

# 1 Introdução

A Base Industrial de Defesa (BID) é definida pelo Ministério da Defesa como o conjunto de empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa (bens e serviços). Os produtos estratégicos de defesa (PED) são aqueles produtos que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, sejam considerados de interesse estratégico para a defesa nacional. Incluem: (i) recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais; (ii) serviços técnicos especializados na área de projetos, pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico; e (iii) equipamentos e serviços técnicos especializados para as áreas de informação e de inteligência (Brasil, 2012).

O desenvolvimento da BID tem influência direta sobre a capacidade do Estado em exercer a função de defesa nacional. Devido à conexão do setor de defesa com questões geopolíticas, o fortalecimento estratégico de suas empresas e instituições deve levar em consideração mais do que somente a importância econômica de suas atividades. Talvez a principal característica desse mercado seja a formação interna de um *monopólio*, ou seja, o cliente principal – e praticamente único – é o governo. Uma consequência negativa é que a demanda por produtos de defesa é formada por períodos de grandes encomendas esporádicas, seguidos de períodos de baixa. Por outro lado, os PED requerem grandes investimentos para sua produção. Se não houver um incentivo ao desenvolvimento de soluções nacionais para atender essas demandas, existe o risco de dependência externa. Adicionalmente, a exportação de produtos de defesa enfrenta grandes barreiras técnicas e concorrência com conglomerados multinacionais já estabelecidos. As políticas e estratégias para fomentar o desenvolvimento da BID devem considerar esses aspectos.

A necessidade de fortalecimento estratégico do setor de defesa fez com que a BID figurasse nos principais planos e estratégias de desenvolvimento nacionais,

como a Estratégia Nacional de Defesa (END), a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e o Plano Brasil Maior (PBM), que fazem uma conexão entre o desenvolvimento nacional, o adensamento produtivo e tecnológico do setor de defesa e a capacidade de inovação das empresas. Esses planos e estratégias também reforçam a característica dual das tecnologias inovadoras de defesa, que podem vir a ser empregadas em setores como saúde, aviação civil, dentre outras aplicações não-militares.

Entende-se por inovação de produto (bens e serviços) ou processo como a introdução de produto novo ou significativamente melhorado no mercado, ou a implementação de um processo novo ou significativamente melhorado na linha de produção (OCDE, 1997). O estímulo a essas modalidades de inovação é, portanto, um instrumento de fortalecimento da BID, na medida em que incentivam o desenvolvimento de soluções locais e reduzem a dependência externa.

As atividades inovativas que conduzem à implementação das inovações incluem etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. Ainda que nem todas essas atividades sejam inovadoras em si, elas são necessárias para a implementação das inovações. Existe uma dependência entre essas atividades e a estrutura e a variedade das suas interações com fontes de informação, conhecimentos, tecnologias, práticas e recursos humanos e financeiros.

A literatura especializada sobre inovação tecnológica indica que diferentes fontes de tecnologia e aprendizado são utilizadas pelas empresas para inovar, seja para o lançamento de novos produtos, para a melhoria de processos ou para atender requisitos de normas, padrões e regulamentações (Tigre, 2006). Para o objetivo da presente dissertação, destacam-se as funções da TIB como suporte às atividades inovativas das empresas que integram a BID no Brasil, dentre as fontes de inovação reportadas na literatura.

A TIB compreende um conjunto de técnicas e procedimentos orientados para codificar, analisar e normalizar diferentes aspectos de um produto ou processo. Ela reúne funções básicas, que incluem a metrologia, a normalização e regulamentação técnica e a avaliação da conformidade e seus mecanismos (ensaios, certificação, etiquetagem e outros procedimentos de autorização).

Agregam-se a essas funções básicas, as funções conexas de informação tecnológica, tecnologias de gestão e propriedade intelectual.

