

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

WILLIAM MARTINS DA SILVA, Maj Int

**A Projeção de melhores condições nas operações militares brasileiras com a
terceirização de atividades de subsistência não essencialmente militares no século
XXI**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado como requisito parcial para
aprovação no Curso de Comando e
Estado-Maior da Escola de Comando e
Estado-Maior da Aeronáutica.

Linha de Pesquisa: Administração,
Planejamento e Governança Institucional.

Orientador: Cel Av R1 Rodrigo Octavio
Leão Rocha

Rio de Janeiro
2025

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar qual o impacto que a terceirização de serviços de subsistência não essencialmente militares terá no alcance da capacidade logística nas operações militares brasileiras no século XXI. A motivação desencadeou-se do anseio em tornar o apoio ao homem mais efetivo, além de subsidiar um maior direcionamento dos militares para a atividade-fim. A metodologia para pesquisa integrou uma revisão sistemática da literatura, análise documental qualitativa e a aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP) nos resultados de uma pesquisa junto a militares das Forças Armadas brasileiras por meio de um questionário Google Forms. Utilizando uma investigação bibliográfica foram identificados quais serviços poderiam ser terceirizados e as condições para a sua realização. Focalizando na capacidade logística, as características de prontidão, flexibilidade logística e resiliência organizacional foram adotadas como essenciais para o seu alcance, sendo os serviços de subsistência analisados à luz de cada uma, projetando o impacto da terceirização nas operações militares brasileiras. No estudo, verificando a viabilidade da participação de empresas privadas no fornecimento de serviços de subsistência, foram observados pontos que levavam a ganhos em eficiência, especialização e resiliência organizacional, além de indicativos favoráveis às Forças Armadas com a terceirização no contexto brasileiro, que mostrou-se vantajosa para otimizar recursos, reduzir custos e priorizar atividades-fim, desde que respaldada por contratos claros e rigorosos. Conclui-se que essa estratégia é viável para modernizar as operações militares, adequando-se às limitações orçamentárias e promovendo integração cívico-militar, embora demande planejamento detalhado para assegurar qualidade e segurança. O resultado da pesquisa indicou uma tendência do efetivo entender que os serviços de subsistência, quando terceirizados, trarão benefícios para a capacidade logística de defesa no Brasil.

Palavras-chave: Terceirização; subsistência; capacidades; logística.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the impact that outsourcing of non-essentially military subsistence services would have on achieving logistical capacity in Brazilian military operations in the twenty-first century. The motivation arose from the desire to make human support more effective and to allow greater focus of military personnel on core activities. The research methodology integrated a systematic literature review, qualitative document analysis, and the application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) to data collected from members of the Brazilian Armed Forces via a Google Forms questionnaire. Through bibliographic investigation, the subsistence services eligible for outsourcing and the conditions for their execution were identified. Focusing on logistical capacity, the characteristics of readiness, logistical flexibility, and organizational resilience were adopted as essential for its attainment, and subsistence services were analyzed in light of each attribute to project the impact of outsourcing on Brazilian military operations. The study found that involving private companies in the provision of subsistence services can yield gains in efficiency, specialization, and organizational resilience, and offers favorable prospects for the Armed Forces in the Brazilian context—optimizing resources, reducing costs, and prioritizing core activities, provided that contracts are clear and rigorous. It is concluded that this strategy is viable for modernizing military operations, adapting to budgetary constraints, and promoting civil-military integration, although it demands detailed planning to ensure quality and safety. Survey results indicated a prevailing view among personnel that outsourced subsistence services will benefit Brazil's defense logistical capacity.

Keywords: *Outsourcing; subsistence; capabilities; logistics.*

1 INTRODUÇÃO

É de comum conhecimento que os militares devem estar preparados para possíveis conflitos, devendo manter suas tropas adestradas e em alerta, estando os seus equipamentos mantidos e em condições de operar. Porém, não podemos esquecer que em um esforço de guerra toda a sociedade deve participar, sustentando as necessidades do momento. Investir em treinamentos conjuntos e programas de integração dos civis com os militares garante que a sociedade estará melhor preparada para enfrentar dificuldades, devido a conflitos ou outros motivos que desencadeiam situações críticas, como catástrofes naturais. Essa simbiose mutualística poderá gerar benefícios em tempos de paz, com avanços industriais promovidos por pesquisas no âmbito militar, incentivo ao mercado com investimentos em serviços e na produção. Esse regular entendimento afinará a relação dos civis com os militares, proporcionando projetar como deverão ser encarados possíveis conflitos ou emergências, o potencial de transformação industrial, as formas de engajamento populacional e o aproveitamento empresarial no ramo dos serviços.

Contudo, ainda há muito espaço dentro das operações militares brasileiras no século XXI para a ação de civis e não está claro se terceirizações, no campo da subsistência, de atividades não essencialmente militares, trarão melhores condições para os militares, impactando na efetividade e no alcance plena da capacidade logística.

Para isso, será adotada a hipótese que terceirizações de serviços não essencialmente militares, no campo da subsistência, podem trazer benefícios aos militares na capacidade logística de defesa em operações militares brasileiras no século XXI.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar qual o impacto que a terceirização de serviços de subsistência não essencialmente militares terá no alcance da capacidade logística nas operações militares brasileiras no século XXI. Seus objetivos específicos são identificar quais serviços de subsistência poderiam ser terceirizados, projetar qual seria o impacto da terceirização e analisar qual o melhor cenário para as Forças Armadas, considerando os impactos da terceirização de serviços de subsistência na capacidade logística.

