

Uma Análise dos Riscos da Dependência de Componentes Eletrônicos Importados para os Equipamentos de Simulação Viva do CA-Leste

An Analysis of The Risks of Dependence on Imported Electronic Components for Live Simulation Equipment in CA-Leste

RESUMO

Este artigo trata dos riscos da dependência de componentes eletrônicos importados para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste (Centro de Adestramento-Leste), sob a ótica da sua relação com a gestão de riscos e a gestão do ciclo de vida dos meios de simulação para o Exército Brasileiro (EB). Por meio de uma pesquisa qualitativa, método de pesquisa exploratória e a técnica de análise de conteúdo para o tema, o trabalho estabelece bases conceituais que verificam as premissas consideradas no projeto e analisa os riscos da dependência de componentes eletrônicos importados com vistas a explorar mecanismos para o alinhamento dos níveis adequados de exposição a riscos com as estratégias adotadas pelo EB, além da verificação da possibilidade do aumento da capacidade da Instituição em lidar com incertezas e contribuir para o uso eficiente e efetivo dos recursos públicos. Especial atenção é dedicada ao papel da Gestão de Riscos e Ciclo de Vida, representada no caso em estudo pelas duas categorias da análise de conteúdo. Nesse contexto, observa-se a significativa ênfase dada pela Diretriz Normativa do SSEB (Sistema de Simulação do Exército Brasileiro) à gestão dos Custos do Ciclo de Vida dos sistemas de simulação. Essa ênfase é evidente em todas as análises relacionadas ao tema, demonstrando a necessidade de estrita conformidade com as diretrizes do SSEB neste trabalho.

Palavras-chave: Gestão de riscos. Eficiência. Economicidade. Ciclo de vida.

ABSTRACT

This article addresses the risks of dependence on imported electronic components for CA-Leste's (East Training Center) live simulation equipment, from the perspective of its relationship with risk management and life cycle management of simulation equipment for the Brazilian Army (EB). Through qualitative research, an exploratory research method and content analysis technique for the topic, the paper establishes conceptual bases that assesses the premises considered in the project and analyzes the risks of dependence on imported electronic components with a view to exploring mechanisms for the alignment of adequate levels of exposure to risks with the strategies adopted by the Brazilian Army, as well as assessing the possibility of increasing the Institution's capacity to deal with uncertainties and contribute to the efficient and effective use of public resources. Special attention is devoted to the role of Risk Management and Life Cycle, represented in this case by the two categories of content analysis. In this context, the Normative Directive of SSEB (Brazilian Army Simulation System) places significant emphasis on the management of Life Cycle Costs of simulation systems. This emphasis is evident in all analyses related to the topic, demonstrating the need for strict compliance with SSEB guidelines in this paper.

Keywords: Risk management. Efficiency. Economicity. Life cycle.

Wagner de Abreu Morais

Centro Universitário Leonardo da Vinci - Uniasselvi, Indaial, SC, Brasil

Email: wagnermorais406@gmail.com

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0002-6302-7350>

Errol Fernando Zepka Pereira Junior

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

Email: zepkaef@gmail.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-4203-0801>

Received:	15 Dec 2023
Reviewed:	Dec 2023 / Mar 2024
Received after revised:	09 May 2024
Accepted:	14 May 2024



RAN

Revista Agulhas Negras

eISSN (online) 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



1 Introdução

A dependência de componentes eletrônicos importados pode apresentar vários riscos para os países e as indústrias que contam com esses componentes. A presença do risco nas atividades militares é evidente, tanto em termos de perigo quanto nas decisões que afetam o sucesso ou fracasso de um exército (Barbosa, 2021). A vulnerabilidade a interrupções no fornecimento de insumos, o aumento dos custos, a perda de controle sobre tecnologia e inovação, o risco de segurança, as cadeias de abastecimento complexas, o nacionalismo econômico e a dependência de poucos fornecedores são exemplos dos inúmeros riscos aos quais esses países e suas bases industriais estão sujeitos na atualidade.

O EB, em especial o CA-Leste, emprega os Dispositivos de Simulação e Engajamento Tático (DSET), um sistema tecnologicamente complexo adquirido da empresa sueca SAAB. O sistema tem demonstrado sua capacidade de promover economia por meio da otimização do uso de munições reais, viabilizando a execução das atividades com economicidade, eficácia, eficiência aprimorada e elevados padrões de segurança.

Nos últimos anos, observou-se que os DSET foram adquiridos por iniciativas individuais empíricas que não estavam alinhadas com as demandas do EB e, principalmente, na direção de seus objetivos estratégicos, conforme orienta a moderna diretriz normativa do SSEB.

Este trabalho tem como objetivo geral: verificar alternativas eficazes para se evitar ou mitigar os riscos da dependência dos componentes eletrônicos importados, baseado em metodologias já estabelecidas de gestão, bem como nas normas de gerenciamento de materiais de simulação aplicadas no Exército Brasileiro.

Neste cenário, a análise dos riscos em questão busca, como objetivos específicos, analisar os riscos da dependência de componentes eletrônicos importados para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste, apresentando de forma acurada a simulação no Exército Brasileiro, os antecedentes do fluxo de aquisição dos DSET, a gestão de riscos e o método de gestão de riscos, além da verificação do mérito do ciclo de vida do sistema de simulação apresentado na Diretriz do SSEB.

Esta pesquisa encontra justificativa tríplice, primeiramente pela contribuição gerencial, que concorre para a otimização da gestão dos recursos públicos empenhados nos equipamentos de simulação viva do CA-Leste, atendendo ao princípio básico da administração pública eficiência, e propiciando economicidade, dessa forma, evitando o desperdício de dinheiro público, advindos dos riscos existentes em uma obtenção de material importado. Adicionalmente, podendo servir como



documento de apoio a decisões do Estado-Maior do Exército (EME), Órgão de Direção Geral (ODG), atendendo, assim, à Diretriz do SSEB.

Como contribuição científica, este trabalho colabora para o avanço da ciência e da pesquisa na área militar, especialmente no que se refere à gestão de recursos públicos empregados no SSEB, baseando-se na abordagem multidisciplinar e na aplicação de princípios de gestão, particularmente no contexto dos equipamentos de simulação do CA-Leste, agregando, dessa maneira, valor científico ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) e ao Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX).

Por fim, a importância deste trabalho é corroborada pela atenção dedicada pelo pesquisador à temática em questão e pela sua experiência de vários anos na área de simulação, o que lhe proporcionou uma compreensão profunda das dificuldades enfrentadas pelo CA-Leste durante o processo de aquisição dos equipamentos de simulação. Essa perspectiva prática e vivencial fundamenta a relevância e a pertinência das contribuições deste estudo.

2 Referencial Teórico e Fundamentação

2.1 A simulação no Exército Brasileiro

O Exército Brasileiro, ao longo dos últimos anos, tem buscado manter-se atualizado com as possibilidades que o emprego de tecnologias pode propiciar à execução de suas tarefas. Dessa forma, vem empenhando-se em pesquisar e adotar soluções capazes de tornar tais processos econômicos, eficazes, mais eficientes e seguros. Nesse contexto, o emprego da simulação de combate torna-se uma solução fundamental.

