

INDÚSTRIA BÉLICA BRASILEIRA NA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX

Luiz Rogério Franco Goldoni*¹

RESUMO

Neste trabalho, elenco e analiso iniciativas que visaram garantir o suprimento das necessidades do Exército brasileiro a partir da produção doméstica. Nas três primeiras décadas do século passado não havia um sistema de produção de conhecimento científico e tecnológico nem capacidade industrial que respaldassem minimamente o desenvolvimento autônomo da força terrestre brasileira. Entre os grandes desafios colocados a modernização do Exército estava o suprimento de armas e equipamentos. Desde o século XIX, as fábricas do Ministério da Guerra se empenhavam em contornar as limitações técnicas e operacionais impostas pelo cenário socioeconômico do país; nas primeiras décadas do século XX, os esforços neste sentido foram intensificados, fazendo com que as plantas industriais do Exército fossem pioneiras na manufatura de produtos químicos e no desenvolvimento de técnicas metalúrgicas. Parte substancial do esforço de pesquisa desenvolvido neste artigo voltou-se para o conhecimento das instalações fabris criadas e administradas pelo Ministério da Guerra entre as duas Guerras Mundiais.

Palavras-chave: Indústria bélica brasileira; Fábricas militares; Ciência, Tecnologia

BRAZILIAN DEFENSE INDUSTRY IN THE FIRST HALF OF THE 20TH CENTURY

ABSTRACT

In this work, I analyze the initiatives that aimed to guarantee the supply of the Brazilian Army's needs with domestic production. In the first three decades of the last century there wasn't a system of production of scientific and technological knowledge or an

* Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil E-mail: lrogeriogoldoni@tensoesmundiais.net; lgoldoni@hotmail.com. Endereço: Rua Oswaldo Cruz, 17/602, Icaraí, Niterói-RJ, CEP: 24.230-210, Telefone: 8661-6017

¹ Mestre e Doutor em Ciência Política pela UFF, Pesquisador do Observatório das Nacionalidades, Editor-executivo de Tensões Mundiais.

industrial capacity that minimally endorse an autonomous development of the Brazilian land force. Among the major challenges imposed to the Army's modernization was the supply of weapons and equipment. Since the nineteenth century, the factories of the Ministry of War were committed to solve the technical and operational limitations imposed by the socioeconomic scenario of the country; in the first decades of the twentieth century, efforts were intensified in this direction, as a result, the Army's factories were pioneers in the manufacture of chemicals products and in the development of metallurgical techniques. Substantial part of the research effort developed in this paper focused in the study of the factories created and administered by the Ministry of War between the two World Wars.

Keywords: Brazilian War Industry; Military factories; Science; Technology.

INTRODUÇÃO

O empenho do Estado brasileiro em dotar sua força terrestre de armas e equipamentos constitui o objeto deste artigo. Minha atenção foi particularmente voltada para o esforço do país em reduzir a dependência externa em material bélico na primeira metade do século XX, período de grandes inovações na indústria de armamento, com fortes impactos sobre as organizações militares e as concepções de emprego da força armada. Estimuladas e controladas pelas grandes potências militares, essas alterações refletiram a acirrada competição entre veleidades colonialistas e imperiais e redefiniram a ordem mundial.

O Estado brasileiro buscava se firmar num ambiente em que a concentração da produção de armas e equipamentos em poucas potências detentoras de tecnologia avançada, notadamente a Alemanha, a Inglaterra, a França e os Estados Unidos, acentuou a dependência dos países não industrializados. Investiguei de que forma a montagem do moderno Exército brasileiro – iniciada por Hermes da Fonseca, na primeira década do século XX e acentuada a partir de 1919, com a contratação da Missão Militar Francesa – repercutiu no estabelecimento das políticas governamentais visando o desenvolvimento científico e tecnológico bem como o desenvolvimento da produção industrial.

Neste trabalho, elenco e analiso iniciativas que visaram garantir o suprimento das necessidades do Exército a partir da produção doméstica. Nas três primeiras décadas do século passado não havia um sistema de produção de conhecimento científico e tecnológico nem capacidade industrial que respaldassem minimamente a modernização autônoma da força terrestre brasileira. A oferta de ensino superior resumia-se

basicamente às faculdades de Direito e Medicina localizadas em poucas cidades do extenso território brasileiro. Pouco a pouco surgiriam escolas de Farmácia, Odontologia, Agronomia e faculdades de Filosofia e Letras. Durante muito tempo o ensino de Engenharia seria assegurado quase que exclusivamente pelo Exército. As poucas fábricas nacionais se concentravam nas áreas têxteis e de alimentos. Os estabelecimentos fabris do Ministério da Guerra se limitavam a produzir pólvora negra e cartuchos para as armas importadas. A Fábrica de Piquete iniciara na década de 1910 a produção da “moderna” pólvora sem fumaça, desenvolvida por franceses e alemães nos anos 1880, mas o Exército e a Marinha dependiam integralmente das importações de armas e equipamentos. O fornecimento para o Exército era objeto de uma árdua disputa entre as indústrias da França, onde se destacava a empresa Schneider e da Alemanha, com as afamadas usinas Krupp, que haviam feito grandes progressos no domínio da siderurgia.

A Primeira Guerra Mundial mostraria inequivocamente que a capacidade militar de um Estado seria construída a partir de uma estreita associação entre o esforço de inovação tecnológica, o desenvolvimento industrial e a mobilização do conjunto da sociedade através do serviço militar universal. Diversos autores chamaram a atenção para o fato de que essa guerra se afigurou como uma competição espetacular em busca da superioridade na produção de armas e equipamentos: os adversários conseguiram multiplicar em tempo recorde a capacidade de seus parques industriais.²

Mas, após a guerra, poucos países, como os Estados Unidos, a União Soviética e a Alemanha, tiveram uma conjugação de esforços tão bem sucedida entre as instituições de Defesa, a comunidade técnico-científica e o complexo industrial. Os oficiais brasileiros acompanhavam estas experiências com grande interesse e buscaram, dentro de suas possibilidades, reproduzir, com modestos resultados, os ensinamentos no âmbito nacional. No caso do Exército, sua modernização, perseguida desde o século XIX, seria assegurada com a contratação de uma missão militar estrangeira, em 1919.

Com o crash da bolsa de Nova York (1929) e a Revolução de 1930, o Brasil entraria mais claramente na rota da industrialização. Por conta da

² O fenômeno foi assinalado por historiadores de variadas percepções como Eric Hobsbawm (1995) e Liddel Hart (2010). Uma descrição detalhada da competição na indústria de material bélico foi feita por Manuel Domingos Neto (1979, 2001, 2007) e Cristina Luna (2011).

paulatina recuperação da economia estadunidense e dos extraordinários avanços da indústria alemã, o Reino Unido perderia definitivamente a condição de principal parceiro comercial do Brasil, usufruída desde a abertura dos portos por D. João VI, em 1808. Entre as duas guerras mundiais do século XX, o clima de acentuada tensão entre as grandes potências e a possibilidade de estancamento das importações colocava forçosamente na ordem do dia as preocupações com o aparelhamento das Forças Armadas brasileiras. Como assinalou Stanley Hilton, alguns dirigentes políticos, empresários, militares e diplomatas detinham plena consciência dos graves impactos negativos do jogo de força internacional sobre o país.

Dada a ausência do poderio militar do Brasil e também da estabilidade política e econômica, um sentimento de estar em perigo, não só econômica mas também politicamente, de ser vulnerável, ou explorável, aparecia como resultado lógico e inevitável da percepção de dureza da concorrência internacional, da tendência imperialista dos Estados mais poderosos e da aparente inclinação de outras potências no sentido de conciliar com essa tendência (HILTON, 1977, p. 41).

Em outras palavras, o Brasil estava inteiramente entregue às decisões tomadas fora de seu alcance; era literalmente um país sem voz audível nas relações internacionais. Uma parcela restrita da elite brasileira que, desde o século XIX, já se mostrava consciente dos limites da economia baseada na exportação de produtos agrícolas, passou a defender iniciativas visando a implantação de indústrias no país. Alguns oficiais do Exército integravam essa parcela, pois compreendiam que a modernização da força terrestre passava pela implantação da indústria bélica (SHULZ, 1994). Mesmo tendo enfrentado sérias lutas internas e externas nas últimas décadas do século XIX, o Exército dispunha então de acanhadas instalações para suprir suas necessidades de armas e equipamentos e não detinha mão de obra especializada. Parte substancial do esforço de pesquisa desenvolvido neste artigo voltou-se para o conhecimento das instalações fabris criadas e administradas pelo Ministério da Guerra entre as duas Guerras Mundiais.