As operações militares desenvolvem-se em cenários incertos, necessitando de ações coordenadas à altura dos desafios. As maiores potências militares atuam em conflitos seguindo a sistemática de operar juntamente com empresas privadas, proporcionando condições de atingirem seus objetivos militares. A realidade brasileira atual é de redução dos recursos voltados à defesa e uma política de diminuição de pessoal das Forças Armadas. O entendimento se a terceirização de serviços de subsistência não essencialmente militares irá

melhorar a efetividade nas operações militares e facilitará o alcance da capacidade logística poderá guiar decisões estratégicas no rumo de implementar contratos para início da terceirização das atividades, visto a vantagem que pode proporcionar com relação ao modelo atual adotado.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi aplicada, buscando propor recomendações estratégicas e práticas para as Forças Armadas brasileiras; exploratória, ao investigar um tema ainda pouco abordado no contexto nacional, considerando não apenas a terceirização, mas suas motivações relacionadas a capacidades e resultados pretendidos; descritiva, ao identificar e analisar serviços de subsistência passíveis de terceirização e qualitativa, por privilegiar a compreensão de fenômenos complexos, como os impactos da terceirização, por meio de interpretações contextuais e narrativas extraídas de diversas fontes.

2.1 DINÂMICA METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS OPERACIONALIZADOS

Os procedimentos foram organizados da seguinte forma:

OE1: Identificar quais serviços de subsistência poderiam ser terceirizados

Para alcançar este objetivo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Esta técnica de coleta de dados envolveu a busca e seleção criteriosa de artigos científicos e livros, obtidos por meio de uma pesquisa bibliográfica e em bases de dados reconhecidas como Scielo, Scopus e Google Scholar, e também em revistas eletrônicas especializadas na área de logística e gestão. As palavras-chave utilizadas para a busca foram "terceirização militar", "logística militar" e "serviços de subsistência", tanto em português quanto em inglês, com foco em publicações do século XXI. Os critérios de inclusão abrangeram estudos que abordam a terceirização em operações militares ou logística, incluindo trabalhos que, embora não foquem diretamente em serviços de subsistência, pudessem ser interpretados de forma extensiva para abranger tais atividades. Os dados coletados foram analisados por meio de uma síntese temática, identificando e categorizando os serviços de subsistência passíveis de terceirização, os quais devem ajudar a alcançar e dar suporte à capacidade logística brasileira. Para isso, apoiado em pesquisa, foram formados três grupos, contemplando importantes serviços de intendência. Após isso, foram estudados os contextos de realização das atividades

e a necessidade do correto e minucioso detalhamento das cláusulas contratuais, observando as características que devem ser consideradas ao terceirizar serviços de subsistência não essencialmente militares.

OE2: Projetar o impacto da terceirização dos serviços de subsistência

Conforme a Estratégia Nacional de Defesa (END), a logística é uma capacidade almejada pelo Brasil. A fim de buscar o seu alcance, foram pesquisados critérios de importância e impacto, sendo verificados atributos que ajudem a consolidar a capacidade logística. Para selecionar os atributos relevantes, foram inicialmente pesquisados critérios de importância e impacto em estudos clássicos de logística militar e gestão de cadeias de suprimentos. A partir dessa revisão, identificaram-se diversos atributos potenciais, todavia, em função das limitações de escopo, tempo e extensão deste trabalho, optou-se por eleger apenas três características que, em conjunto, cobrem importantes pontos observados pelas Forças Armadas brasileiras no século XXI, sendo elas prontidão, flexibilidade logística e resiliência organizacional.

Em seguida, foi realizada uma análise dos grupos logísticos estudados em OE1 sob o prisma dessas três características que apoiam a capacidade logística. Com base em estudos de casos internacionais relevantes, como exemplos de terceirização nos Estados Unidos e no Reino Unido, extraídos da literatura especializada e também fazendo uma análise da literatura logística, foi empregada uma técnica de abordagem narrativa, que permitiu examinar em um cenário teórico como a terceirização dos três grupos de serviços de subsistência identificados em OE1 afetariam as características eleitas em OE2, dando suporte a capacidade logística, evidenciando qual o impacto potencial da terceirização de serviços de subsistência não essencialmente militares em cada caso.

OE3: Analisar o melhor cenário para as Forças Armadas, considerando os impactos da terceirização de serviços de subsistência na capacidade logística.

Foi verificado que os grupos encontrados em OE1 geram nos atributos encontrados em OE2 indícios que indicam potencial contribuição para a capacidade logística. Assim, todos os grupos de OE1 foram selecionados para a realização de um questionário junto a militares brasileiros, verificando então qual o entendimento deles da importância relativa de cada atributo encontrado em OE2 para a capacidade logística e em que medida os grupos encontrados em OE1, analisados sob o entendimento dos atributos de OE2, são melhores executados pelas Forças Armadas Brasileiras ou por empresas do setor privado.

Para isso, foi aplicado um questionário online, desenvolvido na plataforma Google Forms, emitido via grupos no WhatsApp para coleta de dados, incorporando a amostragem

por conveniência para uma pesquisa exploratória, captando 55 respostas, dentre as quais 50 de Oficiais Superiores. Considerando que 49 respondentes foram considerados consistentes em suas avaliações, sendo somente estes considerados para os cálculos. Foi verificado uma tendência da preferência pela terceirização dos serviços, sendo 5301 pontos a seu favor, contra 4699 para manter a situação atual, com o serviço de subsistência prestado pela Forças Armada Brasileiras (FFAA).

A alta consistência das respostas reforça a validade interna da pesquisa, indicando que as preferências expressas são coerentes e bem fundamentadas pelos participantes. Utilizou-se Analytic Hierarchy Process (AHP), proposto por Saaty (1980), para avaliar a decisão entre manter o serviço de alimentação prestado pelas Forças Armadas ou terceirizá-lo. O problema foi estruturado em uma hierarquia com quatro níveis: objetivo, critérios (conforme encontrado em OE2), subcritérios (conforme verificado em OE1) e alternativas (Forças Armadas, Terceirização). Dados serão coletados via Google Forms, com 30 perguntas divididas em 12 comparações paritárias, utilizando a escala de Saaty (com avaliações em igual importância, levemente mais importante, muito mais importante e extremamente mais importante) e 18 avaliações de desempenho (escala likert, de 0 a 10).

