção de políticas públicas eficazes que permitam o investimento no setor espacial (AEB, 2021).

De forma destacada no Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE 2012-2021, o Programa Espacial Brasileiro tem como principal fonte de investimento os recursos provenientes do Programa Temático 2056 – Política Espacial, do Plano Plurianual (PPA) de governo. As principais unidades orçamentárias executoras são a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). A esta fonte de recursos, somam-se outras, vinculadas a projetos cujos demandantes principais são outros órgãos e instâncias do governo federal, como é o caso de satélites de telecomunicações de uso governamental e de projetos espaciais de interesse da Defesa Nacional (AEB, 2021).

Nesse contexto dos investimentos na área espacial, existem aspectos fundamentais que devem ser observados, de acordo com a AEB:

- A criticidade das tecnologias para o desenvolvimento do setor espacial no País.
- A dimensão da competitividade e da viabilidade comercial das tecnologias do projeto que se candidata a financiamento.
- Possibilidades de *spin-offs* e *spill-overs*.
- O potencial de geração de conhecimento tecnológico e de agregação de valor da indústria espacial (AEB, 2021).

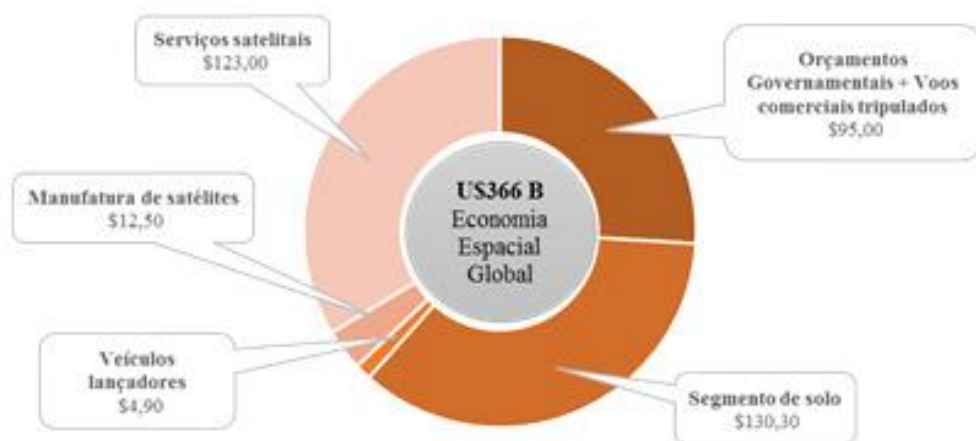
Outro aspecto muito relevante trazido a lume pela nossa agência espacial, é o valor estratégico desse campo de atividade econômica. Muitas iniciativas na área espacial assumem mais papéis indutores de outros mercados que papéis comerciais na área espacial propriamente dita. Esses investimentos são indutores das ampliações da soberania nacional, justificando assim a atenção especial a ser dada pelo governo e até mesmo os investimentos estatais em paralelo aos privados, visando fomentar e alavancar as cadeias de valor vinculadas ao setor espacial Brasileiro (AEB, 2021).

Analisando os dados já elencados, é mister citar, com base em dados do Programa Nacional de Atividades Espaciais, os principais benefícios advindos do investimento na exploração espacial:

- Benefícios de inovação oriundos de desenvolvimento de tecnologia espacial (geração de inventos que têm impacto direto para o cidadão, facilitando sua vida ou reduzindo o tempo gasto com tarefas desnecessárias).
- Benefícios ambientais diretos oriundos de aplicações espaciais (geração de informação atualizada e precisa sobre o ambiente, o que inclui a previsão de estados futuros de tempo e clima).
- Benefícios econômicos oriundos da exploração de serviços e prevenção de perdas a partir de aplicações espaciais (geração de empregos e riqueza pela criação de novos processos de produção).