FÁBRICAS MILITARES ANTES DA MODERNIZAÇÃO DO EXÉRCITO

A primeira fábrica bélica fundada no Brasil, a Fábrica de Pólvora da Lagoa Rodrigo de Freitas, fora criada em 1808 (AMARANTE, 1999, p. 212). Após a inauguração, D. João VI determinou a construção de um jardim na fazenda da Fábrica, que mais tarde daria origem ao Jardim

Botânico, no Rio de Janeiro.³ Em 1827, essa fábrica seria transferida para o Distrito de Estrela (atual Município de Magé), na Raiz da Serra de Petrópolis, onde passou a funcionar com o nome de Fábrica de Pólvora de Estrela. Em 1914, enquanto a produção da pólvora sem fumaça já estava difundida na Europa e nos Estados Unidos e as fábricas alemãs produziam toneladas dos modernos explosivos nitrados, o regulamento da Fábrica de Estrela indicava que sua produção se restringiria a

preparar as matérias-primas para as pólvoras com fumaça, negra [ilegível] que são as da sua especialidade, quer sejam granuladas ou moldadas e com elas fabricar as pólvoras de guerra de todos tipos; e quando houver oportunidade, as de caça e mina para concorrer com esses produtos ao mercado.⁴

A baixa especialização da produção da Fábrica Estrela retratava a incapacidade de inovação da indústria nacional. O país não dispunha de universidades ou centros de pesquisa. O ensino técnico, inaugurado ainda no Império, era rudimentar, preparando apenas artesãos. Documentos internos dessa unidade de produção militar mencionam a existência, em 1914, de um laboratório químico. Contudo, não há informações sobre suas atividades e funções. A ausência de profissionais da química no quadro de funcionários da Fábrica sugere que esse laboratório não seria utilizado para

³ Nas palavras de Schwartzman (2001, cap. 3, p. 6): “O jardim Botânico teve sua origem na criação de uma fábrica de pólvora perto da lagoa Rodrigo de Freitas. Paralelamente à criação dessa fábrica, em 13 de junho de 1808 o Príncipe Regente decretou que fosse preparado um terreno perto do alojamento do inspetor da fábrica para a construção de um centro de aclimação de espécies orientais, jardim que seria usado também para o cultivo de chá destinado ao mercado europeu. Em 1814 um grupo de colonos chineses se instalou na região, e demonstrou como preparar o produto. Embora o cultivo do chá desse resultados razoavelmente bons, o plano original de exportar para a Europa nunca foi implementado. No entanto, o Jardim Botânico serviu como o principal centro para a aclimação e desenvolvimento de plantas como noz-moscada, abacate, cravo, canela, cana de açúcar, etc. O exemplo se difundiu, e outros jardins botânicos foram criados na Bahia, em Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo e outras províncias, usando mudas e sementes procedentes do exterior e recebidas inicialmente no Rio de Janeiro”.

⁴ Ministério da Guerra. *Boletim do Exército n° 356*, 15 de Junho de 1914. Doravante, as referências aos Boletins do Exército e aos Relatórios do Ministério da Guerra serão apresentadas no corpo do texto da seguinte forma: Boletins: (MG. BE n°, data); Relatórios (MG. RMG, ano, página).

“Pólvora com fumaça” é a primitiva “pólvora negra”; é usada em artifícios pirotécnicos e iniciadores (carga que inicia o trem explosivo, dispositivo responsável pela iniciação e propagação do processo explosivo). As “pólvoras granuladas” são constituídas por grãos e as moldadas são normalmente compostas pelos mesmos materiais utilizados para a fabricação da pólvora granulada. Contudo, por ser moldada, condensa estes componentes, tendo um maior poder de impulsão. “Pólvoras de guerra” são utilizadas para o preparo de munições empregadas em combate. As “pólvoras de caça” são aquelas utilizadas em armas de caça. As “pólvoras de mina” têm um alto poder explosivo e são utilizadas na indústria de mineração. Agradeço ao professor Nelson Mariano e ao general e professor José Carlos Albano do Amarante, membros do Núcleo de Estudos Estratégicos da Universidade Federal Fluminense, pelo esclarecimento dos termos técnicos contidos neste artigo.

a realização de pesquisas e experimentos. Pelo fato de o Exército formar engenheiros desde a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, em 1792, é possível deduzir que o diretor e alguns dirigentes, como o Adjunto da Fábrica (responsável pelo controle do laboratório e das casas de experiências), eram engenheiros militares.⁵

O chefe de manipulação da pólvora dirigia o trabalho prático das oficinas “de acordo com os preceitos da arte e ciência, ordens e instruções que lhe forem dadas” (BRASIL, 1914),⁶ e instruía seus encarregados e operários. Provavelmente, esse profissional seria aquele que mais se aproximava da função de especialista em química empregado em Estrela. Os documentos consultados não fazem referência à formação ou aos requisitos necessários ao chefe de manipulação da pólvora. Tampouco especificam quem lhe daria as ordens e instruções que respeitariam aos preceitos da arte e da ciência.

O Regulamento de 1914 contém uma passagem indicativa da incorporação de conhecimentos técnicos na Fábrica:

O diretor irá fazendo aquisição, com os recursos da fábrica, das mais importantes obras sobre fabrico de pólvoras de guerra e das revistas e jornais científicos em que forem publicados escritos úteis e notícias sobre descobertas e melhoramentos introduzidos no seu preparo (MG. BE 356, 15 de Junho de 1914).

Era o diretor da Fábrica e não os profissionais da Escola Militar do Realengo – que teoricamente deveriam sempre buscar novidades técnicas para repassá-las aos futuros engenheiros militares e, naturalmente, às fábricas militares – quem decidiria o que seria incorporado à biblioteca de seu estabelecimento. Tal informação oferece maiores indícios de que a diretoria de Estrela só poderia ser ocupada por um engenheiro militar, já que um leigo não teria capacidade para selecionar uma bibliografia técnica condizente com os objetivos da Fábrica.

Em 1918, a Fábrica de Estrela produzia pólvora para caça, minas (para fins militares e comerciais), artifícios pirotécnicos, “escorvas de carga de

⁵ De acordo com o regulamento interno da Fábrica de Pólvora de Estrela, o Adjunto da Fábrica deveria ser um 2º ou 1º tenente, o que corrobora a tese de que esse profissional provavelmente frequentara a escola de engenharia militar.

⁶ As oficinas de pólvoras eram consideradas o “coração da Fábrica”; eram compostas pelas oficinas preliminares ou de preparação de matérias-primas, responsáveis pela carbonização, refinação e/ou trituração dos materiais empregados na produção das pólvoras; e pelas oficinas de fabricação das pólvoras, destinadas ao preparo do “mixtão” binário e ternário, à granulação e primeiro alisamento das “pólvoras granuladas” e ao processo de prensagem das “pólvoras moldadas” ou “prismáticas”. Essas oficinas contavam ainda com uma estação de secagem, separação, desempoeiramento e alisamento final das pólvoras, e eram finalmente encarregadas de acondicionar corretamente as pólvoras produzidas.

projeção” dos canhões Armstrong de pequenos e médios calibres e “cargas de projeção” e de “ruptura” dos canhões Krupp e Whithworth de grandes calibres (BRASIL, 1918).⁷ A improvisação técnica da Fábrica de Estrela persistiria ao longo da Primeira República.

Em 1934, a Fábrica de Estrela passou a produzir “pólvora de propulsão”, utilizada para alcances maiores, em canhões da Artilharia de Costa, inclusive os de 280 mm do Forte de Imbuhy. Manufaturava pólvora para uso secundário em minas, “cargas de arrebetamento” (colocada no interior do projétil para a destruição do alvo), granadas ordinárias e shrapnells (estilhaços), combustível de espoletas e cartuchos de sinalização (BRASIL, 1935, p. 110). A Fábrica de Estrela também iniciaria a produção de foguetes elementares, dispositivos que dariam origem aos atuais mísseis. Esta atividade, de acordo com o general Dutra, somente começaria a apresentar bons resultados em 1937, com a aquisição de equipamentos fabricados pela firma Lindau & Cia, de Porto Alegre (BRASIL, 1938, p. 75).

A baixa complexidade da produção da pólvora negra, aparentemente desencorajava inversões na velha fábrica. O Ministério da Guerra concentrava suas atenções na manufatura das modernas pólvoras sem fumaça da Fábrica de Piquete, localizada no interior do Estado de São Paulo. Em 1939, tendo em vista a redução de encargos públicos e a aproximação com o setor privado, a Fábrica de Estrela foi arrendada a particulares (BRASIL, 1940, p. 111).

FÁBRICA DE PIQUETE

A Fábrica de Pólvora sem Fumaça de Piquete, criada em 1902 e inaugurada sete anos mais tarde, objetivava produzir pólvora sem fumaça e explosivos à base de nitrocelulose. Ao contrário da Fábrica de Estrela, era incentivada a desenvolver pesquisas, tentando reproduzir o modelo europeu e estadunidense; contava com um laboratório químico para experiências e estudos relativos à técnica e à qualidade da produção (BRASIL, 1910).