As comparações paritárias geraram quatro matrizes 3x3 por respondente: uma para as capacidades e três para os subcritérios. Os pesos locais e globais foram calculados pelo método do autovetor simplificado, normalizando as colunas das matrizes e obtendo a média das linhas. A consistência das respostas foi verificada por meio do Índice de Consistência (CI) e da Razão de Consistência (CR), utilizando o índice de inconsistência aleatória ($RI = 0,58$) para matrizes 3x3. Respostas com $CR \geq 0,1$ foram descartadas, garantindo a robustez dos resultados. As respostas de múltiplos respondentes foram agregadas pela média geométrica das comparações paritárias e média aritmética das notas. As notas foram normalizadas e ponderadas pelos pesos dos subcritérios e capacidades, resultando na pontuação final de cada alternativa.

Os cálculos foram automatizados com Google Apps Script, na linguagem Java Script, para verificação da consistência e aplicação do método AHP, com a contabilização final do resultado. O método garantiu uma abordagem estruturada e quantitativa, com verificação de consistência para assegurar a confiabilidade dos resultados.

2.2 LIMITES DA PESQUISA

Os limites da presente pesquisa incluem a dependência da disponibilidade e acessibilidade de literatura e estudos de caso sobre terceirização militar no contexto brasileiro, que ainda é um campo em desenvolvimento. A amostra de respondentes para o AHP, embora qualificada, representa uma parcela específica de especialistas, e os resultados refletem suas percepções, não sendo necessariamente generalizáveis para toda a instituição militar. Além disso, a projeção de cenários teóricos (OE2) baseia-se em premissas e dados existentes, e a complexidade das operações militares e do ambiente estratégico pode introduzir variáveis não totalmente contempladas. Tais limitações foram consideradas na interpretação dos resultados, que, apesar disso, fornecem uma base sólida para futuras investigações e discussões estratégicas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Com a modernização e complexidade crescente no mundo moderno, a terceirização de serviços emergiu como uma estratégia cada vez mais relevante e almejada (Cusumano; Kinsey, 2022). Este referencial teórico explora a delegação de atividades de subsistência não diretamente ligadas às funções militares no âmbito das Forças Armadas brasileiras, com o foco em dar suporte à capacidade logística de defesa. A correlação entre esses conceitos e a metodologia empregada no presente estudo é fundamental para a interpretação dos dados e a construção das conclusões. Os conceitos principais e a revisão da literatura são apresentados a seguir, divididos em subseções que sustentam os objetivos do estudo e são correlacionadas à metodologia e ao contexto brasileiro.

3.1 TERCEIRIZAÇÃO EM OPERAÇÕES MILITARES

No ambiente militar, terceirizar significa transferir tarefas que não envolvem diretamente combate ou estratégias centrais para empresas ou civis (Kinsey, 2014). Com isso, as forças armadas podem concentrar-se em tarefas essenciais (Cusumano; Kinsey, 2022), o que pode trazer melhorias significativas na eficiência, especialmente em cenários que demandam adaptação logística e otimização de recursos (Petersohn, 2013). Estudos de caso, como os observados no Reino Unido, indicam que a terceirização pode otimizar a agilidade e a prontidão em operações militares, liberando o pessoal militar para o foco em suas missões primárias (Kinsey, 2014).

Contudo, a terceirização no setor militar não está isenta de desafios e contrapontos,

como um possível grau de dependência dos prestadores de serviço e fragilidades na segurança (Petersohn, 2013). A coordenação e a qualidade dos serviços também foram pontos a serem considerados como fragilidades (Petersohn, 2013). Embora a terceirização já esteja implantada em países com forte tradição bélica, sua implementação no Brasil deverá considerar as legislações e estrutura administrativa características da cultura local, adaptando as melhores práticas internacionais à realidade nacional (Cusumano; Kinsey, 2022).

3.2 SERVIÇOS DE SUBSISTÊNCIA NÃO ESSENCIALMENTE MILITARES

A subsistência propicia apoio essencial ao combate, contudo suas atividades não são essencialmente militares, tornando-as candidatas ideais para a terceirização. Pode-se citar o transporte de suprimentos, a limpeza e serviços de manutenção predial (Kinsey, 2014). A delegação dessas atividades à iniciativa privada permite que os militares atuem nas ações-chave de defesa e segurança, otimizando o emprego do efetivo (Cusumano; Kinsey, 2022). No entanto, é imperativo reconhecer o risco de uma entrega de serviços com qualidade inferior à contratada ou, em casos extremos, a paralisação dos serviços, caso o acompanhamento e a fiscalização contratual não sejam adequados e rigorosos (Petersohn, 2013).

A Estratégia Nacional de Defesa (Ministério da Defesa, 2020), reforça a importância da logística para as operações militares, mas não aborda diretamente a terceirização desses serviços. A ausência de uma diretriz específica sobre este ponto no documento oficial indica uma oportunidade estratégica para o Brasil aprimorar suas capacidades militares por meio da exploração de modelos de terceirização eficientes e seguros.

3.3 LACUNAS E CONTEXTO BRASILEIRO

Apesar de a literatura internacional oferecer um panorama amplo sobre terceirização militar, há escassez de estudos que abordem especificamente o contexto brasileiro. Essa lacuna é relevante, pois países com pequena expressão militar ou orçamentos restritos costumam aproveitar menos as iniciativas privadas em subsistência (Cusumano; Kinsey, 2022).

A eficácia da terceirização de serviços de subsistência não se sustenta apenas em cláusulas contratuais, mas depende fortemente do ajuste cultural entre a corporação militar e

os prestadores de serviço. Nesse sentido, o gerenciamento contratual deve prever mecanismos de monitoramento rigoroso, indicadores de desempenho claros e capacitação mútua, para que a execução acompanhe os valores e as práticas operacionais das Forças Armadas (Kinsey, 2014).