Com base nos benefícios apresentados acima e de acordo com o PNAE e o Relatório de Gestão 2020 da AEB, verifica-se que o Setor Espacial Brasileiro tem muito a ganhar tanto no mercado interno quanto no externo. O mercado espacial global cresceu de forma constante e vigorosa nesta última década graças ao surgimento de novas demandas de aplicações e serviços espaciais e de novos atores e clientes. Em 2019, o setor movimentou cerca de US\$ 366 bilhões e continua crescendo cada vez mais (figura 25). Verifica-se que é premente a entrada do Brasil neste mercado mundial (AEB, 2021).

Figura 25 - Distribuição da Economia Espacial Global em 2019 (Bilhões)

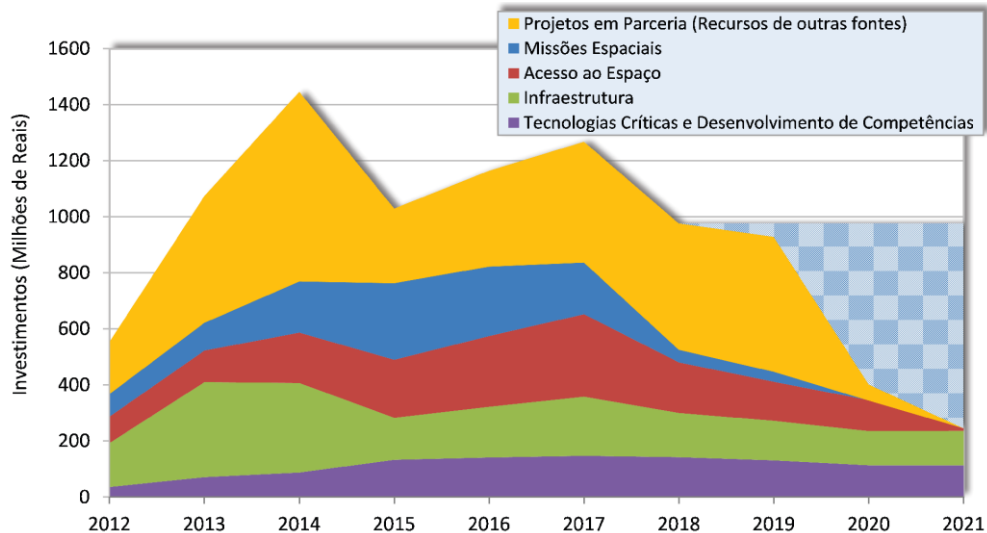


Fonte: Relatório de Gestão AEB (2020).

Portanto, deve-se trabalhar com uma carteira realista de projetos mobilizadores e estruturantes, para atender às necessidades do País, moldar

competente cadeia produtiva espacial, atrair grandes empresas integradoras e, assim, dinamizar o mercado e nossas atividades espaciais de modo sustentado (PNAE, 2012). Nesse sentido, o gráfico 2 demonstra a evolução e a previsão de investimentos no setor.

Gráfico 2 - Previsão de Investimentos no Setor Espacial Brasileiro



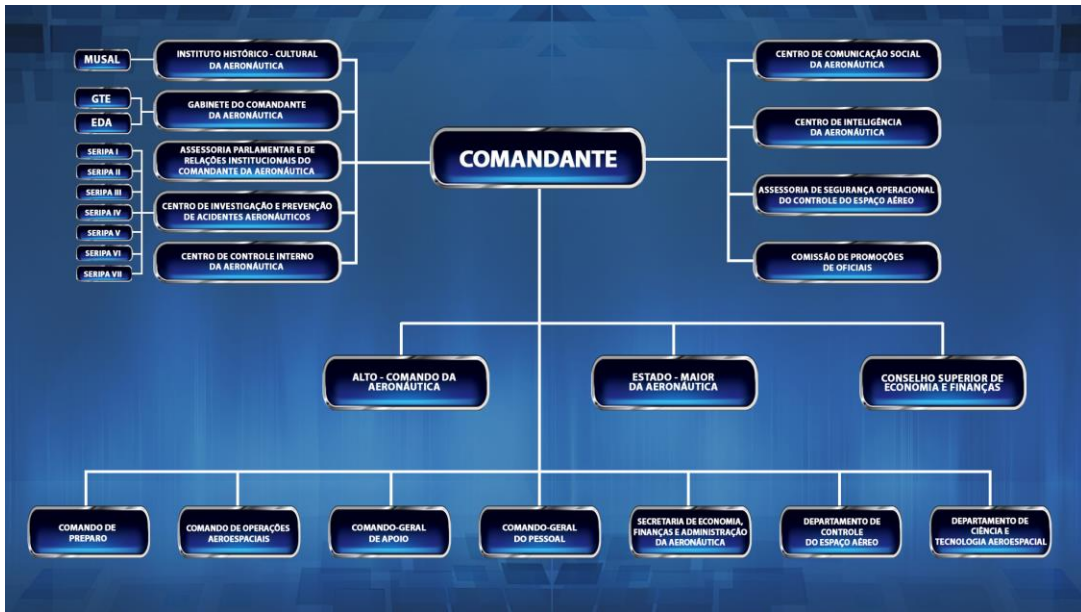
Fonte: PNAE (2012-2021).