O termo simulação descreve a sequência de eventos baseada em modelos que visam reproduzir um determinado comportamento. Nesse contexto, a Simulação de combate é empregada quando se deseja avaliar ou treinar procedimentos no contexto de combate ou de operações. Para tanto, recursos humanos, instalações e meios de tecnologia da informação (TI) podem ser combinados para elaborar um sistema capaz de reproduzir um ambiente ou situação. Além disso, de acordo com a maneira pela qual as pessoas, os equipamentos e o engajamento são representados, seja de forma artificial ou real, a Simulação pode ser tipificada em três modalidades; viva, virtual e construtiva (Brasil, 2020a).

O Ministério da Defesa (MD) criou, em 2009, um grupo de trabalho (GT) para ampliar e padronizar o uso de simuladores nas Forças Armadas (FA). Este grupo padronizou o processo de integração de simuladores e indicou os tipos de simuladores que podem ser utilizados nas FA, como os de tiro, de condução de viaturas, de helicóptero, de engajamento tático, de armas antiaéreas, dentre outros (Brasil, 2020a).



Nesse escopo, os DSET do CA-Leste vêm se mostrando um sistema, da simulação viva, capaz de proporcionar economicidade, através da economia de munições utilizadas em tiro real, o que permite a execução das atividades de tiro repetidamente, com eficácia, maior eficiência e com maior nível de segurança.

As modalidades de simulação, segundo Brasil (2020a, p. 3-2), podem ser melhor entendidas, conforme as seguintes definições (quadro 1):

Quadro 1 - Definições das modalidades do SSEB

Modalidades	Definições
Simulação Viva	Modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas reais (armamentos, equipamentos, viaturas e aeronaves de dotação) no mundo real, com o apoio de sensores, dispositivos apontadores laser e outros instrumentos que permitam acompanhar as ações destes agentes e simular os efeitos dos engajamentos em que eles se envolverem.
Simulação Virtual	Modalidade na qual são envolvidas agentes reais, operando sistemas simulados, em cenários gerados em computador. A Simulação Virtual substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos cuja operação exige elevado grau de adestramento ou envolve riscos e/ou custos elevados para a operação.
Simulação Construtiva	Modalidade que envolve tropas e elementos simulados, operando sistemas simulados, controlados por agentes reais, normalmente em uma situação de comandos constituídos. É também conhecida pela designação de “jogos de guerra”. A ênfase desta modalidade é a interação entre agentes, divididos em forças oponentes, que se enfrentam sob o controle de uma direção de exercício. O emprego principal é no adestramento de comandantes e EM, no processo de tomada de decisão, e nas ações para o funcionamento de Postos de Comando e Sistemas de Comando e Controle.

Fonte: adaptado de Brasil (2020a, p. 3-2)

O DSET é um sistema da Simulação viva, com relativa complexidade tecnológica, empregado em diversas atividades de adestramento, sendo a principal delas a certificação das Forças de Prontidão (FORPRON) estratégicas do Exército. As FORPRON são as unidades operativas de pronto emprego da Força Terrestre, que necessitam do equipamento de simulação de combate a fim de conferir maior realismo durante os adestramentos das tropas e, principalmente, viabilizar a coleta de dados do combate, fundamentais para a evolução do nível do adestramento do EB.

Vale salientar os destacados benefícios que o DSET pode propiciar, como a possibilidade de integração do sistema nacional de simulação com os de outros países, a exemplo da relação do EB com os Exércitos dos Estados Unidos da América durante as Operações *Culminating and Combined Operation and Rotation Exercises* (CORE), Exército da Argentina, na Operação Arandu, Exército do Uruguai, na Operação Guarani e o Exército do Paraguai, na Operação Paraná. Ressalta-se, ainda, a capacidade precípua da integração das funções de combate, que viabiliza o adestramento e a



coordenação entre tropas, integrando todas as armas no terreno simultaneamente e conduzindo os exercícios com o máximo de realismo possível.

2.2 Antecedentes do fluxo de aquisição dos DSET

Os referidos DSET foram adquiridos da empresa Sueca SAAB, assim sua manutenção e novas aquisições compatíveis com os dispositivos não encontram suporte técnico dentro do Exército Brasileiro, nem tampouco no Brasil.

A SAAB entrega o LSS (*Live Simulation System*) ao CA-Leste desde 2009, seguido por diversos contratos empíricos de aumento de quantidade e capacidade, verificação e manutenção anual do sistema. Nenhuma peça de reposição, atualização de software, verificação anual do sistema, manutenção e reparos de fábrica foram adquiridos desde 2017, o que resultou em uma diminuição da disponibilidade do sistema e obsolescência.

As peças de reposição do PDD (*Personnel Detection Device*) - equipamento de sensorização individual cor verde - do DSET não instrumentado, que ainda é utilizado pelo EB, não são mais produzidas pela SAAB. Além disso, a empresa anunciou a última venda de peças de reposição desse tipo de equipamento no ano de 2022. Infere-se, assim, um óbice referente à obsolescência de componentes ou à sua falta em estoque.

Nesse escopo, a empresa recomenda que o EB adquira peças de reposição para necessidades futuras o mais rápido possível e que inicie o planejamento de aquisição de dispositivos mais modernos. Vale salientar que a manutenção de maior complexidade do DSET só pode ser realizada nas instalações da fábrica da SAAB, na Suécia, o que encarece o seu valor na perspectiva ampla do ciclo de vida do material (Leal *et al.*, 2022).

Nos últimos anos, em razão do incremento das certificações das FORPRON, os dispositivos estiveram em uso severo, acarretando um grande volume de indisponibilidade (cerca de 30%). Com isso, o CA-Leste está diminuindo sua capacidade operacional, pois não consegue empregar toda sua gama de equipamento de simulação em um exercício de campanha.

Destarte, observou-se que os DSET são fruto de aquisições resultantes de iniciativas individuais empíricas que não estavam, necessariamente, alinhadas com as demandas do EB e, principalmente, na direção de um esforço coordenado em prol de seus objetivos estratégicos (OE) (Leal *et al.*, 2022).

2.3 Gestão de riscos

Em janeiro de 2019, o EME instituiu a Política de Gestão de Riscos (PGR) no âmbito do EB, tendo como principais finalidades estabelecer princípios, objetivos e diretrizes gerais para a gestão



de riscos e dos controles internos da gestão relacionados aos planos estratégicos, programas, projetos e processos; e definir a estrutura de gestão de riscos e controles no EB e suas competências.

A PGR, através da gestão de riscos, veio promover ao EB atingir alguns objetivos: aumentar a probabilidade de alcance dos OEE organizacionais, reduzindo os riscos a níveis aceitáveis; fomentar uma gestão proativa; aperfeiçoar a eficiência, eficácia e efetividade dos programas, projetos e processos organizacionais; salvaguardar recursos públicos para prevenir perdas de toda ordem, mau uso e danos ao erário; e melhorar a identificação de oportunidades e riscos (Brasil, 2018).