Frente as condições da indústria brasileira, a Fábrica de Piquete sinalizava inequivocamente a modernidade e o progresso. O regulamento de 1910 previa a contratação de três químicos profissionais e dois auxiliares. Não obstante os esforços dos militares em Piquete, a carência de mão de obra qualificada impediria o aproveitamento de todo o potencial das instalações

⁷ “Cargas de ruptura” são pólvoras que têm um poder detonante para promover a ruptura de determinadas estruturas sólidas, como rochas e granito. “Escorva de carga de projeção” é uma espécie de sensibilizador para a iniciação de carga explosiva, geralmente constituído por um pequeno saco que contém pólvora negra. “Cargas de projeção” é a carga intermediária, localizada entre o iniciador e a cabeça do projétil, responsável pela projeção do projétil até o alvo.

da fábrica. Em 1910, o estabelecimento já possuía os equipamentos necessários à produção das avançadas pólvoras de base dupla. Contudo, o fabrico dessas pólvoras seria iniciado somente na década de 1930, quando a Escola Técnica do Exército (EsTE) começaria a formar os engenheiros químicos capazes de conduzir e dominar todo o processo produtivo. A inexistência de cursos de química no país impedia que os requisitos para a contratação dos químicos e auxiliares fossem cumpridos. A Fundação do Instituto de Química do Rio de Janeiro, em 1918, seria um marco no ensino da química no país, mas não provocaria imediatamente efeitos relevantes na capacidade da frágil indústria bélica brasileira (FARIAS; NEVES; SILVA, 2004, p. 60).

Em 1915, Piquete já comercializava produtos duais, usados tanto para fins militares quanto na indústria civil. O destaque era o ácido sulfúrico, produzido em diversas concentrações e capaz de atender a diversas finalidades. Naquele ano, além de ácido sulfúrico, foram ainda fabricados ácido nítrico, ácido clorídrico, nitrato de sódio, éter, éter sulfúrico quimicamente puro; “algodão colódio” (algodão adequado para a produção da nitrocelulose), “algodão-pólvora” (nitrocelulose), glicerina, nitroglicerina, acetona e acetato de cálcio (BRASIL, 1915).

Obviamente, seria impossível para a Fábrica de Pólvora sem Fumaça reproduzir a inovação da indústria alemã, que alcançara esse estágio de produção ainda no século XIX. Todavia, diante dos atrasos da economia e da indústria brasileira e da ausência de universidades e centros de pesquisa, os avanços galgados por essa fábrica impressionam. Piquete seria uma importante fornecedora de insumos para a crescente indústria paulista e de variados explosivos para as Forças Armadas. Apesar de o regulamento interno de 1910 já prever a venda de sua produção para o mercado “adaptando-a às necessidades civis” e que empresas contratassem a fábrica para a realização de estudos técnicos, apenas em fevereiro de 1931, as Seções Comerciais (responsáveis pela distribuição e venda da produção) das fábricas militares seriam regulamentadas e, em alguns casos, criadas oficialmente.⁸

No início da década de 1930, a capacidade produtiva das fábricas militares seria colocada à prova, não por ameaças externas, mas pela

⁸ O Ministério da Guerra decidiu que as seções comerciais poderiam vender o excesso da produção não aproveitado pelos militares e que todos os estabelecimentos poderiam executar trabalhos quando solicitados por empresas civis. Do lucro bruto da venda de produtos ou serviços, 20% seriam destinados à Caixa Geral do estabelecimento; 5% ao seu fundo de previsão; 25% seriam utilizados como incentivos à produção (não especificados); e o restante substituiria parte dos gastos do MG com a manutenção da fábrica, tornando-a menos onerosa aos cofres públicos (BRASIL, 1931). Não havia menção à utilização dos lucros para o financiamento de atividades de pesquisa.

Revolução Constitucionalista. Com a revolta paulista de 1932, o tenente coronel Felisberto Antonio Fernandes Leal, em nome do chefe militar dos rebeldes, Bertoldo Klinger, assumiu o controle da Fábrica de Pólvora sem Fumaça de Piquete.⁹ Os oficiais da Fábrica foram presos e os funcionários e operários aproveitados pela nova gestão.¹⁰ Durante a rebelião, a Seção Comercial da Fábrica foi fechada. Piquete logrou continuar produzindo, apesar da escassez de matéria-prima e forneceu pólvora, munição, granadas e armas para os “rebeldes”. Apesar dos esforços de guerra, os serviços de manutenção da Fábrica foram mantidos. Os “constitucionalistas” não desejavam simplesmente explorar seu “espólio de guerra”; Piquete deveria ser resguardada para as gerações futuras. Com a derrota paulista, Felisberto Leal entregou o comando do Estabelecimento aos oficiais que prendera ao assumir seu controle.

Em 1935, a ESTE começou a oferecer os químicos especializados que a Fábrica tanto necessitava. As “modernas” “pólvoras de base dupla”, de fabricação mais complexa, por ser constituída por duas bases químicas, a nitrocelulose e a nitroglicerina, passaram a ser finalmente produzidas no Brasil. Piquete era a única fabricante de pólvoras químicas existente no país e sua importância era indiscutível. O Ministro da Guerra considerava este estabelecimento “uma das pedras angulares de nossa defesa militar” (BRASIL, 1936b, p. 96).

Em junho de 1936, o novo regulamento da Fábrica de Piquete foi aprovado.¹¹ Seu principal objetivo passou a ser o de fabricar pólvoras químicas e explosivos para suprir o Exército e a Marinha. A venda de produtos para particulares continuou como um objetivo secundário, porém importante; pretendia incentivar a criação de indústrias de matérias-primas nacionais e reduzir a importação de produtos similares estrangeiros (BRASIL, 1936a).

As atividades de pesquisa da Fábrica seriam intensificadas com a criação da Sub-Diretoria Técnica, responsável pelo Gabinete de Estudos e Pesquisas da Fábrica e pelo Gabinete de Controle, formado pelos Laboratórios Químico

⁹ Borrão do Relatório final apresentado ao Gen. Diretor do Material Bélico pela Comissão da F.P.S.F. de Piquete. p. 813.

¹⁰ Repetidas vezes o então diretor da Fábrica, coronel José Pompeu de Albuquerque Cavalcanti, informou que Klinger não puniria os operários que não desejassem trabalhar na Fábrica sob controle rebelde. Alguns dos funcionários abandonaram a Fábrica por serem contrários à Revolução; outros porque foram para o campo de batalha.

¹¹ Em 31 de julho de 1939, a Fábrica de Pólvora e Explosivos de Piquete passou a denominar-se Fábrica de Piquete. Em dezembro de 1942, o nome mudaria novamente para Fábrica Presidente Vargas.

e Balístico. O Gabinete de Estudos e Pesquisas deveria colaborar nos esforços para o desenvolvimento de novos tipos de pólvora e explosivos e aperfeiçoar os métodos de produção; estudaria a substituição de matérias-primas estrangeiras por produtos nacionais, o aproveitamento dos resíduos de fabricação e recomendaria técnicas de melhoramento da produção. O Laboratório Químico faria o controle de qualidade e a análise das matérias-primas; o Balístico determinaria as características das pólvoras e explosivos a serem fabricados e realizaria experiências com as pólvoras e explosivos importados.

O Regulamento de 1936 exigia que o diretor de Piquete fosse um coronel formado em curso técnico oferecido pelo Exército (provavelmente um ex-aluno da Escola do Realengo ou da EsTE) e o sub-diretor técnico, um tenente coronel ou major formado em química. Outros 14 oficiais deveriam ter completado o curso de química e três o de engenharia. O Regulamento previa ainda a contratação de quatro técnicos em química.

Os contínuos investimentos na Fábrica se refletiam na diversificação e aumento de sua produtividade. Em 1941, Piquete fabricou “algodão-pólvora”; pólvoras de guerra (base simples e dupla), de salva (festim) e de caça; explosivos de guerra (mononitrotolueno, dinitrotolueno e trinitrotolueno, conhecido como trotil e TNT)¹² e industriais (trotil recuperado, óleo de dinitro, dinitro toluol e mononitro-toluol); dinamites; ácidos minerais (sulfúrico, nítrico e clorídrico, para todos os fins industriais bélicos e civis); éter; acetona; álcool; decapante (removedor de tintas); glicerina; “algodão colódio”; e, colódios industriais (elásticos e farmacêuticos) (BRASIL, 1942, p. 56). Três anos mais tarde, a Fábrica de Piquete tornou-se ainda mais produtiva. Fabricou 270 toneladas de “pólvora de base simples”; 630,5 toneladas de “pólvora de base dupla”; 450,5 toneladas de trotil; 680 toneladas de dinamite; e 6,4 toneladas de pólvora de caça (BRASIL, 1945, p. 123).