### 6.3 Reflexos para a defesa da Amazônia

Com a apresentação nos capítulos anteriores do histórico e da importância econômica do setor espacial para a nação brasileira e mais uma vez revisitando essa relevância materializada na Estratégia Nacional de Defesa (END, 2020), aduz-se que os esforços nacionais devem garantir o acesso a dados e viabilizar economicamente o desenvolvimento de tecnologias críticas de interesse do País, bem como estabelecer condições favoráveis ao intercâmbio de pessoal, instrumentação e dados, assegurando também a participação brasileira em programas científicos internacionais, podendo-se afirmar que o uso do desenvolvimento espacial deve se voltar para a sociedade nas áreas de comunicações, meteorologia, observação da terra, navegação e monitoramento do espaço, bem como a exploração comercial de serviços e produtos associados às atividades espaciais (END, 2020).

Em termos de defesa do território nacional, a Força Aérea Brasileira está organizada de acordo com o seguinte organograma (figura 26):

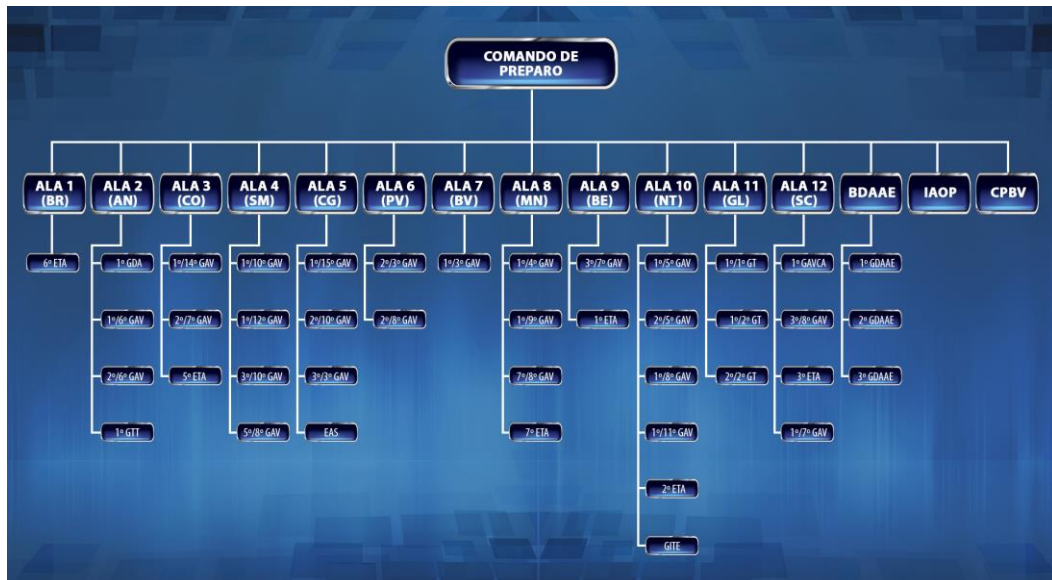
Figura 26 - Organograma da FAB - 2021



Fonte: sítio institucional da FAB (2020).