Nesse contexto, as funções básicas e as conexas à TIB serão cada vez mais importantes para o aumento da capacidade de inovação das empresas da BID, especialmente no que tange à inserção ou à permanência de seus produtos e serviços sustentáveis no mercado interno e em mercados externos, considerando a característica dual das tecnologias.

Destaca-se, neste capítulo, a pertinência de se discutir a relevância das funções da TIB para as empresas da BID, segundo a perspectiva de mercado e a partir do ponto de vista da empresa, *locus* da inovação tecnológica.

### **1.1. Definição do problema de pesquisa**

Na perspectiva de destacar os benefícios oriundos da consolidação da infraestrutura nacional de serviços tecnológicos de apoio às empresas da Base Industrial de Defesa e partindo-se do pressuposto que as atividades inovativas dessas empresas têm um papel fundamental no fortalecimento da BID, a questão principal da dissertação é: “Como as empresas da Base Industrial de Defesa percebem a importância das funções da Tecnologia Industrial Básica para suas atividades inovativas?”

No seu desenvolvimento, a dissertação busca responder também um número específico de questões estabelecidas de acordo com a estrutura lógica da Pesquisa de Inovação Tecnológica 2011 (Pintec 2011), a saber:

- Q1: Dentre as categorias associadas às variáveis da Pintec 2011, que foram selecionadas para fins desta dissertação<sup>1</sup>, quais são as que estão fortemente vinculadas a uma ou mais funções da TIB (básicas e conexas)?
- Q2: Como as empresas da BID que implementaram inovações de produto ou processo percebem a importância das atividades inovativas mais fortemente apoiadas pelas funções da TIB?
- Q3: Qual a importância atribuída pelas empresas da BID que implementaram inovações de produto ou processo aos impactos das

---

<sup>1</sup> As variáveis selecionadas foram: (i) atividades inovativas; (ii) impactos das inovações; (iii) fontes de informação; (iv) relações de cooperação para inovação; (v) problemas e obstáculos à inovação; e (vi) inovações organizacionais e de *marketing*.

inovações, especialmente aqueles mais fortemente vinculados às funções da TIB?

- Q4: Como as empresas da BID (que implementaram inovações de produto ou processo) percebem a importância das fontes de informação para inovação, especialmente aquelas mais fortemente relacionadas com as funções da TIB?
- Q5: Como as empresas da BID que implementaram inovações de produto ou processo percebem a importância das relações de cooperação para inovação, especialmente as relações mais fortemente vinculadas às funções da TIB?
- Q6: Quais os problemas e obstáculos considerados pelas empresas representativas da BID como fatores limitantes às suas atividades inovativas? E como a TIB pode influenciar (positivamente ou negativamente) as situações consideradas críticas?
- Q7: Que inovações organizacionais e de *marketing* foram implementadas pelas empresas representativas da BID e, dentre elas, quais estão mais fortemente relacionadas a uma ou mais funções da TIB?
- Q8: Em relação às questões Q6 e Q7, há diferença entre os padrões de resposta das empresas que implementaram inovações de produtos e processos e das que não implementaram tais inovações?

## 1.2.

### **Objetivos: geral e específicos**

O objetivo geral da pesquisa é contribuir para o avanço do conhecimento sobre as atividades inovativas e os problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas da Base Industrial da Defesa (BID), ressaltando o papel da TIB no fortalecimento da capacidade de inovação dessas empresas.