FÁBRICA DO REALENGO

Outra “pedra angular da defesa” brasileira era a Fábrica de Cartuchos de Infantaria (Fábrica do Realengo), inaugurada após a proclamação da

¹² “O poder destrutivo de uma explosão decorre do choque de ondas causado pelo aumento muito rápido em volume quando gases se formam. No caso da pólvora, o choque de ondas se desloca a centenas de metros por segundo, mas no caso dos ‘alto-explosivos’ (TNT ou nitroglicerina, por exemplo) a velocidade pode chegar a seis mil metros por segundo. (...) A explosividade de uma molécula nitrada depende do número de grupos nitro ligados que tem. O nitrotolueno tem apenas um grupo nitro. Uma nitração adicional pode acrescentar mais dois ou três grupos nitro, resultando, respectivamente, em di- ou trinitrotoluenos. Embora possam explodir, o nitrotolueno e o dinitrotolueno não encerram a mesma potência que a altamente explosiva molécula de trinitrotolueno (TNT)” (LE COUTEUR; BURRESON, 2006, p. 86-88).

República em terrenos adquiridos ainda em 1875 e 1889. A construção do edifício onde deveria funcionar a Fábrica de Cartuchos Mauser iniciou-se no começo de 1896 e foi concluída em 1898.¹³ O Estabelecimento foi inaugurado no dia 8 de abril de 1898 e começou a funcionar regularmente em julho.¹⁴ O principal objetivo da nova fábrica era “manufaturar a munição para as armas portáteis em uso no Exército e na Armada”.¹⁵

Em novembro de 1899, o Laboratório Pirotécnico, que se localizava em Campinho, zona norte do Rio de Janeiro, foi incorporado à Fábrica. A Fábrica do Realengo passaria a ter como finalidades a produção de munição para armas portáteis e metralhadoras, estopilhas (espoletas de uso em munições de menor calibre), espoletas para artilharia e os artifícios pirotécnicos em uso no Exército.¹⁶ Apesar da quantidade de funções e oficinas, em 1900, a Fábrica contava com apenas 119 funcionários: 57 operários, 52 aprendizes e 10 serventes. Como no caso da Fábrica de Estrela, há indícios para se acreditar que alguns dos cargos da Fábrica do Realengo só poderiam ser ocupados por profissionais formados pela Escola de Engenharia do Exército. O contrário indicaria que essa importante fábrica era comandada por autodidatas.

Em 1910, a Fábrica iniciaria um processo de expansão: foram adquiridos alguns prédios localizados junto à Fábrica de Cartuchos. Os novos terrenos foram ocupados por 74 edifícios, três reservatórios d’água, um depósito de óleo, 15 casas de residência e sete paióis (MG, Histórico da Fábrica do Realengo), resultando em um aumento considerável de suas atividades produtivas. Em 1911, o estabelecimento fabricou “estojos” (recipiente da carga de projeção), balas (parte da cápsula que atinge o alvo), cápsulas, carregadores (dispositivo para municar a arma), calibradores, variados

¹³ Fábrica destinada a produzir munição para fuzis de repetição a ferrolho, adquiridos logo após a proclamação da República.

¹⁴ As primeiras instalações ocupavam um terreno de 15.600 m². Em 1898, a Fábrica era composta pelos seguintes edifícios: Diretoria Geral, Escritório Administrativo, residência do Diretor Geral, residência do Fiscal, Arquivo, Oficina de Fabricação de estojos, balas para fuzil e ferramentas, Oficina de Recozimento, Oficina de Encaixotamento e depósito, Oficina de Carregamento, Oficina de Eletricidade, cinco Depósitos, Oficina de Fundição, Fornos de detonar cápsulas, Latrinas, Reservatório d’água, dois tanques, Locomóvel, Carvoeira, Oficina de pintura, Oficina de marcação de cucihetes, Caixa d’água, Bomba, Oficina de carregamento de festim, Oficina de caixas de papelão, dois galpões, um grande depósito, Oficina de trituração de fulecinato, Oficina de secagem de fulecinato, Gabinete do Diretor Técnico, Gabinete de Química e Pavilhão de baias. Livro de escrituração dos bens da Fábrica de Cartuchos de Infantaria de Realengo. Agosto de 1937.

¹⁵ Id., Ibid.

¹⁶ Livro de escrituração dos bens da Fábrica de Cartuchos de Infantaria de Realengo. Agosto de 1937.

tipos de estopilhas,¹⁷ espoletas e ferramentas.

Em pouco mais de dez anos de existência, o número de funcionários da Fábrica de Cartuchos de Infantaria quase quadruplicou. Em 1911, Realengo empregava 401 trabalhadores: 12 encarregados de oficina, 141 operários, 53 aprendizes, 175 auxiliares de oficina e 20 serventes.¹⁸ Apesar da inauguração dos Gabinetes Químico e de Metalurgia, o quadro de funcionários e de oficiais não destacava a presença de qualquer engenheiro ou técnico; de acordo com o regulamento da Fábrica, seus principais diretores deveriam ser oficiais de artilharia.¹⁹

Em 1912 foi criada uma escola para a educação de operários aprendizes. O Ministério da Guerra contratou o engenheiro químico alemão Hans Von Steger para exercer a função de auxiliar técnico da Fábrica por um período de dois anos. “Esse técnico, que ficou subordinado à Diretoria da Fábrica teve por missão ministrar aos funcionários do Estabelecimento, designados pela Diretoria, todos os ensinamentos que lhe fossem pedidos para a aprendizagem no preparo de munição”.²⁰

A necessidade de se recorrer a um engenheiro químico estrangeiro ilustra a baixa diversificação e especialização dos cursos oferecidos pela Escola de Artilharia e Engenharia do Exército, também localizada em Realengo. O profissional alemão foi contratado para instruir os funcionários da Fábrica e não como professor da Escola, que formava os oficiais que em breve trabalhariam nos estabelecimentos fabris do Exército. O não aproveitamento de Hans Von Steger como professor provavelmente tinha razões políticas: estavam em curso as negociações para a contração da missão estrangeira para modernizar o Exército e a presença de um alemão na Escola indicaria uma opção de difícil reversão (DOMINGOS NETO, 1979, 2001, 2007; LUNA, 2011).

Mas, certamente, os alunos da Escola se beneficiaram com os ensinamentos oferecidos pelo químico alemão. Até pela proximidade da

¹⁷ Realengo fabricava e fazia o carregamento de “estopilhas de percussão” (utiliza a percussão como mecanismo de iniciação; tipo mais utilizado de estopilha), “de fricção” (utiliza o atrito como mecanismo de iniciação), “obturadoras” e “elétricas” (utiliza uma corrente elétrica como mecanismo de iniciação; estopilha de fabricação mais complexa). A Fábrica fazia também o carregamento (ou seja, colocava a carga) de cápsulas.

¹⁸ De acordo com o levantamento censitário de 1907, naquele ano existiam 3.258 estabelecimentos industriais, que empregavam 150.841 operários, uma média de 46 operários por fábrica. O censo de 1920 mostra a existência de 13.336 estabelecimentos industriais, com 1.815.156 contos de capital e 275.512 operários empregados, uma média de 21 operários por fábrica (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 260, 261; SIMONSEN, 1973, p. 17).

¹⁹ Livro de escrituração dos bens da Fábrica de Cartuchos de Infantaria de Realengo. Agosto de 1937.

²⁰ Id., *Ibid.*

Fábrica com a Escola, as lições de Steger chegariam às salas de aula; alunos e professores poderiam ser estagiários, auxiliares técnicos ou colaboradores da Fábrica; funcionários que trabalhavam diretamente com o profissional alemão repassariam conhecimentos através de palestras aos alunos. De uma forma ou de outra, os conhecimentos do químico alemão não se restringiriam apenas à produção e aos limites físicos da Fábrica.