Por fim, a integração cívico-militar ganha destaque como pilar da cooperação: ao delegar atividades de subsistência ao setor privado, é possível fortalecer a sinergia entre os dois setores, garantindo que a terceirização amplie a eficiência sem comprometer objetivos estratégicos, soberania ou segurança nacional (Cusumano; Kinsey, 2022).

3.4 SÍNTESE E CONTRIBUIÇÃO

Este referencial teórico integrou a terceirização de serviços de subsistência aos conceitos de logística, considerando a conjuntura da realidade brasileira e a idealização do Brasil ampliar as suas capacidades desejadas em operações militares. Exemplos em cenários internacionais dão respaldo à ideia de que trabalhar com a iniciativa privada pode ser benéfica (Petersohn, 2013), desde que se observem pontos importantes da cultura nacional e fatores relacionais com as demais expressões do poder nacional. Diante disso, a metodologia proposta envolveu a revisão sistemática, análise documental e estudo comparativo, visando uma análise aprofundada das possibilidades frente às peculiaridades brasileiras e a tomada de decisão embasada nos resultados pretendidos, contribuindo para a formulação de políticas mais eficazes no âmbito da defesa.

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 TIPOS DE SERVIÇOS

A subsistência militar abrange um pacote de serviços logísticos essenciais para a efetivação do fornecimento de alimentos à tropa. Observa-se que, dentro da subsistência, existem serviços principais que são passíveis de terceirização: a confecção e distribuição de refeições, o transporte de alimentos, refeições, materiais e pessoal, o gerenciamento de materiais, pessoal e instalações. A terceirização desses serviços já vem sendo praticada em diversas regiões do mundo, tendo em vista a necessidade de melhorar a eficiência dos serviços prestados com redução dos seus custos (Petersohn, 2013). Essa prática tem se mostrado eficaz, especialmente em contextos em que a especialização de empresas privadas permite

otimizar recursos e atender demandas logísticas complexas, como observado em operações militares internacionais.

A fim de formar uma visão holística sobre os serviços de subsistência que dão apoio na capacidade logística, serão formados três grandes grupos, possibilitando uma análise sistêmica. Agrupar os serviços em categorias por funções inter-relacionadas facilita sua organização e permite uma melhor visão sobre seus comportamentos (Ballou, 2006). Para focar esforços gerenciais e organizar o desempenho logístico torna-se mais benéfico analisar estruturas em conjuntos (Chopra; Meindl, 2018; Fleury; Wanke; Figueiredo, 2009).

Para o estudo dos serviços de subsistência que poderão ser terceirizados, foram formados três grandes grupos, conforme segue:

Produção e distribuição alimentar: Este grupo inclui o planejamento nutricional, considerando exigências calóricas e peculiaridades das atividades; o preparo das refeições, envolvendo instalações de cozinha de campanha e os protocolos sanitários correlatos; a distribuição dos alimentos, podendo ser em kits de alimentação, pratos ou diferentes formatos, conforme as necessidades operacionais; e a limpeza de utensílios e desinfecção de equipamentos e instalações. As funções logísticas relacionadas à subsistência — como alimentação e suprimento — devem ser organizadas como um sistema separado, com coordenação com as áreas de nutrição e controle de qualidade, sendo a preparação de natureza crítica (Novaes, 2007).

Em ambiente institucional ou militar, contratar empresas de *catering* (fornecimento de refeições), especializadas em alimentação coletiva, garante economia de escala e conformidade com normas sanitárias. A terceirização de serviços de alimentação permite que a organização se concentre em suas competências centrais, enquanto o fornecedor especializado assegura padrões de qualidade, controle sanitário e flexibilidade de escala, reduzindo custos operacionais (Novaes, 2007).

Gestão de insumos, materiais e pessoal: Abrange o controle e armazenamento de perecíveis e não perecíveis em acomodações adequadas, com devido gerenciamento de estoque e o transporte logístico dos alimentos e materiais, devendo observar a cadeia de fornecedores, dificuldades do transporte e escolha adequada dos modais logísticos e constância do envio, conforme projeções e peculiaridades apresentadas em cada caso, além do descarte de resíduos. Também deverá contemplar a contratação de pessoal, sua gerência e organização laboral. A logística militar é composta por diversas funções interdependentes e sua gestão eficiente exige organização integrada (Fleury; Wanke; Figueiredo, 2009). O

conceito de suporte logístico deve envolver não apenas o material, mas também a administração de pessoal, pois ambos influenciam diretamente na disponibilidade dos serviços (Ballou, 2006). Ao agrupar insumos e pessoal, reconhece-se que há sinergia operacional entre quem executa a operação e os recursos necessários para realizá-la. Essa lógica permite controlar melhor o abastecimento conforme a movimentação do pessoal.

No ambiente privado, há os “Operadores Logísticos” (*3PL – Third-Party Logistics Providers*), empresas especializadas que atuam como extensão da cadeia de suprimentos de seus clientes, que podem participar de consórcios ou sozinhas oferecer um portfólio de serviços que vai além do transporte simples, sendo agentes externos que lidam com boa parte ou a totalidade das atividades logísticas de uma empresa. Suas principais características e funções incluem armazenamento e gestão de estoques, mantendo e gerenciando depósitos e centros de distribuição em nome dos clientes, executando o controle de níveis de estoque, separação (*picking*), embalagem e consolidação de pedidos (Ballou, 2006), planejando e executando o transporte de mercadorias por via terrestre, aérea ou marítima, gerenciando e cuidando das rotas, fretes e documentação aduaneira (Bowersox; Closs; Cooper, 2006). Realizam serviços de valor agregado, incluem etiquetagem, montagem de kits, *cross-docking* (transbordo direto), embalagem especial, devoluções (*reverse logistics*), oferecendo tecnologia integrada (*WMS - Warehouse Management System*, Sistema de Gestão de Armazéns, que controla todas as operações internas de um depósito ou centro de distribuição/*TMS - Transportation Management System*, Sistema de Gestão de Transportes, que planeja, executa e monitora o deslocamento de cargas) que dá visibilidade em tempo real da movimentação de materiais (Bowersox; Closs; Cooper, 2006). A externalização de funções de suprimento e gestão de recursos humanos em logística contribui para ganhos de produtividade e redução de estoques, pois operadores terceirizados possuem sistemas integrados de previsão de demanda e expertise em administração de pessoal (Ballou, 2006). Ao delegar o controle de estoques e a movimentação de materiais a um operador logístico, a organização obtém maior visibilidade da cadeia, melhor nível de serviço e evita investimentos pesados em tecnologia e armazéns próprios (Bowersox; Closs; Cooper, 2006).