Para alcançar o objetivo geral, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as contribuições dos referenciais teóricos sobre inovação tecnológica, sistemas setoriais de inovação e Tecnologia Industrial Básica (TIB) para subsidiar a discussão sobre a importância da TIB para as atividades inovativas das empresas da BID;
- Caracterizar o sistema setorial de inovação (SSI) da defesa no Brasil, segundo a abordagem conceitual de Malerba, com destaque para o papel das funções da TIB nesse sistema;

- Identificar quais as categorias associadas às variáveis selecionadas da Pintec 2011 que estão fortemente vinculadas a uma ou mais funções da TIB (básicas e conexas);
- Analisar o grau de importância que as empresas da BID (que implementaram inovações de produto ou processo) atribuíram às atividades inovativas mais fortemente apoiadas pelas funções da TIB;
- Analisar o grau de importância que as empresas da BID (que implementaram inovações de produto ou processo) atribuíram aos impactos das inovações que são relacionados a uma ou mais funções da TIB;
- Analisar o grau de importância que as empresas da BID (que implementaram inovações de produto ou processo) atribuíram às fontes de informação para inovação, especialmente de organismos que realizam testes, ensaios e certificações;
- Analisar o grau de importância que as empresas da BID (que implementaram inovações de produto ou processo) atribuíram às relações de cooperação para inovação, especialmente com as instituições de testes, ensaios e certificações?
- Identificar os problemas e obstáculos considerados pelas empresas representativas da BID como fatores limitantes às suas atividades inovativas e avaliar a influência da TIB nas situações consideradas críticas;
- Identificar as inovações organizacionais e de *marketing* implementadas pelas empresas representativas da BID e, dentre elas, quais estão mais fortemente relacionadas a uma ou mais funções da TIB.

### **1.3. Motivação**

Os fatores que motivaram o desenvolvimento da presente dissertação podem ser agrupados em quatro eixos distintos, porém complementares: (i) o reconhecimento da Base Industrial da Defesa como um importante setor da economia, o qual enfrenta questões estruturais específicas, como ter um comércio restrito e altamente regulado e se pautar não somente por questões técnicas e econômicas, mas também geopolíticas; (ii) a estreita relação entre desenvolvimento científico-tecnológico nacional e a base industrial de defesa, cujo caráter dual faz com que tenha grande poder de enraizamento na sociedade; (iii) a necessidade de fortalecimento da capacidade de inovação das empresas que integram hoje a BID, especialmente em relação à oferta de produtos estratégicos

de defesa; (iv) a relevância das funções da TIB como suporte ao ciclo de inovação dessas empresas.

Soma-se aos fatores que motivaram a escolha do tema de pesquisa, o fato de que, mesmo em países mais desenvolvidos que o Brasil, há uma carência de estudos empíricos que revelam os determinantes das atividades inovativas e o grau de esforço inovador voltado para o desenvolvimento de produtos de defesa. Em particular, há carência de estudos sobre a importância da infraestrutura tecnológica como suporte às atividades inovativas das empresas em geral, especialmente das empresas da BID.

Finalmente, como engenheiro militar do Instituto Militar de Engenharia e pesquisador de inovação tecnológica, o autor acredita que o conhecimento sobre o esforço de inovação e a identificação de problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas da Base Industrial da Defesa (BID) constituam importantes elementos para planejamento de medidas eficientes de apoio à BID (superação de gargalos, aumento da competitividade, incentivo a exportações).

#### **1.4. Metodologia**

Quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada “descritiva”, conforme taxonomias propostas por Vergara (2002; 2005) e Gil (1991; 1997). Segundo esses autores, as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis.

A Figura 1.1 apresenta a sequência da pesquisa em suas três grandes fases: (i) exploratória e descritiva; (ii) aplicada; e (iii) conclusiva. O desenho da pesquisa mostra para cada fase o encadeamento lógico que foi seguido durante os trabalhos de investigação e os métodos utilizados (Yin, 2005).

##### **1.4.1. Fase exploratória e descritiva**

Na fase exploratória e descritiva (Fase 1), foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental para a construção do referencial teórico sobre os temas centrais da dissertação, a saber: (i) base industrial de defesa e produtos

estratégicos de defesa; (ii) sistemas setoriais de inovação; (iii) Tecnologia Industrial Básica – TIB.