Como uma de suas finalidades, a PGR estabeleceu a estrutura de gestão de riscos, que vai desde o Auto Comando do Exército (ACE), como gestor da PGR; passando pelo Comitê de Governança, Riscos e Controles do Exército (CGRiCEX); o Escritório de Gestão de Riscos e Controles do Exército (EGRiCEX); as Assessorias de Gestão de Riscos e Controles (AGRiC); chegando até aos Proprietários de Riscos e Controles (PRisC), que são indivíduos com responsabilidade e autoridade para gerenciar um risco, responsáveis pela execução das atividades inerentes ao processo de gestão dos riscos de sua propriedade e pelos controles internos relativos a esses riscos (Brasil, 2018).

Destarte, em consonância com as finalidades da PGR em buscar alinhamento entre a gestão de riscos e o Plano Estratégico do Exército (PEEX), fica evidente o enquadramento dos DSET no PEEX 2020-2023, particularmente na Atividade 5.2.2.3, a saber, Modernizar e/ou obter simuladores para equipar a Força Terrestre, parte do Objetivo Estratégico do Exército (OEE) 5 - modernizar o Sistema Operacional Militar Terrestre (SISOMT) - preparo e emprego da Força Terrestre; e na Atividade 9.3.1.3, Obter, mediante coordenação com o Comando de Operações Terrestres (COTER), Órgão de Direção Operacional (ODOp), simuladores para a Força Terrestre, do OEE 9 - aperfeiçoar o sistema de ciência, tecnologia e inovação (Brasil, 2020b).

Em seu ensejo, a PGR estabeleceu diretrizes ao EME no sentido de formular mecanismos para o alinhamento dos níveis adequados de exposição a riscos com as estratégias adotadas, estas diretrizes vieram a culminar na criação da Diretriz Reguladora da PGR do Exército Brasileiro (EB20-D-02.010) e do Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (EB20-MT-02.001), documento, este, responsável pela sistematização da gestão de riscos, que visa ao aumento da capacidade da Instituição em lidar com incertezas e contribuir para o uso eficiente, eficaz e efetivo dos recursos públicos.

3 Método Proposto



De acordo com o objetivo estabelecido de analisar os riscos da dependência de componentes eletrônicos importados para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste, neste estudo, foi utilizada uma pesquisa diagnóstica, realizando uma abordagem sistemática para coletar informações e dados relevantes a fim de alcançar uma compreensão profunda do objetivo geral.

Nesse sentido, usou-se uma abordagem qualitativa, partindo da premissa de que este tipo de abordagem permite uma compreensão mais profunda e rica do fenômeno estudado, focando em explorar as perspectivas, experiências e significados dos participantes, assim, sugerindo *insights* mais profundos e nuances em relação ao tema de pesquisa. Desta forma, buscou-se ajustar as perguntas e métodos, concomitante ao avanço do estudo, o que foi especialmente útil em se tratando de um tema complexo e em constante evolução.

Marconi e Lakatos (2013) descrevem a abordagem qualitativa como uma pesquisa que tem a premissa de analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e, ainda, fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento. Assim, a pesquisa se ateve a analisar os dados e informações seguindo um processo indutivo.

No desejo de explorar o objetivo geral de pesquisa de forma mais ampla, gerar *insights* e estabelecer uma base sólida para pesquisas posteriores, buscou-se lidar com o método de pesquisa exploratória, permitindo assim, a geração de novas ideias e conceitos, uma vez que este tipo de método não se baseia em hipóteses predefinidas.

Em relação aos instrumentos de coleta de dados, este artigo foi delineado por meio de métodos de coleta bibliográfica, uma vez que foi realizada uma revisão crítica de fontes de pesquisa relacionadas ao tema, fundamentado aos acontecimentos atuais e trabalhos já realizados a respeito do assunto.

Para Gil (2010, p. 45) “A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir, ao investigador, a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

De forma a viabilizar a análise e compreensão de dados qualitativos, aumentando a prospecção da descoberta, trazendo riqueza na análise, e buscando provas para afirmação de premissas, utilizou-se a técnica análise de conteúdo. Bardin (2011) afirma que a análise de conteúdo trata de trazer à tona o que está em segundo plano na mensagem que se estuda, buscando outros significados intrínsecos na mensagem, aumentando a evidência da descoberta, trazendo ainda mais riqueza na análise, bem como a afirmação de uma hipótese. Descreve ainda, a análise de conteúdo como um tipo de leitura lenta e atenta, determinada pelas condições oferecidas pelo sistema linguístico com objetivo na



descoberta das relações existentes entre o conteúdo do discurso e os aspectos exteriores, além de, permitir a compreensão, a utilização e a aplicação de um determinado conteúdo.

Destarte, ao executar a análise de conteúdo deste trabalho, a priori, foram utilizadas as seguintes categorias: método de gestão de riscos, em que foram analisados os componentes do processo de gestão de riscos (fixação de objetivos, identificação de eventos, avaliação de riscos, resposta a riscos, atividade de controle e monitoramento); e a categoria diretriz do SSEB, em que foi analisado, pontualmente, o ciclo de vida do sistema de simulação.

4 Resultados e Discussão

4.1 Método de gestão de riscos

As atividades inerentes ao processo de gestão de riscos ocorrem em todos os níveis do EB no estabelecimento de estratégias formuladas para identificar eventos, em potencial, capazes de afetá-lo. Além disso, também são planejadas estratégias no sentido de administrar os riscos, de modo a mantê-los compatíveis com o nível de exposição a riscos estabelecido na PGR. A Metodologia de Gestão de Riscos adotada pelo EB é baseada no referencial presente na obra *Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada*, publicada pelo *Committee of Sponsoring Organizations of The Tread way Commission (COSO)* (Brasil, 2019b).

O guia do COSO foi publicado com o objetivo de fornecer uma estrutura abrangente e integrada para o gerenciamento de riscos corporativos nas organizações. O COSO é uma organização que se dedica a orientar e promover melhores práticas de governança, gerenciamento de riscos e controle interno nas empresas.

A estrutura integrada de gerenciamento de riscos corporativos proposta no documento busca ajudar as organizações a entenderem e abordarem os riscos de maneira mais eficaz, considerando os aspectos estratégicos, operacionais, financeiros e de conformidade. Ela oferece um conjunto de princípios, conceitos e diretrizes que podem ser aplicados em diferentes tipos de organizações e setores.

Dessa forma, a fim de viabilizar uma execução simples e eficiente da Gestão de Riscos, deve-se utilizar a Matriz de Riscos e Controles (MRC), cujo preenchimento seguirá a ordem de apresentação dos componentes da estrutura de Gestão de Riscos adaptada do modelo do COSO. Para que se possa utilizar a MRC, é fundamental o conhecimento de alguns conceitos que serão apresentados a seguir.