Tal como Piquete, a Fábrica de Cartuchos de Infantaria buscava persistentemente sua especialização técnica. Na década de 1930, a Fábrica do Realengo passaria por importantes reformas operacionais e técnicas. Em 1936, a Fábrica de Cartuchos de Infantaria (F.C.I.)²¹ foi dotada de novos edifícios e suas oficinas foram incrementadas. A F.C.I. contava com 100 operários, 171 auxiliares, 22 serventes, 20 artífices, 25 aprendizes e 406 trabalhadores, totalizando 764 funcionários.²² O processo de modernização prosseguiria nos anos seguintes. Em 1937, as reformas na Oficina de Fabricação de Cápsulas possibilitaram o aumento da produção em 100%. Em 1938 foram adquiridas e instaladas 42 máquinas e equipamentos²³ Quatro anos mais tarde foram construídos mais dois pavilhões e três grandes oficinas, a de Carregamento, a de Revisão e a de Embalagem e Expedição e adquiridas mais 20 máquinas.²⁴

A produção da Fábrica do Realengo em 1934 era irrisória se comparada com a produção alcançada dez anos depois. Em 1944, o Estabelecimento produziu mais de 35 milhões de tiros de guerra para armas automáticas, fuzil ou mosquetão, com carregadores; cerca de três milhões de tiros de festim para armas automáticas, fuzil e mosquetão; 120 mil “espoletas de tempo”;

²¹ Em 1933, esta unidade mudou a denominação da Fábrica de Cartuchos e Artefatos de Guerra para Fábrica de Cartuchos de Infantaria (F.C.I.); em 1939, se tornaria Fábrica do Realengo (F.R.). Além dos prédios administrativos, depósitos, paióis e elementos de infra-estrutura, a Fábrica, em 1936, englobava a Oficina de Estiramento e Polimento de Estojos, Oficina de Fornos Rotativos, Oficina de Fornos Fixos, Oficina de Carregamento de Cartuchos Mauser, Oficina de Espoletas de Granada de Mão, Oficina de Caixeta de Papelão, Oficina de Tempera, Oficina de Revisão de Balas e Estojos, Laboratório Balístico, Oficina de Ferramentas de Munição Mauser e de Precisão, Oficina de Balas, Oficina de Laminadores, Oficina de Fundição, Oficina de Carpintaria, Oficina de Carregadores, Oficina Mecânica, Oficina de Solda a Oxigênio, Oficina de Modeladores e Decapagem, Oficina de Fio de Chumbo, Oficina de Detonar Cápsulas, Oficina de Recalibramento de Estojos de Artilharia, Oficina de Carregamento da Munição de Artilharia, Oficina de Fusão de Trotil, Oficina de Capsulas, Oficina de Fulecinato, Oficina de mistura do Mixto.

²² Livro de escrituração dos bens da Fábrica de Cartuchos de Infantaria. Realengo, Agosto de 1937.

²³ Infelizmente, nenhum dos documentos pesquisados traz alguma informação sobre a natureza, origem e especificação dessas máquinas e equipamentos.

²⁴ Quatro máquinas de calibrar tubos, duas de estiramento da bala B2M, duas de terminar a bala B2M, três de calibrar a boca do estojo Mauser 7mm, uma de esmerilhar, um torno mecânico, uma de contornar e limar, duas para revisão de peso da bala B2M, e quatro para a revisão do diâmetro e da altura da cápsula Mauser. MG, Histórico da Fábrica do Realengo.

cerca de 500 mil cápsulas para espoleta e 21 mil “cargas de projeção” Wickeres 152,4 mm. A Fábrica efetuou ainda mais de 350 mil “carregamentos” (carregar significa colocar a carga explosiva dentro do dispositivo) de granadas de mão, de morteiros e canhões; de estojos e de bombas de 55 kg e de 13,7 kg. A Fábrica do Realengo reconcionou cerca de 1,7 milhão de tiros de guerra, beneficiou nove mil estojos e “recalibrou” (ajustou o calibre) um pouco mais de 16 mil estojos (BRASIL, 1945, p. 120, 121). Deve-se destacar que em 1944 foram construídos um pavilhão para a fabricação de detonadores e a Escola de Aprendizagem.

NOVAS FÁBRICAS

Na década de 1930, além de expandir e aprimorar a produção das Fábricas de Piquete e do Realengo, o Ministério da Guerra, acompanhando a conjuntura industrial “substitutiva de importações” de bens de consumo não-duráveis, criaria seis novas fábricas com o objetivo de produzir bombas e projéteis de artilharia, armas portáteis, gases asfixiantes, cozinhas de campanha e material de transmissão, como telefones de campanha. Os novos estabelecimentos reduziriam, por exemplo, a necessidade de importação de munição, cuja escassez foi sentida durante a Revolução de 1932. O equipamento pesado e mais sofisticado do Exército ainda deveria ser adquirido no exterior, reflexo da ausência de indústrias de base e de bens de capital no Brasil.

Em 1933, a Fábrica de Estojos e Espoletas de Artilharia foi criada para produzir estopilhas para bombas de avião e efetuar o “carregamento” de bombas de aviação, estojos e projéteis de artilharia. Em 1934, o Ministério da Guerra determinou que a nova fábrica, localizada em Juiz de Fora,²⁵ recebesse todos os equipamentos correlatos às suas funções que estivessem de posse da Fábrica do Realengo. Três anos mais tarde, ficaram prontas as Oficinas de Carregamento de Cartuchos e de Projéteis, a Seção de Usinagem de Espoletas e os laboratórios de Química, Física e Metalografia (que, de acordo com o RMG referente a 1937, eram os melhores de Minas Gerais). A primeira produção de estojos para Canhão Krupp 75 C/28 iniciou-se em 1938, ano em que a Fábrica foi inaugurada.²⁶ Em 1944, o estabelecimento fabricou cerca de 55 mil estojos de 75 e 88 mm, mais de 390 mil detonadores, 145 mil espoletas, 126 mil estopilhas e “carregou” 47 mil estojos (BRASIL, 1945, p. 124).

O Exército criaria em Itajubá, Minas Gerais, também em 1933, a Fábrica

²⁵ O município mineiro doou os terrenos e edifícios que abrigariam a Fábrica de Estojos e Espoletas de Artilharia.

²⁶ Expedito Carlos Stephani Bastos. *IMBEL-JF Sua Importância Estratégica*. Disponível em: <<https://www.ecsbdefesa.com.br/fts/IMBELJF.pdf>>. Em julho de 1939, a Fábrica de Estojos e Espoletas de Artilharia passou a ser conhecida como Fábrica de Juiz de Fora.

de Canos e Sabres para Armas Portáteis.²⁷ Em janeiro de 1934, o Ministro da Guerra informou que as máquinas destinadas à fabricação de sabres, que estavam para ser instaladas no Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, deveriam ser transferidas para a municipalidade mineira (BRASIL 1934a).

Em 1935 foi aberta em Itajubá a Escola de Aperfeiçoamento Técnico Profissional que instruiria e treinaria os futuros operários e mecânicos da Fábrica. Tal como as grandes indústrias paulistas, esta fábrica formaria seus “técnicos-operários”. Um ano depois, a Oficina de Canos, o polígono de tiros, os laboratórios e a Oficina de Têmpera (oficina para o tratamento térmico do aço) já estavam em funcionamento enquanto outros setores aguardavam suas respectivas máquinas.

Nos anos de 1936 e 1937, o Serviço Geral de Controle e Pesquisas da Fábrica iniciou experiências com o aço produzido pela Usina de Sabará (Belgo Mineira) na manufatura de canos para fuzil e mosquetão. Em 15 de março de 1937, o Chefe dos Serviços Técnicos da Fábrica realizou os primeiros disparos com o Mosquetão modelo 1922, produzido com canos inteiramente constituídos por aço nacional. Foi um importante passo para atingir um dos objetivos da Fábrica: “Produzir armas fabricadas com aço brasileiro e mão de obra nacional” (BRASIL, 1937a). Amostras constataram que a vida útil do cano fabricado com aço nacional chegaria a até sete mil tiros, o que não era nada mal, tendo em vista o reduzido valor do produto nacional se comparado ao importado. Itajubá agregava pesquisa e desenvolvimento à produção. Como consequência da Missão Militar Norte-Americana, os engenheiros formados na EsTE estagiaram e foram absorvidos pelas fábricas militares. Os preceitos do MIT de ser uma “escola de ciência industrial” foram bem assimilados pela Escola Técnica do Exército (DOMINGOS NETO; MOREIRA, 2010).

Em 1939, tiveram início as aulas da Escola Profissional de Itajubá, funcionando com duas turmas, a de 1º grau para aprendizes e a de 2º, para especialização e racionalização (MG. BE 15, 18 de Janeiro de 1939).²⁸ A Escola era também frequentada pelos filhos dos operários. Naquele ano foram inauguradas as Oficinas de Guarnições e Acessórios (fornecida à Fábrica pela firma Haupt & Cia.), de Coronhas e Telhas, de Forjas e de Depósito da Culatra.

²⁷ Tal como ocorreu com a Fábrica de Estojos e Espoletas de Artilharia, o município de Itajubá doou para o Ministério da Guerra os terrenos e edifícios que seriam utilizados pela nova fábrica. A transferência da escritura do terreno de cerca de 180.000 m² ocorreu no dia 9 de março de 1934 (BRASIL, 1934).

²⁸ O ensino de 1º grau englobaria instrução física, militar, moral e cívica, aritmética, noções de geometria, de desenho, de ferramental, de usinagem e de construção de máquinas, no 1º tempo de trabalho, das 7 às 10h e 30min. Na parte da tarde, os aprendizes trabalhariam na Oficina de Ferramental da fábrica, cada um no setor referente à sua especialização, que poderia ser de torneiro, fresador, serralheiro e limador. Os alunos do 2º grau teriam apenas 45 minutos de aula por dia. A eles seriam ministradas aulas de Racionalização (trabalho, moralidade, método, trabalho racional, orientação e preço de custo).

