

O processo de terceirização em serviços de manutenção de fábrica em materiais de emprego militar

Importante ferramenta em tempos de inovação, diversidade e racionalização

Otávio Augusto Burgardt*

Introdução

Segundo Clausewitz (1985[1832], p.109), a guerra é o domínio da incerteza. Três quartos dos fatores em que se baseiam os combates na guerra estão envoltos numa névoa de maior ou menor incerteza.

Nessa premissa, pode-se afirmar que manter os materiais de emprego militar (MEM) em condições de operacionalidade e com **efetividade dissuasória**, ou seja, capazes de impor medo e respeito ao inimigo, é um fator preponderante de qualquer exército, sendo essa uma variável que os Estados devem gerenciar para diminuir, drasticamente, as incertezas dos conflitos.

Um dos fatores que compõe a efetividade dissuasória e deve ser gerenciado é a tecnologia. Mas o que é tecnologia? Segundo Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora (2017), a tecnologia é o conjunto dos

instrumentos, métodos e processos específico de qualquer arte, ofício ou técnica, que permite o aproveitamento prático do conhecimento científico, ou seja, em simples palavras, seria “o como” utilizar e aproveitar um conhecimento científico.

No campo bélico, esse conceito também não é diferente, pois a tecnologia militar pode ser traduzida como o aproveitamento do conhecimento científico para a arte da guerra; assim, vários equipamentos, e por que não dizer a grande maioria, são e foram desenvolvidos primeiramente, por uma questão de geopolítica,¹ para o campo militar, migrando posteriormente para o campo civil. O senhor Lemnios (2012), secretário-assistente de Defesa para Pesquisa e Engenharia do Departamento de Defesa (DoD) Americano, comentou que:

[...] O Departamento de Defesa (DoD)² tem um rico legado em semear inovação na sua fase inicial, que resultou em

* Cel QEM (CFO/IME/93, EsAO/99, ECEME/13), graduado em Administração de Empresas (UNICAP/89) e Engenharia Mecânica (UFPE/92), pós-graduado em Engenharia Mecânica e de Armamento (IME/93), mestre em Engenharia de Produção (UFRGS/02), engenheiro de Segurança do Trabalho (UTFPR/03), especialista em Administração Pública (UGF/13).

notáveis novos recursos, que não só apoiaram a segurança nacional, mas também, têm um impacto fundamental sobre a sociedade. Por exemplo, [...] a poderosa tecnologia de telefone móvel inteligente que utiliza a internet [...], o Global Positioning System (GPS), [...] os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) e Veículos Terrestres Não Tripulados (VTNT), todos realizados por investimentos do Departamento de Defesa. (LEMNIOS, 2012, tradução nossa)

Atualmente, pode-se afirmar que é quase impossível separar os materiais de guerra da evolução tecnológica, pois a velocidade da inovação, da ciência e da criação de novos materiais e do seu aprimoramento é muito grande. Com essa velocidade, a diversidade de produtos utilizados no campo bélico cresceu exponencialmente, o que forçou a uma redução do ciclo de vida dos materiais, ou seja, houve um encurtamento desse ciclo. A necessidade do aprimoramento, da modernização, tornou-se vital para que os produtos de defesa (PRODE) utilizados não fiquem ultrapassados e caiam na “obsolescência tecnológica”.

Infere-se ainda que a corrida armamentista por equipamentos modernos capazes de “dissuadir” o oponente tornou-se extremamente veloz, pelo próprio surgimento de novas tecnologias, novos materiais, novos processos, em suma, a busca agressiva pela Inovação Tecnológica entre os países para se manter na hierarquia das potências militares no cenário global.

Mas existem materiais que não são substituídos com facilidade, pelo menos em seu todo, pois os custos de uma substituição total são muito elevados, ou mesmo inviáveis. O que se faz é ir modernizando

e atualizando esses materiais por meio de intervenções de manutenção durante o seu ciclo de vida até que seja viável o seu completo desfazimento e, conseqüentemente, a sua substituição por um novo. Assim, blindados, canhões, navios e aeronaves são modernizados de tempos em tempos, passando a incorporar as novas tecnologias descobertas no período, mantendo-se em situação de modernidade operacional.

O general Raymond T. Odierno, chefe do Estado-Maior do Exército Americano, comenta, na carta de abertura de apresentação da Estratégia de Modernização de Equipamentos Militares do Exército Americano, que:

a modernização de equipamentos possibilitará operações conjuntas de armas combinadas, dando, aos soldados, múltiplas opções, o que resultará para o inimigo múltiplos dilemas em vários domínios para serem resolvidos.

Para conseguir isso, segundo ele, devemos adaptar nossos equipamentos atuais utilizando as tecnologias comercialmente disponíveis em curto prazo, evoluir a médio prazo para aumentar as capacidades expedicionárias das forças e inovar a longo prazo, através do investimento em ciência e tecnologia, na busca de soluções acessíveis que ofereçam vantagens assimétricas (USA, 2015, p.4).

Dessa necessidade, percebe-se o aumento da importância da manutenção de último nível (manutenção de fábrica), ou seja, aquela capaz de revitalizar, aprimorar, transformar e principalmente, modernizar os materiais de emprego militar (MEM). Geralmente essas manutenções são conhecidas por serem aquelas realizadas nos

arsenais, nas unidades de depósitos e de reparo regionais, unidades militares responsáveis por este tipo de manutenção.

Acontece que, pela enorme diversidade de materiais incorporados à tropa,³ materiais esses que possuem em seus sistemas modernos equipamentos, como motores eletrônicos, caixas inteligentes, suspensão inteligente, computadores de tiro, telêmetros *laser*, optrônicos⁴ de última geração, entre tantos outros, tornou-se inviável realizar toda a manutenção utilizando somente os recursos militares internos, orgânicos, ou seja, aqueles existentes dentro da própria Força.⁵

Desta feita, surge o processo de terceirização em serviços de manutenção utilizando as empresas da BID como importante ferramenta de gestão e como forma de racionalização do trabalho, conforme se explicará no presente estudo.

Referencial teórico ligado ao tema

Inovação tecnológica

Desnecessário comentar a velocidade da inovação tecnológica nos materiais utilizados pelo homem moderno, pois logo após o lançamento de um determinado modelo de um produto, as indústrias já começam a trabalhar numa nova versão capaz de atrair novos consumidores, já incorporando as novas melhorias desenvolvidas no período, procurando mostrar aos consumidores que a versão anterior não possui mais todas as características tecnológicas do novo produto e, por conseguinte, justifica a substituição do antigo por se encontrar “obsoleto tecnologicamente”.

Para Schumpeter (1934, *apud* Oslo Ma-

nual, 2005, p. 36), uns dos pensadores iniciais do conceito, o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação, por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituem as antigas, um processo por ele denominado “destruição criadora”.

Ainda, que essas inovações possam ser classificadas em dois grandes grupos: as inovações radicais de ruptura, aquelas que representam uma mudança drástica na maneira como o produto ou serviço é consumido; e a inovação incremental, que reflete pequenas melhorias contínuas em produtos ou em linhas de produtos. Geralmente, a primeira traz um novo paradigma ao segmento de mercado, que modifica o modelo de negócios vigente, e a segunda representa pequenos avanços nos benefícios percebidos pelo consumidor e não modificam de forma expressiva a forma como o produto é consumido ou o modelo de negócio (SIMANTO, 2003, *apud* CARVALHO et al, 2011, p. 4).

Na área militar, depois de duas guerras mundiais e de uma guerra fria, os engenhos tecnológicos atingiram um ritmo de criação (inovação) e sofisticação sem precedentes, nos proporcionando: satélites; mísseis de longo alcance, mísseis balísticos e antissatélites; VANT; bombas de busca por calor; sistemas de navegação sofisticados; sonares; equipamentos de vigilância; tecnologias a *laser*; domínio do meio cibernético; e por último, a bomba nuclear, que nos leva ao medo da destruição em massa (MISA, 2004, *apud* OSTEBERG, 2015, tradução nossa).