Segundo Brasil (2019b), o nível de risco expressa a criticidade ou magnitude de um determinado evento de risco, decorrente da combinação de seu impacto e probabilidade de ocorrência



e deve ser mensurado durante a etapa de avaliação do risco. Os riscos são classificados nos seguintes níveis: (i) extremo: risco inaceitável, que possui alta probabilidade de ocorrência e poderá resultar em impacto extremamente severo, caso ocorra; (ii) alto: pode ser tanto um risco provável, que possui alta probabilidade de ocorrência e baixo impacto na consecução dos objetivos, bem como um risco inesperado, que possui baixa probabilidade de ocorrência e alto impacto na consecução dos objetivos; (iii) médio: risco que necessita de atividades de monitoramento a fim de mantê-lo neste nível ou de tratamento sem custos adicionais; e (iv) baixo: risco que causa pouco prejuízo, necessitando apenas de atividades de monitoramento devido à relação custo/benefício de implantar controles.

Os riscos de nível alto são toleráveis, considerando, principalmente, a relação custo-benefício ou questões estratégicas, sendo obrigatório o tratamento no curto ou no médio prazo, já os riscos de níveis médio e baixo devem ser monitorados de forma rotineira e sistemática, cabendo aos PRisC a decisão de interpor controles ou de elaborar planos de contingência (Brasil, 2019a).

Após a avaliação do nível dos riscos, cada órgão determinará como irá tratá-los, podendo adotar as seguintes opções quanto ao tratamento (Brasil, 2019a): (i) aceitar: nenhuma medida será adotada para reduzir a probabilidade ou o grau de impacto do risco; (ii) compartilhar: redução da probabilidade ou do impacto do risco pela transferência ou pelo compartilhamento de uma porção do risco; (iii) evitar: não realização das atividades que geram riscos; e (iv) mitigar: adoção de medidas visando a reduzir a probabilidade ou o impacto dos riscos, ou ambos.

Na implementação e atualização da MRC, desde os níveis de comando mais elevados até os PRisC, deverão ser observados os seguintes componentes do processo de gestão de riscos (Brasil, 2019b): (i) fixação de objetivos: em todos os níveis do EB, os objetivos organizacionais deverão ser fixados e alinhados à missão e à visão da organização, visando à identificação de eventos que potencialmente impeçam sua consecução; (ii) identificação de eventos: deverão ser identificados e relacionados os eventos que possam influenciar no cumprimento dos objetivos das OM, sendo classificados como riscos ou oportunidades; (iii) avaliação de riscos: os riscos deverão ser avaliados sob a perspectiva de probabilidade e impacto de sua ocorrência, do inter-relacionamento com outros riscos e quanto à condição de inerentes e residuais; (iv) resposta a riscos: deverão adotar uma estratégia em resposta aos riscos avaliados, podendo ser aquelas descritas no tratamento dos riscos; (v) atividade de controle: são procedimentos estabelecidos para reduzir a magnitude dos riscos, incluem controles preventivos e de detecção, além de planos de contingência previamente preparados, os quais darão respostas à materialização dos riscos; e (vi) monitoramento: tem como objetivo acompanhar e avaliar a execução das atividades de controle por meio de ações gerenciais contínuas e/ou avaliações independentes, buscando assegurar que estas funcionem como previsto e que sejam modificadas, com oportunidade, por meio de planos de ação.



A fixação de objetivos é uma pré-condição à identificação de eventos, à avaliação de riscos e às respostas a riscos. É necessário que os objetivos existam para que se possa identificar e avaliar os riscos quanto à sua realização, bem como adotar as medidas necessárias para administrá-los. Como os processos dão suporte para o atingimento dos OE, a Gestão de Risco será executada por processo. Após a priorização dos processos mais críticos a serem analisados, deve-se definir os objetivos do processo em análise e lançá-los na MRC (Sousa, 2018).

Nesse contexto, deverá ser analisado o processo de obtenção dos equipamentos de simulação viva do CA-Leste, a partir do qual, deverão ser fixados objetivos para que se possa identificar e avaliar os riscos, bem como adotar as medidas necessárias para tratá-los.

No componente da Identificação de Eventos, devem ser identificados os eventos que, se ocorrerem, afetarão a organização, por possuírem efeitos adversos na sua capacidade de implementar adequadamente a estratégia e alcançar os objetivos. Durante o processo de identificação de eventos, estes poderão ser diferenciados em riscos ou oportunidades (Brasil, 2019b).

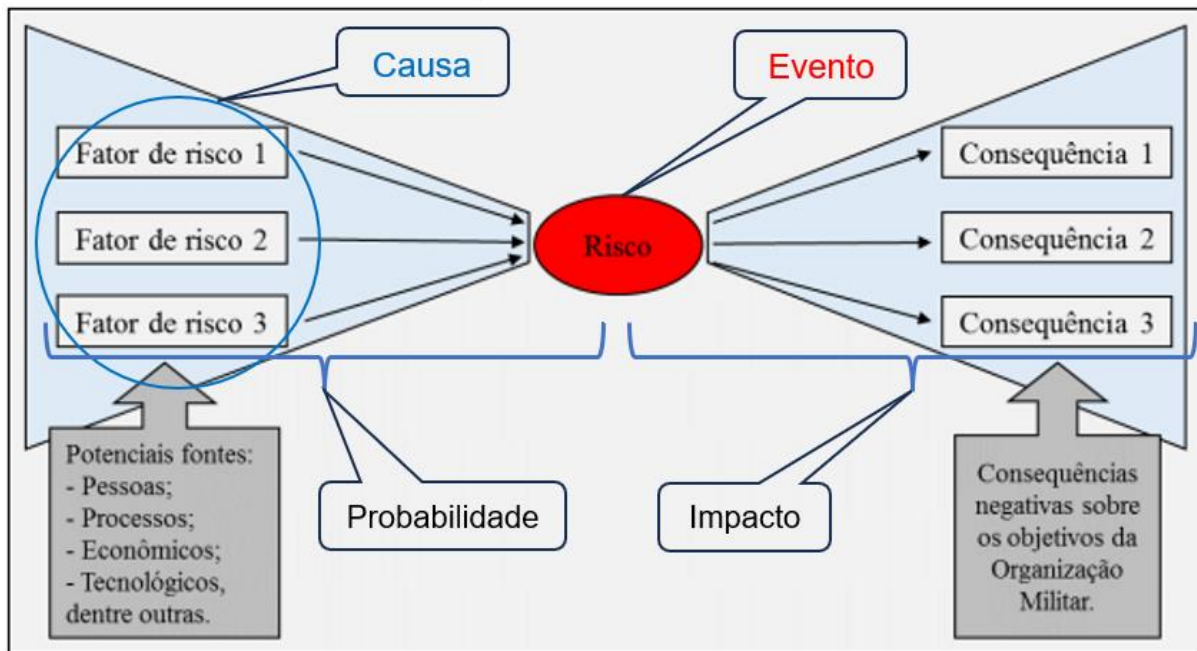
Nesse contexto, deverão ser identificados todos os riscos inerentes ao processo de obtenção dos equipamentos de simulação viva do CA-Leste, com a participação de pessoal com conhecimento do processo, visão holística das atividades e rotinas nos seus diferentes níveis, podendo ser utilizadas técnicas e fontes de consulta como os *workshops*, *brainstorming*, lições aprendidas, inspeções, auditorias, fluxogramas etc., para a identificação de eventos de risco.