Em janeiro de 1941, no sétimo aniversário da inauguração da Fábrica, suas instalações ainda não estavam totalmente concluídas. “Se no término desta sétima jornada, notamos que nos falta ainda muito do elemento material para a conclusão da nossa F.I.²⁹ devemos convir que muito já temos feito na grande obra social, cívica e moral” (BRASIL, 1941). O motivo dos atrasos das obras foi a guerra, que impediu a importação de máquinas e matérias-primas. Operários e artífices de Itajubá conseguiram, com muito esforço, contornar o problema e a campanha “Consumo de Artigos Nacionais” colaborou neste sentido (GOLDONI, 2011).

Em 1942 seriam inauguradas as Oficinas de Culatra e de Montagem de Armas. Com isso, em apenas dois meses, a Fábrica produziria 2.300 armas. No mesmo ano foi criada a Oficina de Reparações de Máquinas. Durante a Guerra, Itajubá se esforçaria para atingir suas metas de produção.³⁰ A Guerra exigiria a mobilização total de todas as fábricas militares. A fábrica química de Bonsucesso, por exemplo, seria obrigada a produzir ferragens para cama de campanha.

A Fábrica de Material Contra Gases, localizada na cidade do Rio de Janeiro, no bairro de Bonsucesso, foi inaugurada em 1933 ocupando as instalações da antiga Fábrica Brasileira de Produtos Químicos.³¹ Todo o material comprado em 1932 pela Fábrica de Pólvora de Estrela e aquele pertencente à extinta comissão, alocada naquela Fábrica, encarregada de estudar a fabricação de material contra gases (arquivos, relatórios, documentos, máquinas, móveis, utensílios, vidraria e matéria-prima) foram incorporados ao novo estabelecimento militar. O Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro (AGR) também transferiu equipamentos e operários para a fábrica recém-criada.³² De acordo com as fontes pesquisadas, de novo, a Fábrica de Bonsucesso tinha basicamente apenas o nome. Suas instalações foram reaproveitadas e a maioria de seus equipamentos foi realocada.

O Estabelecimento foi montado, inicialmente, somente para produzir máscaras contra gases. Em 1934, passou a fabricar gases lacrimogêneos

²⁹ No dia 25 de abril de 1939, a Fábrica de Canos e Sabres para Armas Portáteis passou a denominar-se Fábrica de Itajubá (F.I.).

³⁰ Em 1944, a Fábrica produziu mais de 10 mil sabres para mosquetão, dez canos para metralhadoras de 7 mm (apenas 0,20% do que fora programado), 15 mil cobre-mira, cerca de 130 mil peças sobressalentes, 350 calibradores e efetuou 3.084 transformações de fuzis em mosquetões, através de modificações mecânicas no cano e no mecanismo de tiro (161,68% da produção programada para o ano) (BRASIL, 1945, p. 128).

³¹ MG, Livro Histórico da Fábrica de Material Contra Gases. pág. 1. O documento não informa como o Ministério da Fazenda adquiriu a Fábrica Brasileira de Produtos Químicos. O MG solicitou a doação da Fábrica ao Ministério da Fazenda no dia 29 de Setembro de 1932.

³² O Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro foi pioneiro na produção de máscaras contra gases no país.

(BRASIL, 1935, p. 111). Um ano mais tarde, começou a produzir gases asfixiantes. Sua capacidade de produção só seria aumentada com a chegada de instalações oriundas da Europa, que permitiriam a produção de cloro.³³ Em 1944, a Fábrica de Bonsucesso produziu cloro, soda cáustica, ampolas lacrimogêneas, ácido clorídrico, cal soda, carvão ativo, filtros industriais, conjuntos para equipamentos, óculos para tropa motorizada, máscaras industriais e granulado químico de absorção. Chama a atenção que uma fábrica química destinada a produção de materiais contra gases e gases asfixiantes tenha produzido, em pleno esforço de guerra, carcaças de alternadores, recipientes para pólvora de base dupla e ferragens para camas de campanha. Isso demonstra um subaproveitamento das instalações da fábrica em “tempos de paz” e/ou uma grande desorganização das fábricas militares (BRASIL, 1945, p. 125-127).³⁴

A Fábrica de Projétil de Artilharia (Fábrica do Andaraí), também localizada na cidade do Rio de Janeiro, foi criada nos mesmos moldes da Fábrica de Bonsucesso. Em setembro de 1932, o Ministro da Guerra obteve autorização do Ministério da Fazenda para ocupar as oficinas, edifícios e áreas de uma empresa falida. Poucos dias mais tarde, o MG determinou que fosse efetivada a incorporação ao seu patrimônio das propriedades mencionadas, que passariam a constituir a Fábrica de Projétil de Artilharia. A nova fábrica militar absorveria as oficinas congêneres, com seus respectivos equipamentos e operários, do AGR (BRASIL, 1932). Tal como a de Bonsucesso, a Fábrica do Andaraí praticamente teria de novo apenas o nome. Em 1934, aguardava-se a entrega dos equipamentos encomendados às empresas alemãs Geler Boehring G.m.b.H., de Goepingen, e Hydraulik G.m.b.H., de Duisburg (BRASIL, 1935, p. 111, 112).³⁵

Devido à mobilização para a Guerra, a Fábrica aumentaria substancialmente sua produtividade, passando a manufaturar centenas de milhares de “corpos de granada de mão” (“corpo de granada” é a granada sem bala e sem explosivos) e de granadas de 75 mm e cerca de 30 mil corpos de granada de 88 e de 152,4 mm (BRASIL, 1944, p. 119, 120).

Os preparativos para a Guerra obrigariam o Ministério da Guerra a reorganizar a Fábrica de Viaturas do Exército, localizada em Curitiba,

³³ Com os novos equipamentos, em 1937, houve a criação das oficinas de salmoura, eletricidade, eletrólise, secagem e liquefação, hidrato e cal, cloreto de cal e ácido clorídrico e, soda cáustica (BRASIL, 1938, p. 75, 76).

³⁴ Em 1944 foi criada a Escola de Aprendizagem da Fábrica, que possuía oficinas próprias voltadas para o ensino aplicado dos funcionários e futuros funcionários de Bonsucesso.

³⁵ GmbH é a sigla de Gesellschaft mit beschränkter Haftung (em português Sociedade por Cotas de Responsabilidade Limitada ou Sociedade Ltda.).

criada em 1934. A nova estrutura permitiu que a Fábrica de Curitiba produzisse, somente no ano de 1944, 100 viaturas-água (espécie de carro-pipa hipomóvel), 150 viaturas-cozinha (cozinha de campanha), 200 viaturas-munição, 100 viaturas Colonial, 100 viaturas-carne (frigorífico), 100 porta-padiolas (enfermaria), três equipagens de pontes e 100 suspensórios “Tintner” (BRASIL, 1945, p. 128, 129).

Das fábricas abertas pelo MG na década de 1930, aquela que mais se destacaria, juntamente com a de Itajubá, seria a Fábrica de Material de Transmissões, criada em 1939 no Rio de Janeiro. Essa fábrica tinha como finalidades principais produzir e reparar material de transmissões e acompanhar a evolução da técnica das transmissões (BRASIL, 1944).

A Direção Geral da Fábrica era exercida por um coronel da Arma de Engenharia, especializado em transmissões. Ressalta-se que todos os cargos de direção e chefia deveriam ser preenchidos por engenheiros de transmissões. Uma das funções do Diretor Geral, conforme as Instruções Provisórias da Fábrica, publicadas em 1944, seria a de “interessar a indústria civil na confecção de artigos necessários às atividades da Fábrica, a ela recorrendo quando justificável, quer por motivos de ordem econômica, quer por injunções do serviço, quer para fomentar o seu desenvolvimento” (BRASIL, 1944a). Esta diretriz, condizente com a campanha “Consumo de Artigos Nacionais”, incentivaria intercâmbios com indústrias particulares.

A existência de quadros especializados contribuiu positivamente para o funcionamento da Seção Tecnológica da Fábrica, considerada o centro nevrálgico do Estabelecimento, seu departamento de pesquisa e desenvolvimento. A seção seria responsável pela especialização profissional do pessoal; pelo estudo de questões referentes ao aperfeiçoamento da produção e à padronização do material; pela transmissão, à seção industrial, das técnicas de produção e das características de cada item a ser fabricado; pela emissão de pareceres relativos às técnicas de produção e pela recomendação da aquisição de livros e revistas científicas que seriam incorporados à biblioteca da Fábrica.