O’Hanlon (2000), por sua vez, enfatiza que

os novos avanços tecnológicos em assuntos militares poderão ter, de um momento para outro, um impacto tão grande na arte da guerra como foi a *blitzkrieg*,⁶ o porta-aviões e as armas nucleares, se implementado com sucesso em uma Força Armada.

Ele também enfatiza que, embora os EUA hoje tenham o maior poder tecnológico militar global, os outros estados também poderão ter a possibilidade de explorar os avanços tecnológicos, e que esses, talvez, em última análise, possam até comprometer a hegemonia americana (O'HANLON, 2000, tradução nossa).

No último relatório do escritório do presidente dos Estados Unidos sobre Ciência e Tecnologia (C&T), em agosto de 2017, os americanos continuam a estabelecer como área prioritária a Defesa, pois desejam manter a superioridade militar das suas Forças Armadas. Do relatório, cita-se:

O guerreiro americano exige ferramentas e tecnologias de ponta para derrotar um número crescente de ameaças emergentes. As agências devem investir em P & D que podem apoiar os militares do futuro, ressaltando as tecnologias relacionadas ao desenvolvimento de capacidades de defesa antimíssil, um dissuasor estratégico moderno, armas e defesas hipersônicas, sistemas autônomos e espaciais, microeletrônica confiável, capacidades futuras de computação, dentre outras. (USA, 2017, p.1, tradução nossa)

Ainda, pode-se complementar que, em se tratando de gestão em inovação, o que se ambiciona é a criação de novos conceitos e tecnologias para a aplicação em novos produtos. Isso implica ir além da solução comum. Como consequência, **a inovação**

encurta o ciclo de vida dos produtos e de serviços já existentes (TROTT, 1998, p.7, tradução e grifo nossos).

Outro fator provocado pela inovação tecnológica foi o crescimento exponencial da quantidade de produtos, disponíveis no mercado, provados pelas inúmeras descobertas tecnológicas.

A atividade de manutenção

Desnecessário comentar que os materiais, por mais que sejam produzidos na tentativa do “zero defeito”, não conseguem passar por todo o seu ciclo de vida sem precisar de uma atividade de manutenção e, dependendo do produto, trata-se de uma condição necessária para proporcionar o uso pleno e o seu total aproveitamento. Ainda, existem produtos que, pelo seu custo ou pela sua especificidade, requerem manutenção diferenciada, com um processo de revitalização, padronização, transformação ou modernização⁷ e não um simples desfazimento ou substituição, pelo investimento necessário que representaria a sua simples troca por um novo.

Segundo a NBR 5462/1994, a manutenção é o conjunto de ações técnicas e administrativas que se destina a manter ou recolocar um equipamento, instalação ou maquinário em disponibilidade, ou seja, sua principal função é manter em ordem o funcionamento dos equipamentos através de intervenções corretas e oportunas (ABNT, 1994, p.6).

Moubray define os períodos históricos da manutenção como de primeira, de segunda e de terceira geração, sendo o primeiro aquele que vai até a 2ª Guerra Mundial, em que as indústrias não eram muito mecanizadas, e as paradas por falhas das

máquinas não tinham grande importância. Com a crescente mecanização, surge o segundo período, com a manutenção preventiva, que consiste em inspecionar componentes de um grande sistema ou máquina para evitar paradas desnecessárias. Da necessidade da análise dos dados colhidos nessas manutenções, criaram-se estruturas para realizar a atividade gerencial da manutenção denominadas de setores de planejamento e controle da manutenção (PCM). Na terceira geração, a partir da década de 70, com o advento do computador pessoal de baixo custo, forçado por processos de produção modernos como o *just-in-time* e um grande número de dados a analisar, nasce a engenharia de manutenção, como ciência em evolução, em que aparecem tendências de análise do custo-benefício de ativos, estudo de diversos modos de falhas, sensoramento de parâmetros, entre outras inúmeras ferramentas e modelos (MOUBRAY, 1997, p.4).

Durante a terceira geração da história da manutenção, apareceu o processo de manutenção denominado de *retrofitting/retrofit* (reforma ou modernização) de máquinas ou equipamentos, que é uma solução adotada pelas empresas e organizações que desejam dar uma sobrevida para suas máquinas e equipamentos antigos, mantendo-se as suas características periféricas. Na verdade, trata-se de um processo de modernização precedido de um rigoroso estudo de viabilidade técnico-econômica em que se conservam as funções básicas do equipamento e substituem-se as tecnologias obsoletas pela aplicação de novas (RIBEIRO, *et al.*, 2007, p.1).

Como resultado, tem-se a recuperação das condições originais da máquina, que

foram alteradas pelo ambiente e tempo, e muitas das vezes, ocorre a sua modernização pela incorporação de novos equipamentos e sistemas modernos.

A doutrina de logística militar do Ministério da Defesa (MD), conforme exposta pelo manual MD-42-M-02 de 2016, define a função logística manutenção como um conjunto de atividades que são executadas visando a manter o material na melhor condição para emprego e, quando houver avarias, reconduzi-lo àquela condição (BRASIL, 2016, p.26).

Na edição anterior do mesmo manual, o MD-42-M-02 de 2002, encontra-se que todo equipamento possui associado a ele um ciclo de vida, que estabelece, baseado em condições técnicas e/ou econômicas, o tempo de utilização do mesmo e que, por intermédio de programas de revitalização ou modernização, **o ciclo de vida de um equipamento pode ser estendido, após análise prévia de viabilidade operacional, técnica e econômica** (BRASIL, 2002, p.27, grifo nosso).

A terceirização dos serviços

Entende-se por terceirização a contratação de terceiros, pessoas físicas ou jurídicas, por parte de uma empresa ou instituição, para que essas realizem serviços, buscando diminuir custos e economizar recursos, agilizando e desburocratizando o processo administrativo (DICIO, 2018).

Segundo Giosa (1997, p.11, grifo nosso)

a terceirização se investe de uma ação mais caracterizada como sendo uma **técnica moderna de administração** e que se baseia num **processo de gestão** que leva a mudanças estruturais da empresa, à mudança cultural, procedimentos, sistemas e

controles, capitalizando para toda malha gerencial, com o objetivo único quando adotada: atingir melhores resultados, concentrando todos os esforços e energia da empresa em sua atividade principal.

Atualmente, com a nova lei que regulamenta a atividade no Brasil, Lei nº 13.429, de 31 de março de 2017, as empresas podem terceirizar até mesmo sua atividade-chave, a sua atividade-fim. Segundo o governo, a aprovação dessa nova lei transforma as relações de trabalho no Brasil. O projeto faz parte dos planos para modernizar as relações de trabalho e estimular a cadeia produtiva, permitindo que as prestadoras de serviços especializados tenham contratos mais adequados e com maior segurança jurídica (SEBRAE, 2016, p.1).

Silveira (2002, *apud* Moraes, 2006, p.7) classifica a terceirização de diferentes maneiras, podendo ser classificada quanto à sua forma e quanto ao objeto, conforme **Tabela 1**.

Como vantagens encontradas sobre o processo de terceirização, segundo Araújo (2006, *apud* Ribeiro, 2011, p.19, grifo nosso), encontram-se os seguintes tópicos:

- Razões de ordem financeira: redução dos custos passíveis de enxugamento e economia na utilização dos recursos da empresa.
- Razões de ordem tecnológica: a contratada disponibiliza à contratante todas as **inovações tecnológicas que surgem no mercado**.
- Razões competitivas: a empresa que adere ao *outsourcing* torna-se mais ágil se concentrando nas questões realmente significativas.
- Excelência operacional: concentração no essencial para a evolução competitiva da empresa, sem abrir mão da qualidade nas atividades contratualmente delegadas.