A avaliação de riscos visa a auxiliar na definição de prioridades e opções de tratamento aos riscos identificados e possui dois parâmetros: (i) atribuir a probabilidade de os riscos acontecerem; e (ii) estimar o impacto das consequências para o processo.

Os fatores de risco são vulnerabilidades existentes em uma determinada fonte de risco. O Gestor de Risco poderá optar pelo método *bow-tie* (gravata borboleta), considerado uma evolução do diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*), para analisar os riscos identificados, relacionando os fatores de risco (causas) que influenciam na sua concretização e as consequências decorrentes, conforme a Figura 1 (Brasil, 2019b).



Figura 1 - Método *bow-tie*



Fonte: adaptado de Brasil (2019b, p. 14)

Conforme Brasil (2019b), a fonte de risco é um elemento que, individualmente ou combinado, tem o potencial intrínseco para dar origem ao risco, podendo ser classificada como interna ou externa.

(i) Fonte interna: está presente no ambiente interno, sob a governabilidade do órgão e pode influenciar na concretização dos riscos. Destacam-se, dentre outras fontes de riscos, as seguintes: pessoal - recursos humanos que podem cometer erro intencional ou não-intencional; material - recursos materiais ou físicos compostos por instalações, infraestrutura de TI, mobiliário, equipamentos, material de consumo, dentre outros; e administrativa - recursos intangíveis que incluem processos organizacionais, quadro de organização (estrutura organizacional), documentos normativos, tecnologia de produção e sistemas informatizados, dentre outros. (ii) Fonte externa: está presente no ambiente externo, portanto não são gerenciáveis e não estão sob a governabilidade do órgão.

Para determinar os níveis de risco (extremo, alto, médio e baixo), conforme Brasil (2019b), deve-se utilizar as escalas de probabilidade e impacto, constantes dos Quadros 3 e 4.

Quadro 2 - Avaliação qualitativa da Probabilidade

Classificação da probabilidade	Descrição	Nível
Muito alta	Evento se reproduz muitas vezes, se repete seguidamente, de maneira assídua, numerosa e, não raro, de modo acelerado. Interfere de modo claro no ritmo das atividades, sendo evidente para os que conhecem o processo.	5



Classificação da probabilidade	Descrição	Nível
Alta	Evento usual, corriqueiro. Devido à sua ocorrência habitual ou conhecida em uma dezena ou mais de casos, aproximadamente, seu histórico é amplamente conhecido por parte de gestores e operadores do processo.	4
Média	Evento esperado, que se reproduz com frequência reduzida, porém, constante. Seu histórico de ocorrência é de conhecimento da maioria dos gestores e operadores do processo.	3
Baixa	Evento casual, inesperado. Muito embora, raro, há histórico conhecido de sua de ocorrência por parte dos principais gestores e operadores do processo.	2
Muito baixa	Evento extraordinário para os padrões conhecidos da gestão e operação do processo. Embora possa assumir dimensão estratégica para a manutenção do processo, não há histórico disponível de sua ocorrência.	1

Fonte: adaptado de Brasil (2019b, p. 16)

Quadro 3 - Avaliação qualitativa da Impacto

Classificação do impacto	Descrição	Nível
Muito alta	Interrupção abrupta de operações, atividades, projetos, programas ou processos da organização, impactando fortemente outros processos, causando impactos de muito difícil reversão nos objetivos.	5
Alta	Interrupção de operações, atividades, programas ou processos da organização, causando impactos de difícil reversão nos objetivos.	4
Média	Interrupção de operações ou atividades da organização, de projetos, programas ou processos, causando impactos significativos nos objetivos, porém recuperáveis.	3
Baixa	Degradação de operações, atividades, projetos, programas ou processos da organização, causando impactos pequenos nos objetivos.	2
Muito baixa	Degradação de operações, atividades, projetos, programas ou processos da organização, porém causando impactos mínimos nos objetivos (de tempo, prazo, custo, quantidade, qualidade, acesso, escopo, imagem etc.).	1

Fonte: adaptado de Brasil (2019b, p. 16)

Após determinados os níveis de risco, constantes dos Quadros 2 e 3, e a fim de estabelecer o resultado da combinação probabilidade x impacto, deve ser encontrado o resultado do produto do valor numérico dos níveis encontrados em cada tabela. Assim, o resultado da avaliação de cada risco, corresponderá ao produto dos níveis encontrados em cada tabela. Este produto, corresponderá à Criticidade do risco, que deverá ser classificado em faixas, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 – Classificação da Criticidade

Nível de Risco (Probabilidade x Impacto) - Criticidade	
Descrição	Faixa
Risco Baixo	1 e 2
Risco Médio	3 a 6
Risco Alto	8 a 12



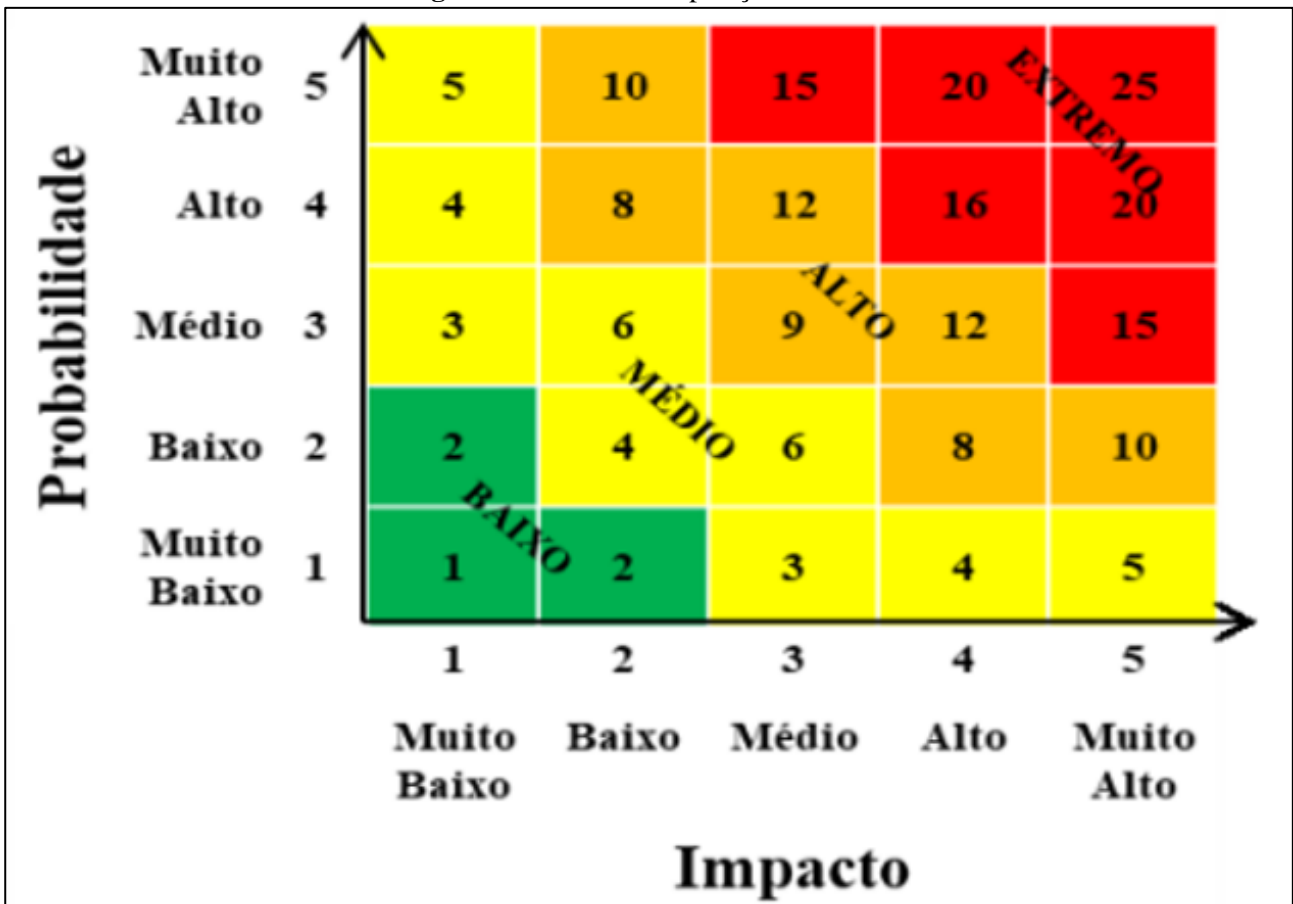
Risco Extremo	15 a 25
---------------	---------