No ano de sua criação, a Fábrica de Material de Transmissões produziu telefones de campanha, quadros comutadores de quatro direções (espécie de mini-central telefônica), pranchetas monitoras para estudo do telefone de campanha e vários acessórios relacionados à telefonia, como bobinas de cabo leve, bobinas de cabo pesado, bolsas de assentador, forquilhas desenroladeiras para cabo leve e pesado e carrinhos transportadores (BRASIL, 1940, p. 96). É notável o salto quantitativo e qualitativo alcançado em apenas quatro anos. Em 1943, o Estabelecimento produziu mil telefones de campanha (ressalta-se que o modelo era mais avançado do que aquele

produzido em 1939); 500 quadros comutadores de quatro direções; 50 centrais telefônicas de 12 direções; 25 centrais telefônicas de 30 direções; 120 estações rádio de campanha; 15 transmissores; 11 moduladores; 72 osciladores de áudio para aprendizagem; 160 cristais de quartzo; 300 manipuladores para aprendizagem; cinco tubos lança-foguetes e dezenas de bobinas (BRASIL, 1944b, p. 236).

A Fábrica de Material de Transmissões desenvolveu, ao longo de 1943, uma série de estudos técnicos destinados a solucionar o problema de produção de material pela indústria civil. Desses estudos, destaca-se o relativo ao corte de cristais de quartzo. O quartzo brasileiro é considerado um dos melhores do mundo e está presente de forma abundante no território nacional. Todavia, a técnica empregada no seu beneficiamento era muito incipiente. Técnicos da Fábrica, após vários estudos, conseguiram aprimorar os métodos de corte. Os resultados obtidos, de acordo com o MG, foram muito satisfatórios. Em viagem aos Estados Unidos o diretor da Fábrica pôde comprovar os avanços alcançados por seu departamento de pesquisa e produção³⁶.

Em menos de quarenta anos, engenheiros militares brasileiros passaram da realização de experiências pioneiras em torno da fabricação de um “simples” aparelho telefônico, no Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, para a fabricação de modernos telefones de campanha e centrais telefônicas na Fábrica de Material de Transmissões, instrumentos da maior relevância nas operações militares da época. O ideal das “fábricas-laboratórios” militares de reduzir a dependência das importações de material parecia estar se concretizando.

RENOVAÇÃO DO ARSENAL DE GUERRA

A história do Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro tem início em 1762, com a criação da Casa do Trem, que fabricava lanças e fazia a manutenção do material bélico importado. Em 1811, a Casa do Trem foi transformada no Arsenal de Guerra do Rio, que fabricaria armas, munições e outros artigos bélicos (AMARANTE, 1999, p. 212). O Arsenal mudaria de nome três vezes: Arsenal de Guerra da Corte, em 1832; Arsenal de Guerra da Capital, em 1889; e, finalmente, Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, em 1902. Neste ano, o Arsenal também trocou de endereço, se transferiu do prédio hoje ocupado

³⁶ Provavelmente, os engenheiros da Fábrica de Material de Transmissões receberam ajuda dos estadunidenses no desenvolvimento dessa nova técnica de corte de quartzo. Conforme Vágner Alves (2002, p. 128), em 1941, vários acordos foram firmados entre o Brasil e os Estados Unidos com o objetivo de garantir o fornecimento de produtos estratégicos para os EUA, um deles o quartzo.

pelo Museu Histórico Nacional para o bairro do Caju.

Em 1857, o então Arsenal de Guerra da Corte realizou sua primeira atividade de pesquisa e desenvolvimento: um canhão de bronze de boca elíptica, ante carga e de alma lisa.³⁷ Durante a Guerra do Paraguai (1864-1870), o Arsenal cumpriria papel de alta relevância produzindo 93 canhões La Hitte (reconhecido por sua velocidade de fogo e precisão), munições, armamentos, equipamentos, lanças e todo o fardamento das tropas brasileiras (AMARANTE, 1999, p. 214, 215). Não há dados sobre a quantidade de mão de obra empregada, mas pelo volume da produção, pode-se concluir que tratava-se de um complexo fabril expressivo perante as condições brasileiras.

Em 1868, a Fábrica de Armas da Conceição foi absorvida pelo Arsenal. Com isso, o estabelecimento militar passou também a produzir armas leves. Em 1916, com a instalação de uma moderna oficina, o AGR passou a montar o Fuzil Mauser 1908. Naquele ano foram construídos os laboratórios de Química, de Ensaio Mecânicos, Físicos e Metalúrgicos. A partir de então, o AGR passaria a funcionar cada vez mais como uma espécie de “fábrica laboratório”, exercendo ao mesmo tempo suas habituais atividades fabris e as de um centro de pesquisas. Em 1918, as oficinas do Arsenal desenvolveram e construíram um aparelho telefônico, que apresentou bons resultados nas experiências realizadas.

Em 1920 foram instalados no AGR equipamentos para a fabricação de aço. Com a nova tecnologia, o Arsenal passou a produzir granadas para artilharia de campanha e de costa, pontões metálicos para a Engenharia e vários modelos de chapas de aço. Por intermédio de suas fábricas, o Exército tentava de alguma forma desempenhar atividades de pesquisa que resultassem na diminuição de sua dependência externa.

Na década de 1930, o Arsenal daria continuidade às atividades de pesquisa. Em 1934, começaria a elaborar estudos referentes à fabricação de um morteiro de 81mm, que contaria com um aparelho aperfeiçoado de pontaria (BRASIL, 1935, p. 113). O morteiro passou a ser produzido “em

³⁷ “Boca do canhão” é o espaço reservado para a passagem do projétil. Desde os primórdios até hoje, este espaço tem a forma cilíndrica e o diâmetro do vazio é igual ao diâmetro do projétil para evitar o vazamento de gases o que significaria perda de energia. O Capitão Barriga, autodidata que servia no Arsenal de Guerra, pesquisou a possibilidade de um vazio na forma de uma elipse e, evidentemente, um projétil elíptico; mas a pesquisa foi um insucesso. “Ante carga” significa carregar o projétil pela boca da arma (era o processo antigo), ao passo que modernamente o carregamento é feito pela retaguarda da arma. “Alma lisa” é a forma inicial de projetar o vazo do canhão. Nessas condições, o voo do projétil é errático. A “alma moderna” é raiada para imprimir um movimento de rotação ao projétil, durante o deslocamento no tubo do canhão, o que vai garantir um desempenho aerodinâmico estável e preciso.

linha” dez anos mais tarde, sendo amplamente utilizado no treinamento da tropa.

Apesar das pesquisas desenvolvidas pela “fábrica-laboratório” e da formação de engenheiros pela EsTE, o AGR, durante a Segunda Guerra, dispunha de capacidade para produzir grandes volumes, mas sem muita sofisticação técnica. Em 1944, o Arsenal fabricou 250 morteiros de 81 mm (completos); 750 cangalhas (carroça) para transporte; 120 mil corpos de granadas de 75 mm, 207 mil de granadas de 81 mm e 140 mil de granadas de mão; mil tornos e varetas de limpeza; cinco mil falsos-ferrólho (acessório utilizado no treinamento militar); e mil régua graduadas de 500 mm. A pólvora utilizada nos armamentos manufaturados pelo Arsenal era produzida pelas fábricas de Estrela e Piquete, o que revela a integração do complexo industrial sob a responsabilidade do Exército (AMARANTE, 1999).

Chama atenção a quantidade de material de limpeza de armas produzido pelo AGR: 23,5 toneladas de antióxido; 11,8 de limpa-metal; 11,6 de graxa; 15,2 de líquido para correame; 28,8 de óleo fino; 500 quilos de óleo mobiloil (óleo lubrificante para armas); quase 10 toneladas de óleo grosso e 22,3 de estopa (BRASIL, 1945, p. 129, 130). Durante a Guerra, o Arsenal de Guerra da Margem se destacaria também pela produção de material de limpeza de armas.

O Arsenal de Guerra do Rio Grande do Sul foi criado em 1828. Na década de 1930, o Ministério da Guerra esperava que o Arsenal orientasse e coordenasse a produção da indústria civil destinada ao emprego militar. O Estabelecimento deveria oferecer técnicos especializados, desenhos, modelos e plantas aos interessados particulares. Aconselharia e fiscalizaria a produção e seu escoamento para o destino conveniente (BRASIL, 1935, p. 113, 114). Apesar desses planos grandiosos, durante a Segunda Guerra, o Arsenal de Guerra da Margem (AGM)³⁸ apenas fabricou acessórios e material de limpeza que poderiam ser facilmente encomendados às empresas privadas.