Vocacionados para a defesa da Amazônia e suas estruturas críticas temos a ALA 8, sediada em Manaus, e a ALA 9, sediada em Belém (figura 27). Essa articulação permite que a FAB tenha desdobrada, já na região amazônica, aeronaves de caça, aeronaves de transporte aéreo, aeronaves de asa rotativa e destacamentos de defesa antiaéreo para fazer face a ameaças que venha a surgir nesta importante região do território nacional (BRASIL, 2021).

Figura 27 - Organograma do Comando de Preparo (2021)



Fonte: sítio institucional da FAB (2020).

A Força Aérea Brasileira, como principal indutora do programa espacial nacional junto com a Agência Espacial Brasileira, mobiliza toda a estrutura física e de pessoal do Centro de Lançamento de Alcântara, provendo os meios necessários para o desenvolvimento de todas as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação a serem executadas em solo maranhense, bem como a segurança dos materiais, áreas patrimoniais e defesa cibernética das instalações do centro espacial.

Figura 28 - Instalações físicas do Centro de Lançamento de Alcântara



Fonte: sítio institucional do Ministério da Defesa (2021).

O Centro de Lançamento de Alcântara é uma estrutura crítica de importância nacional e vem ganhando relevância internacional a partir dos esforços governamentais para o seu desenvolvimento e sua plena operação. Destaca-se o recente acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre Salvaguardas Tecnológicas Relacionadas à Participação dos Estados Unidos da América em Lançamentos a partir do Centro Espacial de Alcântara, firmado em Washington, D.C., em 18 de março de 2019, reconhecido pelo Decreto nº 10.220, de 05 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020).

Tal acordo tem por objetivo evitar o acesso ou a transferência não autorizada de tecnologias relacionadas com o lançamento, a partir do Centro Espacial de Alcântara, de veículos de lançamento dos Estados Unidos da América e de espaçonaves dos Estados Unidos da América, da República Federativa do Brasil ou estrangeiras por meio de veículos de lançamento dos Estados Unidos da América ou de veículos de lançamento estrangeiros que incluam ou transportem qualquer equipamento que tenha sido autorizado para exportação pelo Governo dos Estados Unidos da América. Com essas salvaguardas bem definidas, novas oportunidades

estão surgindo, e a possibilidade do CLA se tornar um dos maiores e mais importantes centros de lançamento do planeta tornou-se real (BRASIL, 2020).

A partir da segurança jurídica e científica surgida com o acordo de salvaguardas, o Comando da Aeronáutica e a Agência Espacial Brasileira realizaram edital de chamamento público em 2020 e quatro empresas estrangeiras, sendo três norte-americanas (*Hyperion, Orion AST e Virgin Orbit*) e uma canadense (*C6 Launch*), se habilitaram para realizar lançamentos e projetos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, conforme figura 29. Com isso, espera-se um aumento considerável em investimentos estruturais e na área de segurança do complexo espacial maranhense.

Figura 29 - Empresas que se instalarão no Centro Espacial de Alcântara

**PROCESSO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS**

**RESULTADO**

Resultado do Processo de Avaliação em atendimento à Portaria EMAER Nº 97/3SC4, de 11 de dezembro de 2020 – **EMPRESAS SELECIONADAS PARA A FASE DE NEGOCIAÇÃO CONTRATUAL.**

| SISPLAT – SISTEMA PLATAFORMA VLS | LANÇADOR SUBORBITAL | PERFILADOR       | AEROPORTO           |
|----------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                  |                     |                  |                     |
|                                  |                     |                  |                     |
| <b>HYPERION</b>                  | <b>ORION AST</b>    | <b>C6 LAUNCH</b> | <b>VIRGIN ORBIT</b> |

FORÇA AÉREA BRASILEIRA  
Asas que protegem o País

Soberania na forma de ciência, tecnologia e inovação

Fonte: sítio institucional do Ministério da Defesa (2021).

Por fim, os aspectos apresentados materializam a importância desta considerável estrutura crítica para a defesa da Amazônia brasileira e, por conseguinte, para a defesa nacional.