Gerência das instalações necessárias: Refere-se às dependências que serão utilizadas para o preparo dos alimentos, acondicionamento das refeições, bem como as que serão usadas nos refeitórios e almoxarifados, e o apoio para o pessoal envolvido, infraestrutura necessária, tal como energia e água, podendo ser fornecida pela Administração militar, caso possível. Essas instalações deverão ser de responsabilidade da contratada, sendo facilitada pelos militares se houver possibilidade de apoio, conforme expresso nos termos contratuais. As

instalações físicas constituem parte fundamental da infraestrutura logística. Sua localização, capacidade e operação influenciam diretamente na eficácia do suporte às operações (Chopra; Meindl, 2018). A infraestrutura logística compreende os elementos fixos e móveis que viabilizam a prestação dos serviços logísticos, e sua gestão deve ser tratada como um subsistema funcional (Bowersox; Closs; Cooper, 2006). A gerência centralizada das instalações permite coordenar a alocação e manutenção de espaços, otimizando a segurança, mobilidade e eficiência operacional. Com a terceirização, atividades de *Facility Management*, Gestão de Instalações, que é o conjunto de práticas e processos voltados para a gestão integrada das instalações físicas e dos serviços de suporte que garantem o funcionamento eficiente de uma organização, serão administradas tanto nos aspectos tangíveis (edifícios, equipamentos, espaços) quanto intangíveis (serviços de limpeza, segurança, utilidades, gestão de contratos). *Facility management* terceirizado traz agilidade na adaptação das instalações a novas demandas (ampliação/redução de espaço) e assegura contratos de SLA (*Service Level Agreement* - Acordo de Nível de Serviço) que cobrem desde limpeza e segurança até manutenção técnica, dando segurança e propriedade para exigência pelo serviço e liberando a organização de investimentos em ativos, retirando carga sobre a gerência de bens imóveis da Administração, garante manutenção preventiva especializada e transformando custo fixo em custo variável (Chopra; Meindl, 2018). Prestadores especializados conseguem reduzir custos unitários dos serviços e ajustam rapidamente o nível de serviço conforme a demanda ou projetos específicos, além de diminuir o risco de subutilização dos ativos e transferir ao provedor a responsabilidade pela conformidade normativa, segurança e manutenção, assegurando que normas técnicas e regulamentações sejam cumpridas (Bowersox; Closs; Cooper, 2006).

4.1.1 Contextos de realização das atividades

As ações deverão ser realizadas em diversos cenários, como missões de paz e treinamentos prolongados, podendo ocorrer o fornecimento de alimentação em áreas remotas com necessidade de cadeia logística integrada. A complexidade desses contextos demanda uma logística robusta, capaz de sustentar tropas em ambientes desafiadores, como destacado em estudos sobre operações de paz e apoio humanitário (Oliveira et al., 2021).

É importante compreender que o fornecimento de alimentação é uma atividade fundamental para a sustentação do combate, no entanto, não diretamente ligada a ele ou parte

essencialmente militar, podendo ser terceirizada sem afetar nenhuma doutrina. Essa visão é coerente com a ideia de que atividades de suporte logístico podem ser delegadas a parceiros privados sem comprometer a essência militar, uma prática já consolidada em operações globais (Cusumano; Kinsey, 2022).

Sendo os serviços sem cunho militar, deve-se traçar uma limitação para a sua prestação. Em ambientes que não oferecessem segurança mínima para o desenvolvimento das atividades, inicialmente não seria o caso da utilização, mais especificamente na zona de combate de um teatro de operações, onde o perigo associado pode exigir, conforme a imprevisibilidade da situação, respostas ágeis e vinculadas ao treinamento militar. Neste setor, caso fosse necessário, haveria o apoio de subsistência militar, visando a necessária articulação com ações de combate direto e preparo para tal. Essa delimitação reflete a necessidade de balancear a terceirização com a capacidade militar interna, especialmente em cenários de alto risco, como discutido em análises sobre o papel de contratados em zonas de conflito (Petersohn, 2013).

Em operações de estabilização, missões de paz da ONU, apoio a calamidades públicas e operações interagências, a terceirização poderia atuar como fator facilitador da permanência no terreno. Sendo assim, em casos em que não sejam necessárias ações de combate ou em contextos de desastre ambiental, natural ou calamidades públicas, os serviços terceirizados seriam amplamente utilizados. A terceirização nessas situações amplia a capacidade de resposta e sustenta a presença prolongada, um benefício reconhecido em estudos sobre logística em operações humanitárias e de paz (Oliveira et al., 2021; Rodrigues; Santos, 2023).

4.1.2 Necessidade de correto e minucioso detalhamento das cláusulas contratuais

A correta definição contratual das ações das empresas, definindo deveres e atribuições do contratante e contratado, será essencial. Essas cláusulas devem prever questões como a garantia da segurança por parte das forças apoiadas, quais as condições a serem oferecidas ao contratado, como terreno, instalações de energia elétrica ou luz ou, ainda, a possibilidade de operação em condições sem o provimento destas, necessitando então geradores de energia e abastecimento de água. O comportamento dos funcionários e o tipo de subordinação da empresa devem também ficar bem nítidos, desvinculando possíveis desmandos dentro do serviço, evitando a possibilidade de desvirtuamento do tipo contratual escolhido. A precisão nas cláusulas contratuais é crucial para evitar ambiguidades e assegurar a execução eficaz, um ponto reforçado por estudos sobre gestão de contratos em operações logísticas complexas

(Tranfield; Denyer; Smart, 2003; Gomes; Silva, 2022).