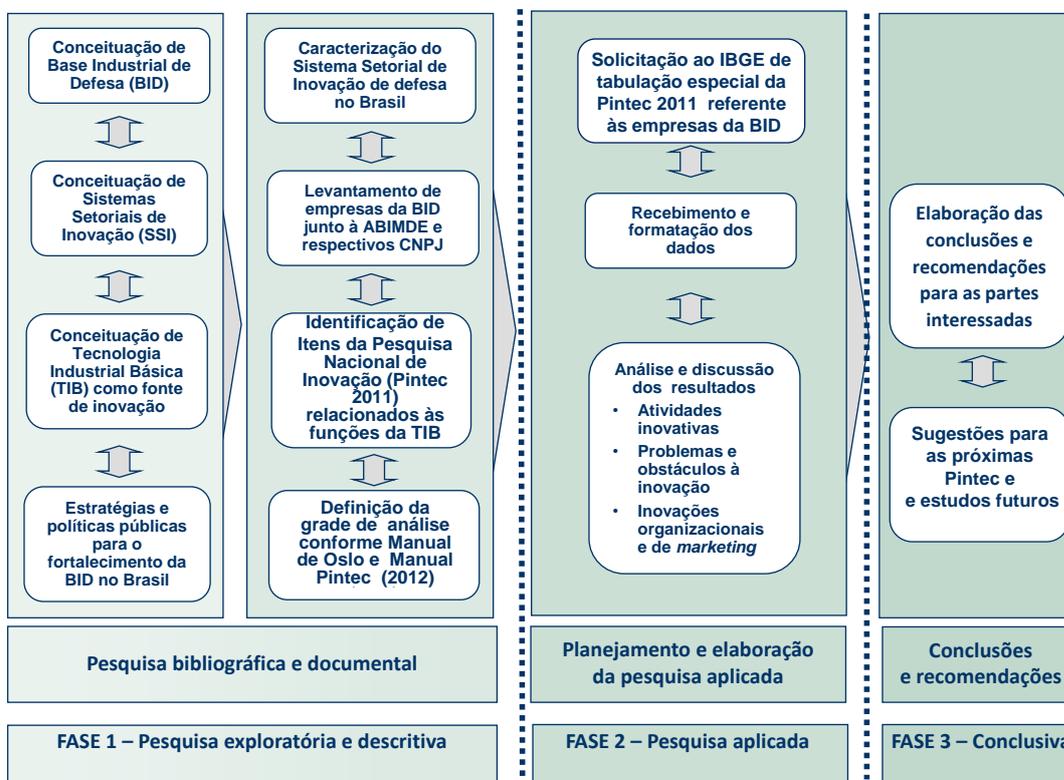


Figura 1.1 - Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos

O referencial teórico serviu como orientação conceitual, restringindo a amplitude dos temas a serem estudados com conceituação e classificação, compondo o vocabulário especializado e organizando o conhecimento em conceitos estruturados. Particularmente, a construção do referencial teórico fundamentou a construção da grade de análise da pesquisa e a discussão sobre a importância das funções da TIB como suporte ao ciclo de inovação das empresas da BID, segundo uma abordagem estruturada e alinhada aos conceitos básicos apresentados no Manual de Oslo (OCDE, 2005) e no Manual da Pintec (IBGE, 2012).

Para a definição dos construtos e variáveis da grade de análise, partiu-se da estrutura lógica da fonte primária de dados – a Pintec, selecionando-se os blocos e itens associados às questões da pesquisa. Como resultado desta etapa, chegou-se a uma grade de análise que contempla três construtos – ‘atividades inovativas’; ‘problemas e obstáculos à inovação’; e ‘inovações organizacionais e de *marketing*’ e respectivas variáveis, conforme apresentado no capítulo 5.