Fonte: adaptado de Brasil (2019b, p. 17)

Com o objetivo de facilitar a visualização e, ao mesmo tempo, priorizar uma forma de tratamento de cada risco, o resultado da avaliação dos riscos será apresentado em uma matriz, chamada de Matriz de Exposição a Riscos, permitindo o acompanhamento da Criticidade dos riscos.

A Figura 2 demonstra os pontos de cruzamento da probabilidade de ocorrência e o impacto decorrente dos riscos. Desta forma, pela divisão da Matriz em quadrantes, pode-se avaliar a Criticidade. Quanto maior for a probabilidade e o impacto de um risco, maior será seu nível de criticidade (Brasil, 2019b).

Figura 2 - Matriz de Exposição a Riscos



Fonte: Brasil (2019b, p. 17)

Destarte, o maior desafio para os gestores de risco é buscar a redução da criticidade dos riscos agindo sobre a probabilidade de ocorrência e o impacto decorrente, colocando-os em um nível que aumente a possibilidade de atingir os objetivos.



No processo do componente respostas a riscos, faz-se necessário identificar qual estratégia seguir (aceitar, compartilhar, evitar ou mitigar) em relação aos riscos mapeados e avaliados. A priorização deve estar embasada na Matriz de Exposição a Riscos, conforme visualizado na Figura 2.

As atividades de controles incluem uma gama de controles internos da gestão, preventivos e de detecção, bem como a preparação prévia de planos de contingência e resposta à materialização dos riscos, assim, os controles estabelecidos devem: possuir objetivos claramente definidos a fim de se obter razoável garantia de atingimento das metas, utilização eficiente e eficaz dos recursos, confiabilidade e integridade das informações, cumprimento dos normativos aplicáveis ou salvaguarda dos ativos; não serem criados desnecessariamente; ter a periodicidade de uso definida: diário, quinzenal, mensal etc.; possuir responsáveis designados; ser continuamente acompanhados e avaliados ao longo do tempo, no que diz respeito ao seu desenho e operação; e ter o custo menor do que o benefício gerado (Brasil, 2019b).

Os controles possuem a seguinte classificação: preventivo, desenhado para prevenir a ocorrência de eventos indesejáveis, que reduz a probabilidade de os fatores de risco virem a contribuir para a concretização desses eventos; e de detecção, desenhado para detectar eventos indesejados, que aponta a ocorrência de um risco, sendo necessário um plano de contingência para atenuar o impacto nos objetivos do processo.

A fim de garantir que os possíveis riscos foram identificados, analisados e avaliados, e que os controles preventivos e de detecção e os planos de contingência foram elaborados e implementados, faz-se necessário realizar a análise da Matriz de Riscos e Controles. O resultado desta análise implicará em recomendações de melhorias na gestão de riscos, as quais poderão ser implementadas por meio do Plano de Ação, documento pelo qual são efetivadas as medidas de desenvolvimento e aperfeiçoamento dos controles internos da gestão e planos de contingência. Após a execução dos planos de ação, faz-se necessário reavaliar os riscos considerando os controles internos implementados, momento em que passam a ser denominados residuais estimados. O gestor deverá estimar um novo grau de criticidade para os riscos, bem como para o processo (Brasil, 2019b).

A Matriz de Riscos e Controles deverá ser a principal ferramenta de monitoramento do processo de gestão riscos. O monitoramento envolve três procedimentos: verificar se o plano de ação proposto foi executado; acompanhar a evolução das condições dos riscos identificados e analisados; e avaliar a eficácia dos controles. O controle será considerado eficaz quando atender à sua finalidade na totalidade.

Ainda nesta fase, faz-se necessário reavaliar os riscos, considerando a eficácia dos controles, momento em que passam a ser denominados residuais efetivos. O gestor deverá, por fim, constatar o real grau de criticidade dos riscos, bem como do nível de risco do processo.



4.2 Diretriz do SSEB

Acompanhando a vertiginosa evolução do emprego de tecnologias, ao longo dos últimos anos, o EB tem buscado manter-se atualizado, nesse sentido, em outubro de 2022, o EME aprova a Diretriz Normativa do SSEB, tendo como principais finalidades estabelecer a estrutura organizacional do SSEB; e normatizar o funcionamento do SSEB.

Como um de seus objetivos, a Diretriz visa estabelecer e regular o fluxo das atividades necessárias para a obtenção, distribuição, emprego, suporte logístico e adequabilidade orçamentária dos diversos tipos de simuladores e sistemas de simulação do SSEB. A Diretriz estabelece, em sua estrutura organizacional, como órgão central de gerenciamento, coordenação e controle do SSEB o EME, por intermédio da Comissão Permanente do SSEB.