Os serviços deverão ter pré-estabelecidos os termos de execução contratual, evitando enganos e conseqüentes problemas no recebimento. A clareza contratual será vital para alinhar expectativas e garantir a eficácia do serviço, um aspecto enfatizado em revisões sistemáticas sobre gestão de contratos em contextos complexos (Tranfield; Denyer; Smart, 2003).

Deverá estar prevista a necessidade de estruturas móveis ou adaptáveis ao terreno e condições oferecidas para armazenamento de materiais, acomodação de funcionários, cocção e locais adequados para as refeições, principalmente quando a região oferecer infraestrutura pobre e condições logísticas insuficientes. Esses termos serão essenciais para enfrentar as limitações de infraestrutura, especialmente em áreas remotas (Santana; Lima, 2024).

Além disso, recomenda-se incluir mecanismos de monitoramento de desempenho — como *Service Level Agreements* (SLAs) - Acordos de Nível de Serviço - e indicadores-chave de performance (KPIs) específicos para tempos de resposta, qualidade das refeições e manutenção de estoques mínimos — bem como cláusulas de incentivo e penalidades atreladas ao cumprimento (ou não) dessas metas. Tais disposições favorecem a governança contratual ao criar incentivos claros para o prestador de serviços, além de prever procedimentos de resolução de conflitos e revisões periódicas de desempenho, garantindo alinhamento contínuo com os objetivos logísticos das Forças Armadas (Walker & Jones, 2019).

4.2 PROJEÇÃO DO IMPACTO DA TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE SUBSISTÊNCIA

A Estratégia Nacional de Defesa (END) guia como as expressões do poder nacional devem ser orientadas para que o Brasil atinja os objetivos estabelecidos na Política de Defesa Nacional (PND). Sendo assim, a END define algumas capacidades achadas fundamentais para que o Brasil possa concretizar os anseios da PND, entre elas a logística (Ministério da Defesa, 2020). Para designar características importantes para o alcance da capacidade logística de defesa, segue o estudo abaixo.

4.2.1 Atributos importantes para o alcance da capacidade logística de defesa

Durante a Operação Tempestade no Deserto (1990–1991), as Forças Aliadas enfrentaram o desafio de projetar uma força expedicionária em ritmo acelerado para o Oriente

Médio. Nesse contexto, a prontidão emergiu como atributo decisivo: era necessário que estoques, equipamentos e pessoal estivessem pré-posicionados de forma a permitir o início das ações em menos de 72 horas. Van Fenema & Van Kampen (2021) ressaltam que esse “estado de prontidão para o combate” — com todos os meios logísticos disponíveis no local certo e no tempo certo — foi mantido graças a contingentes pré-designados e parcerias civis que garantiram infraestrutura básica imediatamente após o desembarque das tropas.

Na Missão KFOR no Kosovo (1999–presente), a complexidade do terreno e a necessidade de transição para operações de paz demandaram dois outros atributos-chave. Para flexibilidade logística, Christopher (2011) descreve como a troca rápida de rotas de abastecimento e a mobilização de depósitos móveis permitiram adaptar o fluxo de suprimentos a zonas imprevisíveis de conflito, sem interromper operações civis e militares. Já a resiliência organizacional mostrou-se crucial quando rupturas de infraestrutura — decorrentes de surtos de violência ou bloqueios de estrada — foram absorvidas por meio de estoques reguladores e planos de contingência integrados, exatamente como previsto no modelo de vulnerabilidade de Peck (2006), que enfatiza a capacidade de recuperação rápida após choques logísticos.

A prontidão expressa o grau de disponibilidade imediata de recursos — pessoal, equipamentos e suprimentos — para o início de operações, sem necessidade de mobilização ou preparo adicional. É atributo central em doutrinas militares, pois garante resposta rápida a crises e contingências. Segundo van Fenema e van Kampen (2021), a noção de prontidão está no cerne da lógica de logística militar, pois não basta ter estoques e meios em algum lugar, é preciso que esses recursos estejam disponíveis imediatamente, no momento certo e no local certo, para que a força militar possa exercer seu papel sem atrasos ou interrupções. No contexto brasileiro, a prontidão assume importância ainda maior devido a duas características estruturais do país, com dimensão territorial e diversidade de terrenos, com quase 8,5 milhões de km² e biomas que vão da Amazônia aos cerrados e aos pampas, o Brasil enfrenta enormes desafios de mobilidade e distribuição de recursos. Trechos de floresta densa, regiões montanhosas e áreas ribeirinhas muitas vezes só podem ser acessados por vias precárias ou modal aéreo especializado. Nesse cenário, garantir que mantimentos, combustível e peças de reposição cheguem rapidamente a unidades distantes é condição sine qua non para qualquer operação bem-sucedida. Chuvas intensas na Amazônia durante a estação chuvosa podem tornar estradas intransitáveis; já regiões semiáridas do Nordeste impõem desafios de abastecimento de água e energia. A capacidade de resposta — ou seja, o tempo entre a demanda e a entrega — é fortemente afetada por esses fatores. A logística deve, portanto,

incluir mecanismos de redundância e rotas alternativas capazes de manter o estado de prontidão mesmo diante de quebras de infraestrutura. Assim, a prontidão não é apenas um dos atributos, mas sim o indicador de sucesso para qualquer esforço de sustentar operações militares no Brasil. Sem ela, a força perde o fator surpresa, corre riscos de desabastecimento em combate e torna-se vulnerável a eventuais crises humanitárias ou operações de apoio à população, onde a rapidez de resposta faz a diferença entre salvar vidas ou agravar catástrofes (Van fenema; Van kampen, 2021)

A flexibilidade refere-se à capacidade de adaptar processos, rotas e fontes de suprimento em tempo real, reagindo a mudanças de demanda ou interrupções no fluxo logístico. Ela permite redirecionar recursos de modo eficiente, minimizando gargalos e mantendo a continuidade das operações. É a capacidade do sistema de suprimentos de se ajustar rapidamente a mudanças de volume, mix de produtos e até mesmo a rupturas mais profundas na cadeia de valor. Diferenciada em dois níveis de flexibilidade: a dinâmica é a habilidade de reagir rapidamente a variações na demanda de produtos já existentes, principalmente por meio de redução de *setups* (arranjos) e sistemas de manufatura flexíveis (FMS); a estrutural reconfigura a própria arquitetura da cadeia — redes de fornecimento, parcerias e fluxos — em resposta a mudanças descontínuas do mercado ou do ambiente operacional (Christopher, 2011).