### **1.4.2. Pesquisa aplicada**

Na fase de pesquisa aplicada (Fase 2), foram realizadas as seguintes etapas: (i) elaboração do plano tabular para solicitação ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de tabulação especial da Pintec 2011 referente às empresas da BID; (ii) recebimento e formatação dos dados da Pintec 2011 para posterior análise; e (iii) análise, interpretação e discussão dos resultados, buscando-se responder às questões enunciadas na Seção 1.1 deste capítulo.

Como fonte primária de dados para o estudo, optou-se por utilizar a Pesquisa de Inovação de 2011. A opção deveu-se, sobretudo, à abrangência dessa pesquisa (cobertura nacional) e à possibilidade de uma análise longitudinal mais dinâmica do que poderia ser oferecido por estratégias metodológicas alternativas. Tendo em vista o potencial de retorno analítico, a utilização dos dados da Pintec apresentou ainda a vantagem de economia de custo e tempo que viabilizou a estratégia de estudo de caso. A alternativa metodológica envolveria necessariamente pesquisa de campo.

No entanto, nesta fase da pesquisa, enfrentaram-se algumas dificuldades em relação à solicitação das tabulações especiais dos dados da Pintec 2011. Os sistemas nacionais de coleta de dados estatísticos sobre a economia (CNAE, PRODLIST, CPN) não identificam claramente produtos de defesa, insumos para produtos de defesa e empresas da BID. Buscou-se equacionar esse problema, consultando-se, inicialmente, o Diretório da Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE), que tinha 207 empresas cadastradas à época da coleta de dados. De posse dessa relação, buscaram-se informações complementares diretamente nas páginas institucionais da *web* das empresas, bem como os respectivos registros no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), para fins de solicitação de tabulações especiais da Pintec 2011 ao IBGE.

### **1.4.3. Fase conclusiva**

Finalmente, na Fase 3, foram elaboradas as conclusões gerais em relação a cada uma das questões enunciadas na Seção 1.2 e formuladas sugestões para

futuras Pintec pelo IBGE e para trabalhos de pesquisa concebidos como desdobramentos dos resultados e conclusões do presente estudo.

### **1.5. Estrutura da dissertação**

Apresenta-se, nesta seção, a estrutura da dissertação. São seis capítulos, compreendendo esta introdução.

No Capítulo 2, apresentam-se os conceitos relativos à Base Industrial de Defesa, com o objetivo de contextualizar o objeto de estudo e servir como pano fundo para as análises que serão apresentadas nos capítulos seguintes. Abordam-se questões sobre o desempenho competitivo do setor, comércio exterior e seu enquadramento nas estratégias e políticas públicas voltadas para o fortalecimento da BID no País.

O Capítulo 3 tem por objetivo apresentar um arcabouço teórico consagrado na literatura especializada sobre inovação, como base para caracterizar o sistema setorial de inovação da Base Industrial da Defesa no capítulo seguinte.

Na sequência, no Capítulo 4, busca-se caracterizar o sistema setorial de inovação (SSI) da defesa no Brasil, enfatizando-se a necessidade das empresas que integram a BID de estabelecer vínculos cooperativos com a infraestrutura tecnológica de serviços de Tecnologia Industrial Básica para obter respostas dessa infraestrutura às suas demandas, fortalecendo assim o sistema setorial de inovação. Para tal, utilizam-se o arcabouço teórico apresentado no capítulo anterior e os resultados da pesquisa documental sobre as atividades de TIB no SSI da defesa.

O Capítulo 5 apresenta, inicialmente, a Pesquisa de Inovação realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como a fonte primária dos dados da presente pesquisa. Na sequência, define a grade de análise com base nos construtos da estrutura da Pintec e descreve os procedimentos de coleta e formatação dos dados. Finalmente, apresenta e discute os resultados do estudo de caso da BID, enfatizando o forte vínculo de uma ou mais funções da TIB com 16 das 62 categorias da Pintec 2011 selecionadas para fins da pesquisa.

No último capítulo, apresentam-se as conclusões da pesquisa e formulam-se sugestões para as próximas Pintec e para estudos futuros.