Classificação dos tipos de terceirização		
Quanto à forma	Externa	É aquela em que os prestadores de serviços estão localizados fora e distantes do perímetro da empresa contratante.
	Interna	É aquela em que o prestador de serviços está localizado nas instalações do próprio tomador, trabalhando no mesmo ambiente e dividindo as responsabilidades, sendo esta a modalidade de terceirização mais praticada hoje.
	Cooperação	É a forma de atuação que surgiu no Brasil na década de 90 e está voltada apenas para a relação da entidade com o cooperado.
Quanto ao objeto	De serviços	É aquela em que a responsabilidade do prestador restringe-se à execução das atividades contratadas, não envolvendo insumos ou equipamentos, caracterizada pela pura prestação dos serviços.
	De serviços e materiais	É a modalidade que trouxe consigo o fornecimento de insumos, fazendo com que o terceirizado mudasse o seu perfil de simples "fazedor" para "gestor" das atividades, havendo nesta categoria maior exigência quanto à qualidade.
	De serviços e equipamentos	É aquela que o terceirizado fornece todo o maquinário e todos os equipamentos indispensáveis à execução correta e eficiente do contrato.
	Plena	Caracterizada pela transferência de atividades e tecnologia, tipificada como a terceirização que define o executante da atividade como o responsável pela execução, pela tecnologia empregada e pela gestão integral da atividade contratada.

Tabela 1 – Classificação dos modos de terceirização

Fonte: o autor, extraído de Silveira (2002, *apud* Moraes, 2006, p.7)

- Competência no negócio: a procura de maior competência no negócio justifica a entrega de funções de apoio, de pouca relevância a terceiros, e atualmente, já é permitida a terceirização de parte da atividade principal.

Para esse mesmo autor, as razões da terceirização estão atreladas a:

- Redução imediata dos custos e riscos inerentes à execução dos processos que são transferidos.
- Contínua e permanente atualização tecnológica, sem necessidade de investimento (que fica a cargo da contratada).
- Concentração nos esforços estratégicos.
- Desburocratização.
- Alívio para a estrutura organizacional.
- Mais qualidade para o serviço delegado e produto final da empresa.
- Economia (redução) de equipamentos, recursos humanos, materiais instrumentais e financeiros, entre outras.

Continuando, afirma-se que o **processo de terceirização/contratação deve começar através de um bom planejamento e de uma coerente análise**. Por isso é fundamental ter uma **visão estratégica daquilo que se quer terceirizar** ou contratar dentro da empresa/instituição (GIMENES et al, 2016, p. 4, grifo nosso).

O processo de terceirização em serviços de manutenção de fábrica nos exércitos estrangeiros

Em 4 de outubro de 2016, o general David Bassett, diretor executivo do

programa de sistemas de combate por terra do Exército Americano, falou na reunião anual aos repórteres da Associação do US ARMY, em Washington, D.C., que:

Eu adoraria hoje ter programas de substituição para os blindados Abrams e Bradley⁸ e ter planos para fazer isso, mas esse pensamento não cabe neste portfólio e nem neste ambiente orçamentário. (MAJUMDAR, 2017, tradução nossa)

Essa afirmação do gerente dos sistemas de combate por terra dos EUA vai muito mais além, pois, na verdade, aquela instituição está fazendo melhorias incrementais em vários tipos de veículos de combate e em outros materiais de emprego militar (MEM) ao invés de gastar todo o seu orçamento para substituir um único sistema terrestre. Ainda, disse Bassett:

Um veículo de combate é uma caixa que possui diversos sistemas, entre os quais: o de mobilidade, o de letalidade; o de comunicações, entre outros. Se você puder pegar todos esses sistemas e puder colocá-los em um veículo já existente, talvez não precise ter um veículo totalmente novo, construído do zero, e assim poderá retirar o risco associado a esse tipo de desenvolvimento. (MAJUMDAR, 2017, tradução nossa)

Essa tendência acima observada no Exército Americano é atualmente realizada em várias forças armadas (FA) espalhadas pelo mundo, principalmente em sistemas complexos, como das viaturas blindadas, dos navios de guerra ou em aeronaves, pois esses sistemas não são substituídos facilmente,

pelo enorme valor agregado de recursos que representa a sua simples substituição. Na verdade, passam por diversos processos de modernização ao longo de todo o seu ciclo de vida, em que se procura manter, por meio das modernizações incrementais, a sua operacionalidade tecnológica.

Nos **Estados Unidos**, o processo de recuperação dos MEM e o consequente uso do processo de terceirização em serviços de manutenção de fábrica utilizando as empresas da Base Industrial de Defesa (BID) iniciam com um documento denominado de Army Equipment Modernization Strategy (Estratégia de Modernização de Equipamentos do Exército), documento assinado e apresentado bianualmente pelo secretário do Exército do Departamento de Defesa (DoD) e pelo chefe do Estado-Maior do Exército Americano. Esse guia estabele-

ce uma estrutura de como o Exército modernizará seus equipamentos ao longo do tempo. O documento apresenta uma visão geral da geopolítica mundial, faz uma análise do ambiente estratégico, do ambiente tecnológico e do ambiente fiscal (orçamentário) para estabelecer as prioridades que orientarão as ações de modernização dos equipamentos militares e o seu consequente gerenciamento de portfólio (USA, 2015, tradução nossa).

O guia estratégico é dividido em anexos que trazem os macrossistemas de combate do Exército Americano, 14 grandes sistemas, estabelecendo prioridades de modernização para cada sistema no curto (quatro anos), no médio (dez anos), e no longo prazo (15 anos), abarcando um período total de 30 anos de planejamento, conforme se verifica na **Tabela 2** simplificada.

Anexo (Macrossistema)	Período de Planejamento	Descrição
...
Manobra (Mobilidade)	Curto prazo	O Exército garante que os veículos de combate atuais permaneçam viáveis e relevantes com a continuação da modernização dos veículos Abrams, Bradley e Stryker. Investiremos em melhorias incrementais de nossas plataformas atuais no gerenciamento de espaço [...]
	Médio prazo	Continuaremos a investir em capacidades críticas para melhorar a letalidade, mobilidade e proteção necessárias para lutar e vencer em um mundo complexo. Outras melhorias na formação afetarão as plataformas atuais, como o veículo Abrams e Stryker [...]
	Longo prazo	Para apoiar a modernização a longo prazo, investiremos agora em tecnologias disruptivas para facilitar o desenvolvimento de plataformas de próxima geração que garantam a liderança no ambiente operacional previsto [...]
Mobilidade e transporte (Veículos sobre rodas)	Curto prazo	O Exército continuará dentro do cronograma para o desenvolvimento do Joint Tactical Vehicle (JLTV). O JLTV fornecerá o mesmo nível de proteção que o modelo básico MATV (Mine Resistant Ambush Protected All Terrain Vehicle) [...]
	Médio prazo	Nosso foco na frota de rodas será a modernização contínua de nossa Frota Tática Leve e a produção contínua de kits de proteção de tripulação para veículos médios e pesados. Vamos concluir a aquisição de plataforma do Light Engineer Utility Trailer e Heavy Dump Truck [...]
	Longo prazo	Até o ano fiscal de 2030, precisaremos de um novo programa para substituir os HMMWVs que permanecem na Frota Tática Leve [...]

Tabela 2 – Extrato reduzido do Planejamento de Modernização dos Macrossistemas de Materiais do Exército Americano em curto, médio e longo prazo

Fonte: o autor, extraído do Army Equipment Modernization Strategy, US Army, 2015 (tradução nossa)

Por meio desse guia de modernização, o Exército Americano dividiu sua diretriz em cinco níveis de ações para orientar os esforços de todos os seus componentes, apresentando aquilo que deve ser realizado para cada macrossistema. Assim, existem o primeiro nível, de *proteção*; o segundo nível, de *investimento*; o terceiro nível, de *modernização*; o quarto, de *manutenção*; e o quinto, de *alienação* (obsolescência) (USA, 2015, p. 8, tradução nossa).

De posse de todo esse planejamento de alto nível, no plano político-estratégico do DoD/USA, o Exército elabora um segundo documento, que é denominado de Plano Estratégico da Base Industrial Orgânica do Exército (PEBIOE) (Army Organic Industrial Base Strategic Plan – AOIBSP), que é o planejamento no nível tático para toda a estrutura orgânica, estrutura própria de manutenção do Exército, que são os depósitos, arsenais e fábricas de munição que devem executar a manutenção de último nível, manutenção de fábrica da Força Terrestre Americana (USA, 2012, p.1, tradução nossa).