#### 6.4 Considerações sobre defesa cibernética

Segundo Pinto e Grassi (2020), o espaço cibernético vem, nos últimos anos, tornando-se cenário central da dinâmica securitária dos Estados tanto interna como



externamente. Infraestruturas críticas, tanto as ligadas ao setor privado quanto as do setor público, passaram a ser alvo principal de uma nova maneira de violência que, apesar de não ser direta, causa danos efetivamente sérios à sociedade e aos Estados (PINTO; GRASSI, 2020).

No contexto de segurança de Tecnologia da Informação e Cibernética gerenciado pela Agência Espacial Brasileira - AEB, onde o Centro Espacial de Alcântara encontra-se inserido, verifica-se uma estrutura bem definida e planejada visando mitigar soluções de continuidade nas atividades operacionais e de pesquisa e desenvolvimento gerenciadas pela AEB. Este conjunto de diretivas e ações a serem realizadas por todo o sistema espacial nacional estão materializados em dois documentos principais: Política de Segurança da Informação e Comunicações (2017-2018) e Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação da AEB (2020-2021).

De acordo com a Agência Espacial Brasileira (AEB, 2021), seu Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação da Agência Espacial Brasileira 2020-2021 foi elaborado mediante diagnóstico e planejamento da gestão dos recursos e processos de TIC, a fim de otimizar os resultados e realizar benefícios para a AEB. É um instrumento de gestão e monitoramento de desempenho dos processos, demandas e aquisições de TIC, com o intuito de promover o uso eficaz e eficiente da TIC no âmbito organizacional da Agência, em sua sede em Brasília-DF e em suas Unidades Descentralizadas em Natal-RN, Alcântara-MA e São José dos Campos-SP (AEB, 2021).

Com base no referido plano diretor, destacam-se as seguintes ações relacionadas à segurança cibernética voltada para a proteção da rede de TIC da AEB:

Quadro 2 - Segurança contra ações cibernéticas – PDTIC AEB

|                                |                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Firewall                       | Proteção de perímetro lógico interno e externo                                |
| Proxy com filtro de acesso WEB | Proteção contra ameaças.                                                      |
| Caixas Postais                 | 259 caixas de correio eletrônico de usuários e 79 caixas corporativas         |
| Proteção de Correio            | AntiSpam e Antivírus para correio eletrônico                                  |
| Proteção para Desktop          | Sistemas de proteção contra vírus ( <i>malware</i> ) nas estações de trabalho |

Fonte: PDTIC AEB (2021).

Nesse contexto de segurança, nas atividades operacionais específicas do Centro de Lançamento de Alcântara, destaca-se também o Manual de Segurança Operacional do CLA, que regula de forma completa as principais ações a serem realizadas nas diversas fases que envolvem a montagem, o lançamento e o controle de objetos espaciais operados a partir do centro espacial maranhense.

Como muito bem alertam Pinto e Grassi (2020), a ciberguerra deve ser compreendida no contexto da revolução dos assuntos militares e especula-se que seja considerada a guerra do futuro. Uma ameaça que se tornou uma das grandes preocupações das defesas nacionais devido às vulnerabilidades inerentes a todas as infraestruturas que dependem dos sistemas computacionais, como é o caso de um centro espacial como o CLA.

Além disso, salienta-se a consideração do potencial de se efetuarem ataques imprevisíveis, anônimos, até mesmo, invisíveis e, talvez, destrutíveis às infraestruturas críticas dos Estados por meio do ciberespaço, principalmente se usado como arma combinada, destacando-se a facilidade em coordenar ataques a longas distâncias com o domínio do poder cibernético (PINTO; GRASSI, 2020).

Com base na análise realizada até aqui, a preocupação com a defesa cibernética das instalações espaciais nacionais deve ser uma constante e suas ações decorrentes devem sempre se posicionar à frente de futuras ameaças a tão importante infraestrutura crítica do Estado brasileiro.

## 7 CONCLUSÃO

Este trabalho acadêmico teve por finalidade realizar uma breve análise de três relevantes estruturas críticas situadas na Amazônia Legal brasileira: o Porto do Itaqui, a Usina Hidrelétrica de Belo Monte e o Centro Espacial de Alcântara no Maranhão.