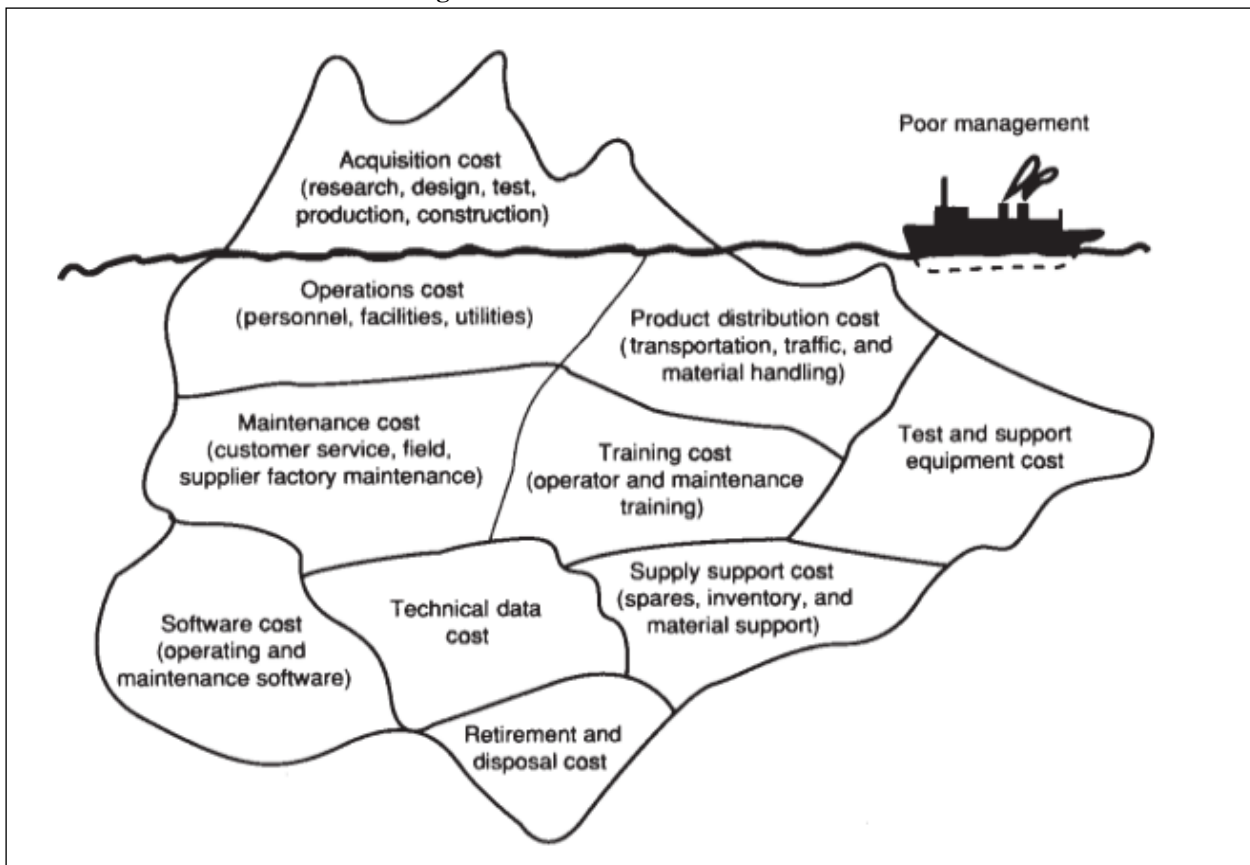
Em suas premissas básicas, a Diretriz propõe que os projetos que envolvem a obtenção dos meios de simulação somente devam prosperar se houver a previsão de recursos financeiros, não apenas para a sua aquisição ou desenvolvimento, mas também para o seu custeio em todo o seu ciclo de vida.

O ciclo de vida de um sistema abrange todas as atividades que ocorrem desde a identificação da necessidade de um novo sistema, passando pelas fases de concepção; projeto preliminar; projeto detalhado e desenvolvimento; produção; utilização e manutenção; até a desativação do sistema e descarte do seu material. Dessa forma, é fundamental conhecer previamente todos os custos relacionados ao ciclo de vida, ou seja, o Custo do Ciclo de Vida (CCV) de um sistema ou material, para que se possa decidir sobre a viabilidade financeira da sua aquisição. Nesse contexto, o termo *life cycle cost* (LCC) é definido como todos os custos associados com o ciclo de vida do sistema, que podem ser divididos em: custo do projeto e do desenvolvimento; custo de construção ou produção; custo de operação e manutenção; e custo de descarte (Blanchard; Blyler, 2016).

Regularmente, há uma falta de visibilidade do custo total do sistema. Em geral, durante os programas de desenvolvimento, só se percebem os custos de obtenção do sistema (custos de pesquisa, projeto, desenvolvimento, testes e produção), enquanto os das demais fases do ciclo de vida, como aqueles de operação e de manutenção, não são contabilizados. Há de se considerar que a maior parcela do custo está associada à fase de utilização e manutenção do sistema, muitas vezes atingindo algo em torno de 75% do total. Em seguida, na Figura 3, representa-se o custo total do sistema por um iceberg, onde a parte acima da linha d'água indica os custos de obtenção, normalmente visíveis, e a parte submersa, os demais custos (Blanchard; Blyler, 2016).



Figura 3 – Visibilidade Total dos Custos



Fonte: Blanchard; Blyler (2016, p. 448)

A Diretriz do SSEB impõe aos integrantes do Sistema de Simulação, como uma de suas atribuições, propor ao EME melhores práticas para aprimorar a gestão logística e orçamentária do acervo de meios de simulação sob sua responsabilidade, além de apresentar ao EME estudos de viabilidade fundamentados que justifiquem as necessidades de obtenção, modernização, recuperação e desativação de simuladores e sistemas de simulação, encaminhando as respectivas propostas para a análise da Comissão Permanente do SSEB. O referido estudo deve considerar a sustentabilidade logística e orçamentária para a obtenção e a manutenção dos meios e sistemas a serem adquiridos, certificando-se de suas conformidades com as necessidades, interesses e possibilidades do EB.

Cabe ressaltar que a Comissão Permanente do SSEB, durante o processo de obtenção de simuladores, deverá analisar o Estudo de Viabilidade (EV) e emitir um parecer sobre o projeto demandado, visando assessorar o Ch EME no processo decisório. Para isso, essa análise deverá considerar, dentre outros fatores, a previsão dos recursos financeiros necessários para a aquisição, modernização ou desenvolvimento do projeto; a previsão de sustentabilidade orçamentária e logística, pela autoridade patrocinadora, que proporcione segurança prévia ao custeio do projeto; e a definição das responsabilidades dos integrantes do SSEB no projeto: aquisição, desenvolvimento, emprego, manutenção, sustentabilidade logística e previsão orçamentária (Brasil, 2022a).



Alinhado com a importância do assunto, o EB publicou, em 2022, as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (IG-GCVSMEM) EB10-IG-01.018, com o propósito de descrever o processo de gestão do ciclo de vida (GCV) e a devida atenção a ser dada ao CCV.

Assim, conforme Brasil (2022b), os SMEM (Sistemas e Materiais de Emprego Militar) serão concebidos considerando-se o ciclo de vida, da concepção ao desfazimento. Para isso, o EV considerará as alternativas de obtenção (aquisição e/ou desenvolvimento); custos, prazos e recursos para a obtenção (aquisição e/ou desenvolvimento); e a estimativa de CCV.

Cabe destacar, ainda, que a Diretriz do SSEB orienta que os processos de obtenção de simuladores e de sistemas de simulação militar para o EB devem priorizar, sempre que possível, a indústria nacional, quando esta puder atender aos requisitos dos órgãos solicitantes (Brasil, 2022a).

Isto posto, infere-se, parcialmente, a enorme importância dada, pela Diretriz Normativa do SSEB, à gestão do CCV dos sistemas de simulação. Percebe-se sua transversalidade em relação a todas as análises que foram feitas até aqui.