Esse Plano fornece a estratégia e a estrutura de gerenciamento necessárias para garantir que a base industrial orgânica, interna do Exército Americano, permaneça viável, eficaz e eficiente à medida que o Exército executa suas operações. O Plano estrutura uma gestão prospectiva capaz de identificar áreas críticas de risco dentro dos grupos funcionais e estabelece uma estrutura comum para desenvolver estratégias de mitigação desses riscos. Garante, ainda, que as capacidades críticas das OM de manutenção, depósitos e plantas de munições sejam sustentadas, equilibradas com os requisitos

da base industrial do setor privado, disponíveis para atender às futuras operações de guerra e outras operações de emergência (USA, 2012, p.17, tradução nossa).

Entre os objetivos estratégicos do plano, encontra-se a promoção das parcerias público-privadas (PPPs), em que o Exército deve continuar apoiando as estratégias de sustentação que promovem PPPs entre os depósitos, arsenais e as plantas de munições, **atuando para desenvolver capacidades complementares entre os segmentos da base industrial orgânica, própria (pública) e a comercial (privada), compartilhando os investimentos, reduzindo os riscos e aproveitando as melhores práticas comerciais que beneficiarão ambos os setores** (USA, 2012, p.23, tradução e grifo nossos).

Num estudo realizado recentemente sobre o custo e eficiência na terceirização em serviços do governo americano, estimativas indicam economias de custo substanciais devido à terceirização. **Foi calculada uma economia de 17,1% (\cong 20%) dos gastos numa concorrência direta entre o serviço utilizando uma empresa terceirizada do setor privado e o serviço utilizando a estrutura do governo** (BARKLEY, 2017, p.45, tradução e grifo nossos).

O **Reino Unido** (UK), juntamente com os EUA, é um dos países que mais fazem uso significativo dos serviços na área de defesa. Cerca de 42% das despesas com serviços de apoio à defesa são pagos a prestadores de serviços terceirizados, em comparação com uma média de 19% em outros países europeus. Apesar de sua importância, é difícil estimar a escala da terceirização do Ministério da Defesa do Reino Unido (Ministry of

Defence the United Kingdom – MoD/UK), devido à confidencialidade comercial (MacDONALD, 2010, p.115, tradução nossa).

Segundo a empresa de consultoria AMR International,⁹ o MoD/UK gastou 13,4 bilhões de libras em serviços de suporte para área de defesa, cuja área de terceirização está estratificada em segmentos conforme demonstra a **Tabela 3**.

Fazendo-se uma totalização dos gastos dos segmentos terceirizados em serviço aplicados na área de defesa mostrado na **Tabela 3**, tem-se um total de 5,7 bilhões de libras, o que corresponde a um percentual de 42% (quarenta e dois por cento) do total dos gastos em serviços, que foi de 13,4 bilhões de libras. Ainda, que do valor total gasto em serviço de manutenção especificamente, revitalização e modernização dos MEM das Forças Armadas do Reino Unido representaram, aproximadamente, 25% (vinte e cinco por cento), o que é uma expressão significativa dos gastos.

Organicamente, o Exército do Reino Unido está estruturado para executar a manutenção de revitalização/modernização dos seus MEM por uma estrutura denominada de Organizações de Reparo da Base do Exército (Army Base Repair Organisation – ABRO), com oito oficinas espalhada

por todo o seu território. Segundo análise, de 1999-2000, o gastos do Departamento de Defesa na atividade de serviço foram repartidos numa proporção de 60% para a ABRO, organizações internas, e de 40% para as indústrias em atividades terceirizadas. Em termos de quantidade de itens reparados, a posição é inversa, com a indústria reparando um número maior de itens diferentes, 55%, do que a ABRO, com 45% (UK, 2002, p. 8, tradução nossa).

Na **Alemanha**, desde o fim da Guerra Fria, devido às novas funções e aos cortes orçamentários na Bundeswehr (Forças de Defesa Federais da Alemanha), o interesse pela PPPs aumentou consideravelmente para atividades de manutenção, repotencialização, operação (modernização) (MRO) em seus materiais, tendo como principal objetivo a redução de custos e a melhoria da qualidade dos serviços, ao mesmo tempo em que foi declarado que as FA deveriam se concentrar em suas tarefas militares e perder suas tarefas civis, aplicando-se a implementação de três modelos conceituais: a melhoria da eficiência para atividades internas, ou seja, atividades realizadas pela FA Alemãs, uso maciço das PPP's e a privatização daquilo que fosse possível (HURT, 2011, p.5, tradução nossa).

Segmento de Mercado	Gasto pelo MoD/UK	% Terceirizado
Atividade de gestão	£1.271 milhões (≅R\$ 6.194 milhões)	97%
Manutenção, repotencialização, operação (modernização) (MRO)	£3.419 milhões (≅R\$ 16.663 milhões)	38%
Treinamento	£239 milhões (≅R\$ 1.164 milhões)	10%
T.I. e comunicações	£737 milhões (≅R\$ 3.592 milhões)	87%

Tabela 3 – Principais segmentos de mercado terceirizado em serviços para Defesa no Reino Unido

Fonte: AMR International, *apud* MacDONALD, 2010, p.116 (tradução nossa)

Segundo o Ministério da Defesa Alemão (MoD/Ger), a manutenção e o reparo do equipamento (atividade de MRO) do Exército são realizados pela Heeresinstanzsetzungsgesellschaft GmbH (HIL), cujos proprietários são a República Federal da Alemanha, com 49% das ações, e uma holding composta por três grandes empresas de defesa alemãs, a Krauss-Maffei Wegmann, Rheinmetall Landssysteme e Diehl Defence, com 51%; cada uma delas controla direta ou indiretamente um terço da exploração da companhia (HURT, 2011, p.6, tradução nossa)

A adoção de um modelo baseado em PPPs começou em 2001, quando uma licitação nacional foi organizada para encontrar fornecedores de serviços de manutenção e reparo (MRO) para as FA alemãs. Surgiu, assim, a HIL, empresa que tem cerca de 2.200 empregados e faturamento anual de cerca de 250 milhões de euros, sendo oficialmente criada em 2005, quando assumiu as primeiras oficinas, tendo a sua capacidade operacional total alcançada em dezembro de 2006. Hoje, a HIL conserta e mantém quase todos os equipamentos do Exército, incluindo veículos, armas e componentes eletrônicos, garantindo uma disponibilidade de 70% para os equipamentos contratados (HURT, 2011, p.7, tradução nossa).

Na **França**, as condições para que o Exército utilize o processo de terceirização em suas atividades de MRO já são utilizadas há algum tempo, devido ao encolhimento da frota e ao aprimoramento do formato das suas Forças Armadas, impostos pelo contexto econômico. O Ministério da Defesa Francês (MoD/Fr), devido à tendência de restrição orçamentária, influenciou o

Estado-Maior do Exército Francês (L'état-major de l'armée de Terre - EMAT) a usar as atividades de apoio como uma “variável de ajustamento” em favor da terceirização, ou melhor, de “parcerias” com atores privados, para fins de racionalização, em busca de maior estabilidade em termos de disponibilidade dos serviços (DELAPORT, 2009, p.7, tradução nossa)

De fato, a proporção até recentemente era de cerca de 2/3 (dois terços) de serviços de MRO feitos internamente nas organizações militares orgânicas e 1/3 (um terço) em empresas terceirizada. O general Verna, Diretor Central de Materiais do Exército Francês (DCMAT), acredita que uma capacidade interna do Estado é indispensável para limitar os riscos de falta de suprimento e também para absorver os picos de demanda, mas defende uma abordagem de crescimento para o modelo, a fim de regular melhor a oferta e a demanda em serviços de MRO quando se trata de terceirização, criando uma situação genuinamente vantajosa para todos, governo e indústria (DELAPORT, 2009, p.7, tradução nossa).

Outro ponto de destaque considerado pelas autoridades francesas tende a incluir nos contratos de concessão de serviços para o setor privado algum tipo de “apólice de seguro”, o que se traduz na inclusão de disposições de “transferibilidade” de competências e reversibilidade da terceirização, visando compensar o mercado de possíveis flutuações potenciais da BID ou administrar uma crise do mercado inesperadamente. Entretanto, é sabido que tal conceito só funcionará se for gerada uma base mínima de confiança entre o governo e o mercado (DELAPORT, 2009, p.13, tradução nossa).