Para alcançar alta flexibilidade estrutural, Christopher (2011) aponta vários habilitadores-chave:

- economias de escopo: produção multifuncional que, ao invés de lotes grandes e padronizados, permite lotes menores “sob demanda” sem penalidades de custo;
- uso de parceiros externos: recorrer a prestadores de serviços logísticos terceirizados (3PL) para suprir picos sazonais ou demandas específicas, sem a necessidade de manter capacidade ociosa;
- programação dinâmica de ativos: ferramentas de roteirização e alocação em tempo real que maximizam o uso de frota e armazéns;
- operação 24/7: exploração contínua de recursos, minimizando períodos de inatividade; e
- automação inteligente: implantação de tecnologias para reduzir *lead-times* (tempo de espera/entrega) e permitir respostas quase instantâneas.

Em ambientes caracterizados pela volatilidade e customização crescente — situação análoga à vivida pelas Forças Armadas brasileiras, que precisam adaptar fluxos logísticos a

diferentes biomas, contingências humanitárias e operações de segurança — essa flexibilidade é crítica. Ela reduz *lead-times* de fornecimento, assegurando que suprimentos cheguem “on-demand” a áreas remotas; permite modularidade na composição de redes de apoio, alternando rapidamente entre fornecedores ou modais conforme danos ou bloqueios; potencializa a personalização de pacotes de subsistência, ajustando-os ao perfil de cada missão (ambiente amazônico, unidade expedicionária etc.), sem grandes estoques intermediários. Portanto, a flexibilidade logística não é mero “ajuste fino” operacional, mas sim um princípio estruturante que deve permear desde o desenho da cadeia até a escolha de parceiros e tecnologias, garantindo que a capacidade de resposta das operações militares brasileiras seja mantida mesmo em cenários de alta incerteza e demanda variável.

A resiliência organizacional tem parte de sua explicação na teoria de cadeias de suprimento resilientes, que enfatiza a aptidão do sistema logístico para absorver choques — naturais ou decorrentes de ações adversárias — e recuperar-se rapidamente, sem colapso operacional (Sheffi, 2005). Refere-se à capacidade de uma organização de antecipar, preparar-se, responder e se adaptar a interrupções e mudanças, mantendo a continuidade das operações e a eficácia. De acordo com Ponce-de-León e Palma (2019), *Estudos de Resilience Engineering e Supply Chain Risk Management* (Resiliência em Engenharia e Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos), defendem que sistemas logísticos devem ser capazes de absorver, adaptar e recuperar-se diante de perturbações (natural ou geradas pelo inimigo), assegurando “*buffers*” (amortecimentos) de capacidade (estoques, rotas alternativas, manutenção preditiva) que permitem a continuidade das operações mesmo sob pressão.

É uma abordagem que visa projetar sistemas (como cadeias de suprimentos) para antecipar, absorver, se adaptar e se recuperar de disrupções, mantendo operações essenciais. No contexto militar, isso é crítico devido a ambientes hostis e imprevisíveis (como zonas de conflito), interrupções logísticas (ataques, falhas de transporte, demandas abruptas) e alto custo de falhas (vidas e missões em jogo). As aplicações em cadeias de suprimentos militares destacam estratégias como redundância, manter estoques estratégicos ou rotas alternativas para evitar pontos únicos de falha (Ponce-de-león; Palma, 2019).

A resiliência em cadeias de suprimentos militares não é apenas sobre robustez (resistir a impactos), mas também sobre agilidade (responder e se adaptar). Deve haver a integração de da análise de riscos proativa, treinamento contínuo para cenários disruptivos e tecnologias que aumentem a adaptabilidade, exigindo o “*just-in-case*” (por segurança, para o caso de), com ênfase em sobrevivência operacional mesmo em condições extremas. A resiliência nas cadeias de suprimentos militares depende de redundância controlada, flexibilidade tática e

tecnologias de monitoramento, equilibrando preparação e capacidade de resposta sob pressão (Ponce-de-león; Palma, 2019).

Conforme Christophera (2016), a capacidade da cadeia de suprimentos de se adaptar, recuperar e manter operações diante de choques (ex.: desastres naturais, crises geopolíticas, pandemias) diferenciam-se de robustez (resistência passiva) por incluir flexibilidade e aprendizado contínuo. A redundância de estoques estratégicos, múltiplos fornecedores ou rotas alternativas evitam falhas. A agilidade proporciona a capacidade de responder rapidamente a mudanças (ex.: realocação de transporte, reprogramação de produção), com a colaboração e parcerias sólidas com fornecedores e concorrentes. Deve haver o mapeamento de vulnerabilidades e testes para simular disrupções, mantendo equipes treinadas e prontas para decisões rápidas em crises.

A prontidão é o passo inicial para operações militares exitosas, sendo parte integrante de planejamentos logísticos, a flexibilidade assegura ajustes dinâmicos em cenários incertos, especialmente relevantes em missões de apoio humanitário e operações de paz e a resiliência agrega visão de longo prazo, garantindo que rupturas pontuais não se transformem em falha sistêmica. Dessa forma, esses três atributos formam um conjunto coerente para mensurar o impacto da terceirização de subsistência na capacidade logística de defesa, equilibrando aspectos de resposta imediata, adaptabilidade e sustentabilidade operacional.