Foram apresentados os principais aspectos relacionados ao surgimento histórico e as conjunturas que influenciaram a construção de cada uma dessas importantes estruturas. Após isso, apresentaram-se a importância econômica e seus impactos regionais, nacionais e internacionais, bem como a relevância de cada instalação para a Defesa da Amazônia nacional, finalizando essa breve análise com considerações básicas sobre a segurança cibernética de cada uma dessas obras estratégicas.

O objetivo principal deste trabalho de pesquisa foi verificar se a articulação de defesa composta pelos componentes terrestres (Exército Brasileiro) e aeroespacial (Força Aérea Brasileira) tem capacidade, com seus atuais meios, de prover a segurança mínima dessas instalações, evitando assim a solução de continuidade em áreas de grande impacto para a segurança e desenvolvimento nacionais, a saber: transportes, energia elétrica e o programa espacial brasileiro.

É de suma importância destacar que, apesar de no corpo do trabalho de pesquisa, terem sido apresentadas estruturas críticas que têm ligação direta com a defesa naval, a Marinha do Brasil não foi abordada em virtude do recorte metodológico escolhido, limitando a temática às ações do Exército Brasileiro e da Força Aérea Brasileira no contexto da Defesa da Amazônia.

A partir do estudo e da apresentação das estruturas de defesa que estão direta ou indiretamente vinculadas a cada infraestrutura crítica, chega-se à conclusão de que o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira, com suas unidades desdobradas no Comando Militar do Norte, nas Alas 8 e 9, respectivamente em Manaus e Belém, e no Centro de Lançamento de Alcântara, tem plenas condições de garantir a segurança física do Porto do Itaqui, da UHE Belo Monte e do Centro Espacial de Alcântara, permitindo inclusive que tropas e meios possam ser deslocados de outras regiões do país para fazer frente a alguma ameaça à Soberania Nacional relacionada a esses pontos sensíveis.

Levando-se em consideração os temas relacionados à ameaça cibernética que pode vir a impactar as estruturas críticas estudadas, verificaram-se diversas

iniciativas positivas por parte das administrações de cada estrutura, bem como o recobrimento de segurança realizado com ações e capacitações realizadas pelo Comando de Defesa Cibernética do Exército Brasileiro localizado em Brasília-DF.

A partir dessas iniciativas, ressalta-se também a necessidade premente de se integrar a defesa cibernética na proteção de outros elementos críticos de infraestrutura presentes na região amazônica, como os relacionados à água, às comunicações (Centros Regionais de Vigilância do CENSIPAM) e a estruturas financeiras e industriais como o Polo Industrial de Manaus.

A iniciativa mais relevante que se coaduna com a importância deste tema é o exercício Guardião Cibernético que será realizado em 2021 (figura 30) com o objetivo de capacitar profissionais de inúmeras estruturas críticas nacionais visando a resiliência dos serviços mesmo sob ataque cibernético. A sugestão, a título de conclusão acadêmica, seria a criação de um Centro Nacional de Proteção às Infraestruturas Críticas e de Cibersegurança nos moldes do existente na Espanha e que está muito bem descrito no artigo do *Lisa Institute: “Infraestructuras críticas: definición, planes, riesgos, amenazas y legislación”*.

Figura 30 - Exercício Guardião Cibernético 3.0



Fonte: Comando de Defesa Cibernético (2021).

Por fim, após o estudo de importantes infraestruturas críticas nacionais localizadas na Amazônia, ressaltando seus impactos para a segurança, a defesa e o desenvolvimento nacional, com foco nas capacidades do Exército Brasileiro e da

Força Aérea Brasileira de protegê-las e manter seus serviços em funcionamento, conclui-se que este tema é de suma importância para o Estado brasileiro e deve ser aprofundado e trabalhado visando o envolvimento sinérgico de todas as esferas públicas e privadas que possam de alguma forma contribuir com o fortalecimento deste importante tema para o Brasil.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE : 2012-2021. [S. l.], p. 36, 2012.** Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/PNAE-Portugues.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Relatório de Gestão - 2020.** Disponível em: [http://www.gov.br/aeb/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/2020/relatoria\\_de\\_gestao-versao\\_final.pdf](http://www.gov.br/aeb/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/2020/relatoria_de_gestao-versao_final.pdf). Acesso em: 05 set. 2021.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **Manual de Conscientização em Segurança Cibernética na Aviação Civil.** 01 ed. Brasília: MINFRA, 2021.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Boletim de Informações Gerenciais.** 01. trim. Brasília: MME, 2019.