Na **Polônia**, o papel da terceirização militar também vem crescendo nos últimos anos. Essa tendência foi fortalecida pelas lições aprendidas pelos tomadores de decisão, militares poloneses baseados nas operações no exterior, em particular, no Iraque, Afeganistão e nas missões de paz nos Balcãs, e pela decisão do governo em transformar as Forças Armadas Polonesas, nos próximos 20 a 25 anos, numa FA qualitativamente melhor, com uma formação altamente mecanizada, exibindo alta mobilidade e capacidade de manobra, semelhante à das forças aeromóveis. Para o êxito dessa transformação, foi criado um programa abrangente de contratação de serviços terceirizados (POLÔNIA, 2008, tradução nossa).

O ministro da Defesa Polonês, Mr. Bogdan Klich, descreveu as perspectivas para o desenvolvimento da terceirização militar em cinco campos potenciais, entre eles a logística, que abarca a área da manutenção, reparos e revisão (MRO). De acordo com as opiniões, a probabilidade estimada do mercado Polonês de empresas terceirizadas voltadas ao campo militar é de crescer até 42% e depois estabilizar (LIS, 2011, p.135, tradução nossa).

Os especialistas estimam que o mercado global de MRO terceirizado para veículos blindados deve aumentar a um taxa de 5,68% para alcançar um valor de 7,1 bilhões de dólares até 2022, impulsionado por fatores como o envelhecimento de equipamentos militares e ameaças à segurança interna e externa dos países. A América do Norte é a que mais gastará no setor de manutenção de veículos blindados, respondendo por 43% do mercado global; já a Ásia e a Europa responderão por uma parcela de 29% e 13%, respectivamente, impulsionado em grande

parte pelos esforços de países como China, Índia e Rússia para modernizar suas forças armadas. África, América Latina e Oriente Médio representarão, cumulativamente, 15% desse mercado (DEFENCE & SECURITY, 2012, tradução nossa).

Em síntese, pode-se estabelecer que o processo de terceirização em serviços de manutenção de fábrica realizados em materiais de emprego militar nos exércitos estrangeiros apresenta os seguintes parâmetros de comparação:

- Grande utilização nos planejamentos logísticos, tanto no nível político/estratégico, como tático/operacional.
- Uso do processo de terceirização de serviços em vários níveis. Pode-se estimar uma média de 20% a 40% para as atividades de MRO industriais executadas pelo processo de terceirização em empresas privadas.
- Foco na manutenção modernizadora, evitando-se a obsolescência tecnológica do MEM.
- Acompanhamento e análise permanente do ciclo de vida dos materiais.
- Desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) nacionais.
- Desenvolvimento de programas de eficiência e eficácia para seus ambientes de MRO orgânicos, internos, (arsenais, parques, depósitos), evitando-se gastos e custos desnecessários (melhores práticas).
- Busca constante de novos modelos gerenciais.
- Execução de uma gestão responsável sobre as atividades terceirizadas, evitando-se perdas de competências internas, orgânicas, que não devem

ser terceirizadas. Por exemplo, o Exército Americano estabelece um limite de 50% no máximo para os serviços terceirizados com a manutenção de atividades-chave.

O processo de terceirização em serviços de manutenção de último nível no Exército Brasileiro

No Brasil, os trabalhos de MRO só tiveram uma preocupação mais acirrada após o recebimento dos materiais oriundos do Acordo de Assistência Militar com os Estados Unidos da América, ocorrido durante a 2ª Guerra Mundial e no período subsequente, com o objetivo de garantir a defesa do hemisfério ocidental, estabelecendo, basicamente, o fornecimento de material norte-americano para o Exército Brasileiro em troca de minerais estratégicos (FGV, 2009).

Até esse período, as Forças Armadas Brasileiras eram bastante influenciadas pelos europeus, mas foram reequipadas e remodeladas conforme os termos do acordo militar de 1942 e da participação brasileira no conflito mundial. Os laços estabelecidos se prolongaram durante a Guerra Fria, de modo que, por mais de três décadas, Washington continuou sendo o principal fornecedor de material militar para o Brasil (SVARTMAN, 2014, p.161).

Com o passar do tempo e o uso frequente dos MEM incorporados, percebeu-se a necessidade da realização da manutenção de 4º escalão, tendo sido o primeiro caso de destaque o M3/M3A1 Stuart, blindado americano incorporado ao Exército Brasileiro (EB) que apresentava, em meados de 1960,

itens críticos de disponibilidade devido à falta de peças de reposição, principalmente dos dispendiosos motores a gasolina Continental. Resultados positivos obtidos pelo Parque Regional de Motomecanização da 2ª Região Militar (PqRMM/2), atual Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP), mostraram a viabilidade de desenvolvimento de uma família de blindados leves, buscando aproveitar os componentes residuais da frota de 300 carros de combate M3 Stuart (HIGUCHI *et al*, 2015).

O plano previa a utilização da carcaça original e chassi, sem fazer uso da torre e do canhão, instalação do motor a diesel nacional Scania DS-11 de 250cv, com adaptações no cárter e na turbina, com aproveitamento dos sistemas originais de transmissão e diferencial, troca de suspensão e lagartas mais largas. Em termos de armamento, o projeto incluía um canhão de DEFA (Direction des Études et Fabrications d'Armement) D-921 90mm, exemplo da solução oferecida pela Engesa nas versões de exportação do EE-9 Cascavel (HIGUCHI *et al*, 2015).

As empresas chamadas a cooperar com o projeto na época foram a Biselli Viaturas e Equipamentos Industriais Ltda, falida em 2004,¹⁰ e Bernardini S.A. Indústria e Comércio, falida em 2001, que, apesar do impulso de desenvolvimento e de participação do mercado de equipamentos militares brasileiros, não resistiram à lamentável decisão da simples compra de equipamentos do exterior em tempos futuros.

Outro caso de destaque de manutenção de quarto escalão de equipamentos militares foram os carros médios de combate M-41 Walker Bulldog, recebidos dos EUA no início da década de 60 e que foram escolhi-

dos para substituir os Stuarts e os Shermans. Apesar de serem muito mais modernos, eram acionados por um motor Continental a gasolina refrigerado a ar de 500cv, que consumia 3,3 litros/km. Além disso, apresentavam o mesmo problema, necessidade de importação de peças e componentes já raros no mercado (BASTOS, 2005, p.61).

O projeto consistia na troca do motor Continental por um diesel Scania V8 turbina-do com 400cv, o que elevou a sua autonomia de 280 para 600km, substituição da caixa, novas lagartas, componentes da suspensão, rádio e sistema de pontaria, todos por outros de fabricação nacional; a transmissão permaneceu inalterada; a blindagem frontal e da torre foram reforçadas e alguns exemplares ganharam saias de aço. O canhão original de 76mm foi usinado e aumentado para 90mm, permitindo padronizar sua munição com a dos blindados Engesa EE-9 Cascavel. O novo carro de combate (tanque) recebeu a denominação M41-C “Caxias” (SCHARINGER, 2014a).

A Bernardini S.A. Indústria e Comércio foi a parceira designada para o projeto e produziu cerca de 150 unidades, além de *kits* de transformação exportados para diversos países. Inicialmente, a modernização foi feita, mas a escolha de se permanecer com a caixa de transmissão original gerou grande “dor de cabeça”, pois ocasionava a quebra constante do eixo entre a caixa e o motor, causando uma grande indisponibilidade dos veículos (BASTOS, 2005, p. 62).

Outro processo bastante conhecido de MRO realizado nos MEM do EB foi o caso das viaturas blindadas de transporte de pessoal M113 (VBTP M113), que já passaram por dois distintos processos de manutenção

de fábrica em duas épocas diferentes, uma na década de 80 e outra, mais recentemente, nesta década. Ambas tiveram o foco de uma manutenção revitalizadora e troca de grandes conjuntos, mantendo-se as principais características e patamares tecnológicos. Não foram incorporados nesses processos novos sistemas ou meios que pudessem elevar a tecnologia do blindado a novos patamares, como visão noturna, novo armamento, em suma, qualquer sistema que pudesse aumentar o nível dissuasório do material.