De pretensão coordenador da produção da indústria civil, o AGM se transformou em produtor de artigos secundários. Em 1944, o Arsenal gaúcho produziu 3 toneladas de “anti-óxido”; 3,5 de graxa; 2,5 de “limpa-metal”; 9 de “líquido para correame”; 7,5 de óleo fino; 2,5 de óleo grosso; 5 de estopa; mil tornos e varetas de limpeza, mil varetas de lubrificação, 5 mil “falsos-ferrólho”, mais de 21 mil bandoleiras, 750 bornais de lona, 850 capas

³⁸ Em 1939, o Arsenal de Guerra do Rio Grande do Sul passou a se denominar Arsenal de Guerra da Margem (AGM).

de lona e 500 coberturas de lona para metralhadoras pesadas Hotchkiss. Sua produção “bélica” propriamente dita seria limitada ao carregamento de poucas dezenas de milhares de granadas de mão e de 75 mm e à fabricação de 500 “quebra-chamas”, 37 mil granadas de mão e 18 mil corpos de granadas (BRASIL, 1945, p. 131, 132). A capacidade da indústria civil fora superestimada em 1934 ou os oficiais não conseguiram coordenar as ações dos industriais civis?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os esforços produtivos despendidos pelo Ministério da Guerra propiciaram aos comandantes uma percepção mais abrangente e aprofundada dos múltiplos e complexos problemas a serem enfrentados para que o Brasil reduzisse sua dependência externa em armas e equipamentos. As experiências acumuladas permitiriam uma atuação mais decisiva junto ao governo federal e ao empresariado industrial emergente. A crise do modelo agroexportador, a grande ruptura política de 1930 e a relativa perda de poder das tradicionais oligarquias monocultoras abririam espaço para medidas de apoio à industrialização e aplainariam a rota da capacitação tecnológica e industrial para uso militar.

A industrialização foi vislumbrada por parte das elites nacionais como a resposta para as vulnerabilidades econômicas e defensivas do país. Pensando na defesa, o Ministério da Guerra formou uma grande variedade de profissionais, construiu ferrovias e rodovias, criou centros de pesquisa, patrocinou atividades de P&D, ergueu e financiou a construção de fábricas e indústrias.

Contudo, apesar do crescimento industrial extraordinário das décadas de 1930 e 1940 e da formação dos mais diversos profissionais, às vésperas da Segunda Guerra Mundial não havia ainda indústrias pesadas e básicas no país.³⁹ As atividades de pesquisa de ponta eram incipientes e limitadas. Enquanto o mundo assistia perplexo ao desenvolvimento da extraordinária máquina de guerra alemã, técnicos militares brasileiros comemoravam a manufatura de um cano para um fuzil importado; no auge da Guerra, em 1944, enquanto os cientistas da FFCL da USP fabricavam pioneiramente os primeiros sonares brasileiros, a indústria de guerra estadunidense, de acordo com Keegan (1996, p. 328), produziu 90 mil aviões e lançou ao mar três novos navios da classe Liberty (cargueiro) por dia.

O aumento da capacidade de produção dos bens de consumo nacionais estava condicionado à importação de “inovações” e máquinas e à otimização das plantas industriais instaladas na segunda metade da década de 1920.⁴⁰

Logo, o esforço das fábricas militares seria realizado mediante a utilização de máquinas velhas e pouco produtivas, ou mediante a importação de equipamentos, através de artifícios como o Lend & Lease Act.⁴¹ Dessa forma, a importação de bens não duráveis seria substituída pela importação de bens duráveis e de capital (alguns obsoletos e de “segunda mão”). A economia e a defesa do país continuariam dependentes do capital, das indústrias e das técnicas de produção estrangeiras.

REFERÊNCIAS

ALVES, Vágner Camilo. *História de um Envolvimento Forçado*. São Paulo: Loyola, 2002.

AMARANTE, José Carlos Albano do. O Exército, a Educação, Ciência e Tecnologia e o Rio de Janeiro. In: KRIEGER, Eduardo Moacyr; PEREIRA Carlos Patrício Freitas; PEREGRINO Fernando. (Org.). *As Forças Armadas e o Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Assaré Gráfica e Editora Ltda., 1999.

BASTOS, Expedito Carlos. *IMBEL-JF sua importância estratégica*. Disponível em <www.ecsbdefesa.com.br/fts/IMBELJF.pdf>. Acesso em: 23 de mai. 2009.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 356*, Brasília, DF, 15 jun. 1914.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 1*, Brasília, DF, 22 fev. 1934a.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 143*, Brasília, DF, 15 out. 1932.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 163*, Brasília, DF, 16 jul. 1941.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 180*, Brasília, DF, 25 jul. 1918.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 3*, Brasília, DF, 9 mar. 1934b.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 30*, Brasília, DF, 22 jul. 1944a. (suplemento nº 1).

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 32*, Brasília, DF, 10 jun. 1936a.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 416*, Brasília, DF, 25

mar. 1915.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 47*, Brasília, DF, 15 de Junho de 1931.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 58*, Brasília, DF, 15 mar. 1937a.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Boletim do Exército n. 78*, Brasília, DF, 25 set. 1910.

BRASIL. Secretaria-Geral do Exército. *Borrão do Relatório final apresentado ao Gen. Diretor do Material Bélico pela Comissão da Fábrica de Pólvora sem Fumaça de Piquete*.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Histórico da Fábrica do Realengo*.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Livro de escrituração dos bens da Fábrica de Cartuchos de Infantaria de Realengo*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exército, Agosto de 1937b.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Livro Histórico da Fábrica de Material Contra Gases*.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1935.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1936b.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1937.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1938.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1939.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos Brasil*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1940.

BRASIL. Secretária-Geral do Exército. *Relatório das principais atividades do Ministério da Guerra: durante o ano de 1941 (Secreto)*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exercicio, 1942.

BRASIL. Secretaria-Geral do Exército. *Relatório das principais atividades do Ministério da Guerra: durante o ano de 1943 (Secreto)*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exército, 1944b.

BRASIL. Secretaria-Geral do Exército. *Relatório das principais atividades do Ministério da Guerra: durante o ano de 1944 (Secreto)*. Rio de Janeiro: Estado Maior do Exército, 1945.

CANO, Wilson. *Desequilíbrios Regionais e Concentração Industrial no Brasil 1930-1970*. 3. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

CANO, Wilson. *Raízes da Concentração Industrial em São Paulo*. 4. ed. Campinas, SP: Unicamp, 1998.

DOMINGOS NETO, Manuel. A Disputa pela Missão que mudou o Exército. *Estudos de História*, UNESP, SP, v. 8, n. 1. p. 197 -215, 2001.

DOMINGOS NETO, Manuel. Gamelin, o modernizador do Exército. *Tensões Mundiais*, Fortaleza, v.3, n.4. p. 219-256, jan./jun. 2007.

DOMINGOS NETO, Manuel. *Influence Étrangère dans la modernization de l'armée brésilienne (1889-1930)*. Tese (Doutorado)- Universidade de Paris III, 1979.

DOMINGOS NETO, Manuel; MOREIRA, Luis Gustavo Guerreiro. O Instituto Militar de Engenharia. In: DOMINGOS NETO, Manuel (Org.). *O Militar e a Ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: Gramma, 2010. cap. 4, p. 99-116.

FARIAS, Robson Fernandes de; NEVES, Luiz Seixas das; SILVA, Denise Domingos da. *História da Química no Brasil*. Campinas: Editora Átomo, 2004.

FULLER, John Frederick Charles. *A Conduta da Guerra*. 2. ed. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2002.

GOLDONI, Luiz Rogério Franco. *Indústria de Defesa no Brasil entre as duas Guerras Mundiais*. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da UFF, 2011.

HILTON, Stanley. *O Brasil e a Crise Internacional: 1930-1945*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

HILTON, Stanley. *O Brasil e as Grandes Potências: 1930-1939*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.

HOBSBAWN, Eric. *Era dos Extremos: o breve século XX (1914-1991)*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KEEGAN, John. *Uma História da Guerra*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

LE COUTER, Penny; BURRESON, Jay. *Os Botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

LIDDELL HART, Basil Henry. *As grandes guerras da história*. 6 ed. São Paulo: IBRASA, 2010.

LUNA, Cristina Monteiro de Andrade de. *Os jovens turcos no processo de desenvolvimento do Exército Brasileiro e da nação*. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em História Social da UFRJ, 2011.

MCCANN, Frank D. *Soldados da Pátria: história do exército brasileiro (1889-1937)*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MOTOYAMA, Shozo. (Org.). *USP 70 Anos: imagens de uma história vivida*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

PHILBIN, Tom. *As 100 maiores invenções da história: uma classificação cronológica*. Rio de Janeiro: DIFEL, 2006.

PRADO JÚNIOR, Caio. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 2008.

SCHULZ, John. *O exército na política: origens da intervenção militar (1850-1894)*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e da Tecnologia, 2001.

SIMONSEN, Roberto Cochrane. *Evolução Industrial do Brasil e outros estudos*. São Paulo: Editora Nacional; Editora da USP, 1973.

Recebido em: 25/02/2013

Aceito em: 29/07/2013