BBC, British Broadcasting Corporation. **International.** Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/internacional-57055618>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados – Agência Câmara de Notícias. **Projeto aprova acordo com EUA para uso do centro espacial de Alcântara.** Brasília, DF: 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/575537-PROJETO-APROVA-ACORDO-COM-EUA-PARA-USO-DO-CENTRO-ESPACIAL-DE-ALCANTARA>. Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL. Comando do Exército. **Portaria nº 142, de 13 de março de 2013.** Determina a implantação de Grandes Comandos do Exército e dá outras providências. Brasília, DF: MD, 2013. Disponível em: <https://sirinoseg.blogspot.com/2013/03/>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. Comando Militar do Norte. **Estrutura Organizacional 2021.** Disponível em: <http://www.cmn.eb.mil.br/acoes-e-programas.html>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da república, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 9 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994.** Aprova a atualização da Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE, DF: Presidência da república, [1994]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d1332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d1332.htm). Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.220, de 5 de fevereiro de 2020.** Promulga o Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre Salvaguardas Tecnológicas Relacionadas à Participação dos Estados Unidos da América em Lançamentos a partir do Centro Espacial de Alcântara, firmado em Washington, D.C., em 18 de março de 2019, DF: Presidência da

república, [2020]. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.220-de-5-de-fevereiro-de-2020-241828310>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.222, de 5 de fevereiro de 2020**. Aprova a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética, DF: Presidência da república, [2020]. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.222-de-5-de-fevereiro-de-2020-241828419>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.748, de 16 de julho de 2021**. Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos, DF: Presidência da república, [2021]. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.748-de-16-de-julho-de-2021-332610022>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército Brasileiro. **PROTEGER 2021**. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/proteger/imagensproteger>. Acesso em: 14 de ago. 2021.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Organogramas**. Disponível em: [https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/organograma/organograma\\_image\\_view\\_fullscreen.html](https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/organograma/organograma_image_view_fullscreen.html). Acesso em: 19 set. 2021.

BRASIL. **Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999**. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Brasília, DF: Presidência da república, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm). Acesso em: 9 abr. 2021.

BRASIL. Agência Espacial Brasileira - AEB. **Institucional**. Disponível em: <http://https://www.gov.br/aeb/pt-br>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa. Política Nacional de Defesa**. Brasília, DF: MD, 2020. Versão sob apreciação do Congresso Nacional (Lei Complementar 97/1999, art. 9º, § 3º). Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 9 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília, DF: MD, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/livro\\_branco\\_congresso\\_nacional.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf). Acesso em: 9 abr. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2050 / Ministério de Minas e Energia**. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2020.

CLEMENTINO, José. São Luís: cidade portuária em transformação. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 21, n. 41, p. 3-14, 2018.

DE ARAUJO, Carlos Alberto Gonçalves. O Programa Espacial Brasileiro: uma oportunidade para o fortalecimento do Poder Nacional. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 29, n. 58, p. 80-99, 2014.

DO AMARAL, Cristiano Torres et al. Guerra Eletrônica e Defesa Cibernética na Amazônia: Desenvolvimento de um Protótipo de Sistema de Interceptação de Comunicações para Indústria Nacional de Defesa. *In: CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE DEFESA NACIONAL*. Escola Naval. **Anais** [...] 2019. p. 1-14.

ECONOMICS, Maritime. **São Luís**: cidade portuária em transformação. [S. l.], p. 3–14, 2017.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (Brasil). **Manual para elaboração de Trabalhos Acadêmicos / Escola Superior de Guerra** – 3. ed. Rio de Janeiro: ESG, 2021.

FERRAZ, Andréa Delfino. A modernidade de Belo Monte. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 29, n. 59, p. 88-102, 2014.