A primeira intervenção de manutenção de fábrica iniciou a partir de 1982, quando a Moto-Peças S.A. Transmissões e Engrenagens desenvolveu um *kit* de transformação para seu motor, substituindo-o por um a diesel, uma novidade para a época, além de acrescentar sobre o mesmo uma proteção blindada para o atirador sobre a escotilha existente no teto do veículo, o que o diferencia de todos, e sua denominação passou a ser Viatura Blindada Transporte de Pessoal M-113 B (BASTOS, 2007).

A reforma envolveu a substituição do motor original, um V8 Chrysler de 215cv a gasolina, com elevadíssimo consumo, por um diesel nacional, Mercedes-Benz de seis cilindros e 180cv, o que permitiu aumentar a autonomia em mais de 70%. Também foram substancialmente alterados os sistemas elétrico, de alimentação e arrefecimento. O primeiro lote reformado foi entregue em novembro de 1985 (SCHARINGER, 2014b).

No segundo processo, em 2009, o EB decidiu pela “modernização parcial” da frota de M113 B, para atender ao adestramento das suas OM, tendo em vista a impossibilidade de obtenção de uma nova

viatura blindada de combate para fuzileiros (infantry fighting vehicle – IFV) no médio prazo. A BAE Systems, empresa multinacional com sede em Farnborough, Inglaterra foi a escolhida como parceira desta segunda modernização, entregando 250 unidades atualizadas do M113 B para a configuração M113 A2 MK1 (M113-BR) (CAIAFA, 2017).

Mais um exemplo de um trabalho de manutenção industrial de modernização, revitalização, transformação e padronização é aquele que vem sendo executado nas VBTP EE-11 Urutu e VBR EE-9 Cascavel, veículos fabricados no país pela empresa ENGESA (Engenheiros Especializados S.A), que teve grande renome nacional e é indicada por colocar o Brasil, na década de 80, na quinta posição entre os maiores exportadores mundiais de material militar.

Com o uso dos blindados citados acima por longo tempo, foi verificada a neces-

sidade de manutenção de fábrica, tendo o Exército criado o Programa de Revitalização das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel, também conhecido como Projeto Fênix, desenvolvido no Arsenal de Guerra de São Paulo, de 1998 a 2017 (BARBOSA, 2017).

Várias empresas participaram de muitos projetos de manutenção revitalizadora, transformadora e modernizadora envolvendo as viaturas ENGESA, por mais de 19 anos, no AGSP que culminaram por adotar o processo de gestão por terceirização, das quais citam-se: ISM Comércio e Representações; Universal Importação e Exportação Ltda; CEPPE Equipamentos Industriais e Comércio Ltda; O’Gara-Hess & Eisenhardt Armoring Company; Centigon; TECHNICA E – Projetos e Serviços Automotivos; dentre outras, sendo a grande maioria delas pertencente à BID nacional (BARBOSA, 2017).



Figura 1 – Urutu EE-11 ENGESA modificado para versão ambulância (AGSP, 2015)

Fonte: o autor

No ano de 2016, uma atividade de manutenção modernizadora foi realizada com uma viatura Cascavel EE-9 da ENGESA; trata-se de um projeto para levar o blindado a um novo patamar tecnológico utilizando as empresas da BID. Após os dois contratos com a empresa Equitron Automação Eletrônico Mecânica Ltda., foi produzido um protótipo do EE-9 Cascavel modernizado, que incorporou os seguintes sistemas: um novo motor de 350cv, nova caixa de transmissão, novo sistema de freio, novo sistema de giro da torre elétrico-hidráulico, um sistema de câmeras para o atirador e comandante do carro com uma visão de 360° fora do blindado e a capacidade de acoplar sistemas diversos, como os optrônicos, telêmetro a *laser*, sistemas de comunicação, entre outros (BRASIL, 2017).

Em síntese, pode-se inferir que o **processo de terceirização em serviços de manutenção de fábrica realizados em MEM no EB apresenta os seguintes parâmetros** de comparação:

- Reduzida utilização nos planejamentos logísticos, principalmente no nível político-estratégico, pois as demandas das atividades de MRO, manutenção de fábrica, são descobertas e determinadas quando da observação da condição do equipamento, ou seja, a sua indisponibilidade em grande quantidade. Assim, os estudos e a busca de uma solução para resolver o problema acontecem pela geração da incapacidade do material e não por meio de um estudo sistemático, obedecendo ao processo *botton-up*, de baixo para cima, pois é a indisponibilidade do material



Figura 2 – Cascavel modernizado

Fonte: Tecnologia e Defesa (www.tecnodefesa.com.br)

que leva às ações de manutenção de fábrica e não uma gestão *top-down*, de cima para baixo, como deveria ser num caso de um planejamento de alto nível.

- Uso inconstante e irregular do processo de terceirização de serviços de manutenção de último nível, provocando uma baixa percentagem de aproveitamento de empresas, se comparada com as atividades realizadas em exércitos estrangeiros.
- Foco na manutenção revitalizadora. Mais de 80% das atividades de manutenção de fábrica realizadas pelo Exército Brasileiro têm seu foco exclusivo na manutenção revitalizadora.
- Não há um acompanhamento e análise permanente do ciclo de vida dos materiais de emprego militar, apesar da existência de documentação interna.
- Não há um programa para realizar o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) nacional.
- Não há programas de desenvolvimento da eficiência e eficácia para os ambientes (quartéis) de manutenção, orgânicos, internos do EB (arsenais de guerra, parques, depósitos), com foco na melhoria da gestão e o estabelecimento das melhores práticas.

Conclusão

O general Villas Bôas, comandante do Exército, estabeleceu em sua Diretriz para os anos de 2017-2018 que a **racionalização deverá ser aplicada de forma austera e imediata em todos os níveis organizacionais da Força Terrestre**. Ainda, determinou

que o ciclo completo de vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) seja considerado no processo de aquisição de novos materiais, tendo em conta os impactos que esta aquisição poderá representar no aumento das verbas de custeio dos orçamentos futuros (VILLAS BÔAS, 2017, p.7,p.9, grifo nosso)

Assim, as atividades de manutenção de fábrica passam a ter um impulso maior na atual conjuntura orçamentária restritiva, pois representam a procura pelo aproveitamento total do material antes do seu completo desfazimento, que, somados aos processos de terceirização de manutenção, consubstanciam-se numa solução econômica e eficaz pela redução significativa dos custos e aumento da qualidade.

Do estudo, verificou-se, que os exércitos estrangeiros terceirizam suas atividades de serviços de manutenção de último nível a uma taxa de 20% a 50%, realizando processos variados de gestão, indo desde o compartilhamento e cessão de instalações, fusão e/ou criação de empresas, realização de parcerias públicas e privadas (PPPs), de iniciativa financeira privada (IFP), contratação direta total ou parcial do serviço, dentre outras modalidades que permitem o uso das empresas privadas da melhor maneira possível no processo de manutenção dos Materiais de Emprego Militar.

Ainda, da análise e relatos pesquisados, podem-se elencar as **principais vantagens do uso do processo de terceirização em serviços**, como sendo: a redução imediata dos custos envolvidos; a mitigação dos riscos inerentes à execução dos processos; a permanente atualização tecnológica; a desburocratização e alívio para a estrutura

organizacional; além do aumento significativo da qualidade do serviço realizado.

Outro ponto focal da atividade de manutenção terceirizada, mas que merece destaque por se tratar de recuperação de equipamentos e materiais militares, é a possibilidade de se usar, com maior facilidade, o processo de “recuperação modernizada” pela inclusão de sistemas atuais e modernos com novas tecnologias, recuperando também, a capacidade dissuasória do material, processo este utilizado rotineiramente pelas Forças Armadas estrangeiras e que é muito pouco aproveitado pela Força Terrestre brasileira.