5 Considerações Finais

Este trabalho teve por objetivo analisar os riscos da dependência de componentes eletrônicos importados para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste, dessa maneira, foi apresentado circunstancialmente, os componentes eletrônicos importados utilizados nos equipamentos de simulação viva do CA-Leste e sua origem, a gestão de riscos para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste e a comprovação do mérito do ciclo de vida do sistema de simulação apresentado na diretriz normativa do SSEB.

Para viabilizar o referido estudo, foi utilizada metodologia fundamentada em análise de bases científicas como Google Acadêmico, *Scielo* e análise documental.

De forma a permitir a compreensão dos dados qualitativos, trazendo maior riqueza na análise, utilizou-se a técnica análise de conteúdo a partir das categorias: 4.1 método de gestão de riscos, em que foram analisados os componentes do processo de gestão de riscos (fixação de objetivos, identificação de eventos, avaliação de riscos, resposta a riscos, atividade de controle e monitoramento); e a categoria 4.2 diretriz do SSEB em que foi analisado, pontualmente, o ciclo de vida do SSEB.

Verificou-se, inicialmente, neste trabalho que os DSET foram fruto de aquisições resultantes de iniciativas individuais empíricas que não estavam alinhadas com as demandas do EB e, principalmente, coordenado em prol dos OE definidos pelo PEEEx.



Levando-se em consideração o método de gestão de riscos, primeira categoria analisada nesta metodologia, foi possível verificar que a PGR, estabelecendo a estrutura de gestão de riscos e estabelecendo diretrizes ao EME, no sentido de formular mecanismos para o alinhamento dos níveis adequados de exposição a riscos com as estratégias adotadas, veio permitir ao EB atingir vários objetivos até então inalcançados.

Vale destacar que a PGR estabeleceu diretrizes ao EME, as quais culminaram na criação da Diretriz Reguladora da PGR do Exército Brasileiro (EB20-D-02.010), e no Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro (EB20-MT-02.001), documento, este, responsável pela sistematização da gestão de riscos, primeira categoria analisada na metodologia do estudo, onde verificou-se a possibilidade do aumento da capacidade da Instituição em lidar com incertezas e contribuir para o uso eficiente e efetivo dos recursos públicos, a partir do fiel cumprimento das recomendações do Manual supracitado.

Em relação à diretriz do SSEB, segunda categoria analisada nesta metodologia, foi possível verificar que o EME aprovou a Diretriz Normativa do SSEB, estabelecendo a estrutura organizacional e normatizando o funcionamento do SSEB. Verificou-se que este ato normativo sobrelevou o nível de gerenciamento do SSEB, do COTER para o EME, facilitando, assim, a sistematização, a governança, a gestão e, principalmente, o processo decisório de toda a matéria de simulação no EB. Essa alteração veio a conferir maior eficiência e eficácia na gestão do SSEB, reunindo no órgão superior a todos os ODS (Órgão de Direção Setorial) as ações de controle, decisão de obtenção e manutenção, favorecendo, assim, sua integração, a economicidade de recursos de toda ordem e a GCV dos meios de simulação, desde sua formulação conceitual até o possível desfazimento.

Nesse contexto, verificou-se que a Comissão Permanente do SSEB, durante o processo de obtenção de simuladores, deverá analisar o EV e emitir um parecer sobre o projeto demandado, visando assessorar o Ch EME no processo decisório, para isso, essa análise deverá considerar, dentre outros fatores, o CCV do DSET.

Dessa forma, foi possível inferir a enorme importância dada, pela Diretriz Normativa do SSEB, ao tema Gestão do CCV dos sistemas de simulação, observando-se, assim, que o tema em questão deve ser considerado de forma holística e que ele influenciará todas as análises e decisões subsequentes no sentido de evitar ou mitigar os riscos da dependência de componentes eletrônicos importados para os equipamentos de simulação viva do CA-Leste.

Destarte, este trabalho pretende contribuir para a melhor gestão do recurso público, evitando desperdício de dinheiro, advindos dos riscos existentes em aquisições de material importado, atendendo, assim, ao princípio básico da administração pública “eficiência”, podendo ainda, servir como documento de apoio a decisões do EME.



A dependência de componentes eletrônicos importados pode apresentar vários riscos para o EB e as indústrias que contam com esses componentes. A vulnerabilidade a interrupções no fornecimento, o aumento dos custos, a perda de controle sobre tecnologia e inovação, o risco de segurança, as cadeias de abastecimento complexas, o nacionalismo econômico e a dependência de poucos fornecedores são exemplos dos inúmeros riscos aos quais estão sujeitos na atualidade.

Para mitigar esses riscos, muitos países, exércitos e empresas estão buscando desenvolver capacidades de produção de componentes eletrônicos internamente ou em parceria com aliados estratégicos. Além disso, estão investindo em pesquisa e desenvolvimento para promover a inovação e a autonomia tecnológica, além da diversificação de fontes de suprimento e a construção de cadeias de abastecimento resilientes, dessa maneira, no contexto do Brasil e do EB, ficou evidente neste trabalho, como ponto focal, a necessidade compulsória em se cumprir rigorosamente as Diretrizes do SSEB.

Por fim, para trabalhos futuros, sugere-se a exploração de abordagens que visem ao comparativo anual de gestão, com foco na avaliação e desempenho da gestão. Assim, este comparativo poderá servir como documento de apoio para: avaliar o desempenho, identificar pontos fortes e fracos, reconhecer oportunidades e desafios, e definir estratégias e ações para melhorar a gestão; comunicar os resultados e as expectativas aos *stakeholders* internos e externos; e comparar os resultados com os de outras organizações do mesmo segmento, usando o *benchmarking*.



Referências

- BARBOSA, G. E. D. C. Gestão de Riscos em Atividades Militares. **Revista Agulhas Negras**, v. 5, n. 5, p. 14-32, 2021. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman/article/view/7906>. Acesso em 15 dez. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 11. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BLANCHARD, B. S.; BLYLER, J. E. **System Engineering Management**. fifth. [S.l.]: Wiley, 2016.
- BRASIL. **EB10-IG-01.018: Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar**. 2. ed. Brasília, DF, 2022b.
- BRASIL. **EB10-P-01.004: Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro**. Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. **EB10-P-01.007: Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, DF, 2020b.
- BRASIL. **EB20-D-02.010: Diretriz Reguladora da Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro**. Brasília, DF, 2019a.
- BRASIL. **EB20-D-04.010: Diretriz para o Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (SSEB)**. Brasília, DF, 2022a.
- BRASIL. **EB20-MT-02.001: Manual Técnico da Metodologia de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro**. Brasília, DF, 2019b.
- BRASIL. **EB70-CI-11.441: Caderno de instrução emprego da simulação**. Edição experimental. Brasília, DF, 2020a.
- COSO - Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. **Controle Interno – Estrutura Integrada**. 2013.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- LEAL, J. A. de S. et al. **Concepção do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro**. 2022. Projeto Interdisciplinar (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 277 p.
- SOUSA, F. de M. Gestão de Riscos. **Revista da Secretaria de Economia e Finanças do Exército**, n. 1, p.8-18, mar. 2018. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/SEF/article/view/1061>. Acesso em: 15 ago. 2023.