FERRAZ, Andrea Delfino. **Poder Simbólico**. [S. l.], p. 88–102, [s.d.].

FUCILLE, Alexandre. Amazônia e Defesa Nacional: um olhar a partir da perspectiva brasileira. **Paiguás**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 131–150, 2015.

GHELLER, Gilberto Fernando; GONZALES, Selma Lúcia de Moura Organizadora; MELO, Laerte Peotta de (org.). **Amazônia e Atlântico Sul: desafios e perspectivas para a defesa no Brasil**. Brasília, 2015.

HOSANG, Alexandre. **Política nacional de segurança cibernética**: uma necessidade para o Brasil. [S. l.], p. 54, 2011.

ITAQUI. Porto do Itaqui. **Histórico**. Disponível em: <http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/porto-do-itaqui/historico>. Acesso em: 8 jun. 2021.

ITAQUI. Porto Organizado do Itaqui. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado do Itaqui**. 01. ed. São Luis: EMAP, 2019.

ITAQUI. Porto Organizado do Itaqui. **Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui**. 01. ed. Brasília: MTPA, 2018.

ITAQUI, Porto Organizado do Itaqui. **Relatório de Sustentabilidade do Complexo Portuário do Itaqui**. 02. ed. São Luis: MTPA, 2020.

LISA Institute. **Infraestruturas críticas**: definición, planes, riesgos, amenazas y legislación. Disponível em: [www.lisainstitute.com/blogs/blog/infraestructuras-criticas](http://www.lisainstitute.com/blogs/blog/infraestructuras-criticas). Acesso em: 19 set. 2021.

MENDES, Jeorge Maicoll Abreu; CUTRIM, Sérgio Sampaio; ROBLES, Léo Tadeu. Análise estratégica no setor portuário: aplicação da matriz SWOT no Porto do Itaqui. *In: XVI SEMEAD Seminários em Administração FEA/USP*. **Anais** [...] São Paulo, 2013.



NORTE ENERGIA. Usina Hidrelétrica de Belo Monte. **Histórico**. Disponível em: <http://www.norteenergiasa.com.br/pt-br/uhe-belo-monte/historico>. Acesso em: 15 ago. 2021.

NORTE ENERGIA. Usina Hidrelétrica de Belo Monte. **Relatório Anual**. 10. ed. Brasília: Norte Energia S. A., 2020.

NORTE ENERGIA. Usina Hidrelétrica de Belo Monte. **Revista UHE Belo Monte Energia do Xingu**. 06. ed. Brasília: Norte Energia S. A., 2021.

PAIVA, Luiz Eduardo Rocha. **Cenários de conflitos do Brasil na Defesa da Amazônia e do Litoral Atlântico**. Amazônia e Atlântico Sul: desafios e perspectivas para a defesa no Brasil, organizadores: Gilberto Fernando Gheller, Selma Lúcia de Moura Gonzales, Laerte Peotta de Mello. – Brasília: IPEA : NEP, 2015.

PAIVA, Iure. Política Nacional de Defesa e proteção da infraestrutura energética crítica no Brasil. **Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais Brazilian Journal of Strategy & International Relations**, [S.l.], p. 182, 2016.

PIERANTI, Octavio Penna; SILVA, Luiz Henrique Rodrigues da. A questão amazônica e a política de defesa nacional. **Cadernos EBAPE**. BR, v. 5, p. 01-11, 2007.

PINTO, Danielle Jacson Ayres; GRASSI, Jéssica Maria. Guerra cibernética, ameaças às infraestruturas críticas e a defesa cibernética do Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, [S.l.], v. 7, n. 2, 2020.

RÊGO, Alana Karla Monteiro Leal. Brasil e Estados Unidos, avanços no setor Aeroespacial Brasileiro e Acordos Diplomáticos para o Centro de Lançamento de Alcântara (MA): uma questão de soberania. *In: V Semana Acadêmica De Relações Internacionais da UFPB*. **Anais** [...] João Pessoa, Paraíba, 2016.

ROMÃO, Bruno Soares et al. A formação territorial do Maranhão, transformações espaciais e territoriais da implantação do Centro Espacial de Alcântara. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-16, 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.