Percebe-se, ainda, uma forte participação da Base Industrial de Defesa dos países desenvolvidos, existindo uma “parceria” entre as indústrias (empresas) e as FA das nações, numa relação vantajosa para ambos, tipo ganha-ganha, tendo os militares seus materiais modernizados, e as indústrias, o respectivo retorno financeiro justo.

Os atuais tempos, mesmo para os países hegemônicos e economicamente fortes, não permitem investimentos ilimitados em novos materiais bélicos sem considerar o aproveitamento de todo o seu ciclo de vida, criando-se um mercado permanente para

atividades de manutenção de quarto escalão (de fábrica) adequado e adaptável.

O Exército Brasileiro possui e tem adquirido MEM de todos os tipos e finalidades para dar suporte a suas operações, materiais esses que necessitam e necessitarão, num futuro próximo, de manutenção de último nível, de preferência, modernizadoras, e que respeitem todo o ciclo de vida dos grandes equipamentos. A estrutura orgânica de manutenção atual do EB não possui condição de abarcar toda essa gama de tarefas, abrindo espaço assim, para o uso de processos terceirizados de manutenção, o que, em última análise, prova que é uma ferramenta adequada para o aperfeiçoamento e melhoria de gestão dos AG e PqRMnt em tempo de inovação tecnológica, diversidade dos materiais e racionalização.

Por fim, o uso de empresas terceirizadas para a realização de atividades de manutenção de MEM é uma atividade que participa do desenvolvimento nacional com empresas da Base Industrial de Defesa e serve como elemento motivador e atrativo para novas empresas, resultando num ciclo virtuoso de incentivos à inovação e desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas ao campo da defesa, indispensáveis ao Brasil. 🌐

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462 - Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/29698438/nbr-5462-de-1994---confiabilidade-e-mantenabilidade>>. Acessado em 26 de fevereiro de 2018.

BARBOSA, G. E. da C. **Projeto Fênix: lições aprendidas**. UFJF – Defesa. 2017. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/PFLA.pdf>>. Acessado em: 20 de junho de 2018.

BARKLEY, A. **Cost and Efficiency in Dynamic Government Outsourcing: Evidence from the Dredging Industry**. Tepper School of Business, Carnegie Mellon University March 22, 2017. Disponível em: <<https://www.cmu.edu/tepper/programs/phd/program/assets/dissertations/2017-economics-barkley-dissertation.pdf>>. Acessado em 19 de março de 2018.

BASTOS, E.C.S. Uma realidade brasileira – **Desenvolvimento de blindados sobre lagartas 1967-1978**. Revista DaCultura, Fundação Cultural Exército Brasileiro- FUNCEB. Edição nº 8, jun 2005. Disponível em: <http://funceb.org.br/images/revista/17_3q1t.pdf>. Acessado em: 15 de junho de 2018.

BASTOS, E.C.S. **M-113 para Luta Urbana uma Solução Interessante**. Artigo em Defesa, UFJF, 16 jun 2007. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/M113UF.pdf>>. Acessado em: 16 de junho de 2018.

BRASIL. **Doutrina de Logística Militar**. 2ª Ed. 2002. Disponível em: <<https://www.egn.mar.mil.br/arquivos/cursos/csup/md42m02.pdf>>. Acessado em 10 de maio de 2018.

_____. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas, **MD42-M-02-Doutrina de Logística Militar**. 3ª Ed. 2016 Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/legislacao/emcfa/publicacoes/logistica_mobilizacao/md42_m_02_dout_log_mil_3_ed%202016.pdf>. Acessado em: 10 de março de 2018.

_____. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 465-EME, de 23 de novembro de 2017. **Aprova a Diretriz de Iniciação do Projeto de Obtenção da Viatura Blindada de Reconhecimento – Média Sobre Rodas, 6x6 (VBR-MSR, 6x6)**. Disponível em: <<http://www.defesaareanaval.com.br/eme-aprova-os-requisitos-operacionais-da-viatura-blindada-de-reconhecimento-media-sobre-rodas-6x6/>>. Acessado em: 20 de junho de 2018.

CAIAFA, R. Revistas Tecnologia & Defesa – **BAE Systems entrega o 250º M113 A2 MK1 modernizado para o Exército Brasileiro**. 6 de novembro de 2017. Disponível em: <<http://tecnodefesa.com.br/bae-systems-entrega-o-250o-m113-a2-mk1-modernizado-para-o-exercito-brasileiro/>>. Acessado em: 20 de junho de 2018.

CARVALHO, C.R.S; SALLES, M.T. XXXI ENEGEP – **Fatores influenciadores no processo de inovação, através de uma análise exploratória, no mercado brasileiro**, Belo Horizonte, MG, 07 de outubro de 2011. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_142_896_18317.pdf>. Acessado em: 15 de julho de 2018.

CLAUSEWITZ, C. V. (1984 [1832]). **Da Guerra**. Michael Howard & Peter Paret (trans). Princeton, NJ: Princeton University Press. Tradução para o português CMG (RRm) Luiz Carlos Nascimento & Silva do Valle. Disponível em: <<https://www.egn.mar.mil.br/arquivos/cepe/DAGUERRA.pdf>>. Acessado em 5 de março de 2018.

DEFENCE & SECURITY – Systems International. **Engine for growth: the global armoured vehicles MRO mare**. 21 de december 2012. Disponível em: <<http://www.defence-and-security.com/features/featuredssi-mro-global-armoured-vehicles-market/>>. Acessado em: 10 de março de 2018.

DELAPORTE, M. **French Land Forces Support: Looking for the Best Business Models**. In *The Eye of the Hurricane*. 15 de novembro de 2009. Second Line of Defense. Disponível em: <<https://sldinfo.com/2009/11/french-land-forces-supportlooking-for-the-best-business-models/>>. Acessado em: 16 de maio de 2018.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS (DICIO). **Significado de Racionalização, tropa, terceirização, geopolítica**. Disponível em: <[http://www.dicio.com.br/racionalização,\(tropa\),\(terceirização\),\(geopolítica\)](http://www.dicio.com.br/racionalização,(tropa),(terceirização),(geopolítica))>. Acessado em: 25 de outubro de 2017.

DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA DA PORTO EDITORA. **Significado de tecnologia**. Disponível em: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/pesquisa/TECNOLOGIA>>. Acessado em: 27 de maio de 2018.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). Centro de Pesquisa e Documentos de História Contemporânea do Brasil (CPDOC). **Acordo Militar Brasil-Estados Unidos 1952**. 2009. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/acordo-militar-brasil-estados-unidos-1952>>. Acessado em: 12 de junho de 2018.

GIMENES, A.M.; BUZZO, J. R.; SANTOS J. P.; SILVA, N. C. P. **Terceirização: Vantagens e Desvantagens para as Organizações**. 2016. Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_48_1488488546.pdf>. Acessado em 11 de março de 2018.

GIOSA, L. A. **Terceirização: uma abordagem estratégica**. 5ª Ed. São Paulo. Ed. Pioneira, 1997.

HIGUCHI, H.; BACCHI, R. *et al*, **O Stuart no Brasil M3/M3A1 e Derivados**. Tecnologia e Defesa. Dezembro de 2015.

HURT, M. **Maintenance and Repair of Defence Equipment with the Support of the Private Sector An Overview of the Experiences of European Countries – Pros and Cons**. March 2011. RKK/ICDC. Eesti. Estônia. Disponível em: <<https://www.icds.ee/fileadmin/media/icds.ee/failid/Martin%20Hurt%20%20Repair%20and%20Maintenance%20Report.pdf>>. Acessado em: 20 de maio de 2018.

LEMNIOS, Z.J. **US Innovation Summit Prepared Remarks**. Assistant Secretary of Defense for Research and Engineering (ASD(R&E)). Palestra. DoD, USA. 20 Jun 2012. US/DoD, 2012. Disponível em: <http://www.acq.osd.mil/mwg_internal/de5fs23hu73ds/progress?id=NGiEUvSUxg>. Acessado em: 22 de outubro de 2017.

LIS, A. **Military Outsourcing in Poland: Lessons Learned and Prospects for Further Development**. Institute of Economy, University of Economy in Bydgoszcz. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/48036548.pdf>>. Acessado em: 10 de maio de 2018.

MACDONALD, P. **Economics of Military Outsourcing**. Submitted for the degree of Doctor of Philosophy. The University of York. Department of Economics. August 2010. Disponível em: <http://etheses.whiterose.ac.uk/1178/1/MacDonald_-_Economics_of_Military_Outsourcing.pdf>. Acessado em 15 de maio de 2018.

MAJUMDAR, D. **The Simply Scary Reason the U.S. Army Can't Build a New Tank**. The

National Interest , Maio de 2017. Disponível em: <<http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/the-simply-scary-reason-the-us-army-cant-build-new-tank-20481>>. Acessado em: 15 de março de 2018.

MORAES, M.C.B., *et al.* **Análise estratégica da terceirização dos serviços de engenharia em uma siderúrgica:** vantagens e desvantagens percebidas. UFSC. Revista da Ciência da Administração (RCA). V8. N16. Jul/Dez 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/issue/view/266>>. Acessado em: 15 de março de 2018.

MOUBRAY, J. **Manutenção Centrada na Confiabilidade.** Edição Brasileira, 1997. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/22688141/rcm-ii-john-moubray>>. Acessado em: 18 de abril de 2018.

O'HANLON, M. **Technological Change and the Future of Warfare.** Washington D.C: The Brookings Institution. 2000.

OSLO MANUAL: **The Measurement of Scientific and Technological Activities.** *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data.* OCDE. Julho 2005. Traduzido pela FINEP. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acessado em 18 de abril de 2018.

OSTBERG, M. T. **Does military technology increase the likelihood of war?: new precision and information technology and the future prospect of great-power war between the People's Republic of China and the United States.** NTNU, 2015. Disponível em: <<https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2391476>>. Acessado em: 3 de março de 2018.

POLÔNIA. Ministry of National Defence - *Department of Transformation – Vision of the Polish Armed Forces 2030.* Warsaw, May 2008. Disponível em: <http://archiwalny.mon.gov.pl/pliki/File/vision_of_paf_2030.pdf>. Acessado em: 11 de maio de 2018.

RIBEIRO, A. S.; ALMEIDA, A. G. S.; *et al.* **Metodologia para Implementação de Retrofitting de Controladores de Equipamentos de Automação de Processos.** 8º CIBIM – 2007. Disponível em: <<http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/19/19-28.pdf>>. Acessado em: 20 de abril de 2018.

RIBEIRO, E. M. F. **Terceirização – os benefícios e os riscos para a organização.** Universidade Candido Mendez. 2011. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/46583.pdf>. Acessado em: 20 de abril de 2018.

SCHARINGER, J. F. Lexicar Brasil – A Produção Automotiva Brasileira: Um Catálogo Geral. 2014a. **Veículos Militares, BERNARDINI.** Disponível em: <<http://www.lexicarbrasil.com.br/bernardini>>. Acessado em: 20 de junho de 2018.

SCHARINGER, J. F. Lexicar Brasil - A Produção Automotiva Brasileira: Um Catálogo Geral. 2014b. **Veículos Militares, BERNARDINI.** Disponível em: <<http://www.lexicarbrasil.com.br/motopecas>>. Acessado em: 20 de junho de 2018.

SENHORAS, E. M; TAKEUCHI, K. P; *et al.* **Gestão da Inovação no Desenvolvimento de Novos Produtos.** Disponível em : <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/418_artigos2007EGET_

Inovacao&DesenvolvimentoProdutos2007.pdf>. Acessado em: 14 de abril de 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Sebrae). **Conheça um pouco mais sobre a nova Lei da Terceirização**. Sebrae Nacional – fevereiro de 2018, Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-um-pouco-mais-sobre-a-nova-lei-da-terceirizacao,4e839a6cf8bbf510VgnVCM1000004c00210aRCRD?origem=tema&codTema=8>>. Acessado em: 10 de março de 2018.

SVARTMAN, E. M. **Negociando a Dependência: Relações Militares Brasil-Estados Unidos no Início da Guerra Fria**. OPSIS, Catalão-GO, v. 14, n. Especial, p. 160-184, 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127858/000967629.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 21 de junho de 2018.

TROTT, P. **Inovation Management and New Products**. 4ª Edição. 1998. Escola de Administração da Universidade de Portsmouth e Universidade de Tecnologia de Delft. Trad. Português Patricia Lessa e outros, UFRGS. Bookmam, 2012.

UNITED KINDOW (UK). *National Audit Office. Report by the Comptroller and Auditor General. HC 757 Session 2001-2002: 26 April 2002. Ministry of Defence. Major Repair and Overhaul of Land Equipment*. Disponível em: <<https://www.nao.org.uk/report/ministry-of-defence-major-repair-and-overhaul-of-land-equipment>>. Acessado em: 10 de março de 2018.

UNITED STATES OF AMERICA (USA). *Department of Defence (DoD). Report of the Defense Science Board task force on Outsourcing and Privatization, Department of Defence; Office of the Under Secretary of the Defense for Acquisition and Technology*; August 1996. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a316936.pdf>>. Acessado em: 10 de março de 2018.

_____. **US ARMY. Army Organic Industrial Base Strategic Plan (AOIBSP) 2012-2022**, *Department of the Army; Office of the Assistant Secretary of the Army for Acquisition, Logistics and Technology; U.S. Army Materiel Command; Office of the Deputy Chief of Staff of the Army, G-4 | Logistics*. 2012. Disponível em: <<https://www.army.mil/e2/c/downloads/276549.pdf>>. Acessado em: 20 de março de 2018.

_____. **US ARMY. Army Equipment Modernization Strategy 2015- Equipping the Total Force to Win in a Complex World**. *Headquarters, Department of the Army, Office of the Deputy Chief of Staff, G-8 Future Force Division (FDF), 700 Army Pentagon, Washington, D.C.* 2015. Disponível em: <www.g8.army.mil>. Acessado em 15 de março de 2018.

_____. *US ARMY. Executive Office of the President. Memorandum for Heads of Executive Departments and Agencies. Administration Research and Development Budget Priorities*, 17 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/omb/memoranda/2017/m-17-30.pdf>>. Acessado em 10 de março de 2018.

VILLAS BÔAS, E. D. da C. **Diretriz do Comandante do Exército 2017-2018**. Disponível em: <www.eb.mil.br/documents/10138/7932041/Diretriz+do+Comandante+do+Exercito+2017-2018/374a6480-b325-62a4-2340-0bfa97c74c52>. Acessado em: 9 de abril de 2018.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

-
- ¹ Geopolítica é o estudo das influências que o meio físico exerce sobre a vida política de uma nação, determinando-lhe os efeitos (DICIO, 2017).
 - ² DoD (*Department of Defense*) do governo americano é o análogo do Ministério da Defesa (MD) no Brasil.
 - ³ Tropa é uma palavra usada para expressar um grupo de militares, de soldados. Exército (DICIO, 2018).
 - ⁴ Optrônicos são equipamentos que juntam duas tecnologias distintas, as ópticas e as eletrônicas (Di, 2018).
 - ⁵ Força é a simplificação da expressão Força Armada, Exército (Autor).
 - ⁶ *Blitzkrieg* (guerra-relâmpago, em alemão) foi uma tática de guerra utilizada pelo exército Alemão durante a segunda guerra mundial. (Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/historia/o-que-e-blitzkrieg.htm>>).
 - ⁷ Revitalização, padronização, transformação ou modernização – tipos de manutenção de fábrica empregados em equipamentos para dilatação do ciclo de vida (NBR 5462/1994, adaptado pelo autor).
 - ⁸ Abrams e Bradley - O M1 Abrams é o principal carro de combate (main battle tank – MBT) do Exército dos Estados Unidos, e o Bradley é um veículo de combate de infantaria (infantry fighting vehicle - IFV) do mesmo Exército. (o autor)
 - ⁹ AMR International é uma empresa de consultoria em estratégia estando no mercado há mais de 25 anos. Executou mais de 2000 projetos em mais de 40 países. Fonte: <<https://www.amrinternational.com>>.
 - ¹⁰ Dados de falência obtidos por meio do site LEXICAR Brasil. Fonte: <<http://www.lexicarbrasil.com.br>>.