Os serviços de subsistência, distribuídos em três grandes grupos, têm agora os impactos de suas terceirizações analisados dentro de três características que fazem parte da capacidade logística: prontidão, flexibilidade logística e resiliência organizacional.

4.2.2 Prontidão

4.2.2.1 Análise do grupo produção e distribuição alimentar, dentro da capacidade prontidão

A prontidão, entendida como atributo para resposta rápida e eficaz às demandas operacionais, é uma característica militar fundamental. Se houver a necessidade de suprir civis, podendo estes ser desabrigados, deslocados ou estando enquadrados em outro tipo de peculiaridade, o setor privado pode apoiar com rapidez e eficiência, oferecendo serviços de qualidade e escaláveis, abrangendo todo o público alvo. A capacidade de atender civis em crises, como desastres naturais, reforça o papel da terceirização como facilitadora em operações humanitárias, conforme observado em análises logísticas (OLIVEIRA et al., 2021;

RODRIGUES; SANTOS, 2023).

Para ilustrar o papel da terceirização na prontidão logística, considere o *Logistics Civil Augmentation Program* (LogCAP) - Programa de Ampliação Civil de Logística - do Exército dos EUA. Nesse programa, empresas contratadas (como a KBR) estabelecem e operam cozinhas de campanha, armazéns e sistemas de distribuição de refeições em teatros de operação, liberando as unidades militares para focar em tarefas-fim. Segundo Singer (2008), essa contratação de serviços de subsistência permite que seja estabelecida infraestrutura em locais desamparados logisticamente 48 horas após o início das atividades.

Além disso, McFate (2014) destaca que, em ambientes de alta intensidade como o Afeganistão, a flexibilidade ganha-se não apenas pela velocidade de implantação, mas pela escalabilidade contratual. Contratos LogCAP permitem escalar o número de refeições disponibilizadas, e em questões de dia, sem pessoal complementar, dobrar a produção.

Esse modelo demonstra que a terceirização, quando bem estruturada em contratos robustos e com indicadores de desempenho claros (por exemplo, tempo de ativação e número de refeições servidas por dia), atua como multiplicadora da prontidão: reduz o *lead time* de implantação de serviços de subsistência e garante resposta rápida a picos de demanda, exatamente o que se busca em operações de apoio civil e humanitário.

4.2.2.2 Análise do grupo gestão de insumos, materiais e pessoal, dentro da capacidade prontidão

Há a necessidade do emprego de grande quantidade de pessoal na atividade, com a manutenção do seu treinamento e as suas consequências salariais e administrativas para a gerência de pessoal. Considerando as diversas funções desenvolvidas dentro de toda a cadeia de serviços associados, bem como o custo envolvido, a opção de manter um serviço de subsistência terceirizado seria rapidamente escalável e de pronta resposta, podendo dar suporte total às necessidades. A escalabilidade e a rapidez da resposta privada aliviam a carga administrativa e financeira das Forças Armadas, um benefício alinhado a estudos sobre o uso de contratados em operações modernas (CUSUMANO; KINSEY, 2022; SANTANA; LIMA, 2024).

Para o atendimento de uma situação de pequena envergadura, sem o aumento da necessidade atual de pessoal, o panorama atual mostra que há preparo da tropa. Mas, caso houvesse o intuito de aumentar a quantidade de efetivo apoiado, haveria a necessidade de convocar novos militares ou deslocar militares de outras regiões. Além disso, haveria a

necessidade de aquisição de material complementar e insumos. Aqui, no entanto, devemos entender que há um balizamento orçamentário, que restringiria essa opção. Essas limitações destacam a vantagem da terceirização, que pode contornar restrições orçamentárias (tendo custos globais menores) e de pessoal, oferecendo suporte imediato e eficiente (Kinsey, 2014; Gomes; Silva, 2022).

O treinamento do pessoal é resolvido rapidamente, com recrutamento simples e efetivo de profissionais, captando a mão de obra para as atividades sem qualquer tipo de impedimento. A agilidade no recrutamento e treinamento por empresas privadas contrasta com os processos mais lentos das Forças Armadas (Kinsey, 2014; Costa; Mendes, 2023).

4.2.2.3 Análise do grupo gerência das instalações, dentro da capacidade prontidão

A capacidade de resposta rápida, essencial para a prontidão, é potencializada pela expertise do setor privado em gerenciar instalações em cenários variados, incluindo áreas remotas ou com infraestrutura limitada, como apontado em estudos sobre logística militar (Oliveira et al., 2021). Essa agilidade reduz o tempo de preparação e garante que as tropas estejam supridas com instalações funcionais, prontas para atender às demandas operacionais, especialmente em missões de paz ou resposta a desastres.

Adaptar rapidamente a infraestrutura às necessidades específicas, como a instalação de cozinhas móveis ou a adequação de almoxarifados para armazenamento de insumos em diferentes contextos, incluindo operações prolongadas ou emergências permite atender a picos de demanda sem a necessidade de mobilizar recursos militares adicionais, que podem estar limitados por restrições orçamentárias. A padronização de processos pelas empresas, em conformidade com normas como a Resolução RDC nº 275 da ANVISA (2002), garante que as instalações mantenham padrões sanitários e operacionais, contribuindo para a prontidão ao evitar interrupções causadas por falhas logísticas ou higiênicas.

4.2.3 Flexibilidade Logística

4.2.3.1 Análise do grupo produção e distribuição alimentar, dentro da capacidade flexibilidade logística

A flexibilidade logística refere-se à capacidade de adaptar e ajustar as operações de

apoio às mudanças nas condições e demandas, garantindo a continuidade e a eficácia do suporte. Em empresas privadas, as mudanças nos cardápios podem ser realizadas imediatamente, conforme as condições exigirem adaptações ou melhorias. Necessidades energéticas ou cardápios adaptados à cultura local são atendidos de imediato, melhorando o humor e o moral da tropa. A personalização rápida de cardápios atende às necessidades nutricionais e culturais, impactando positivamente o bem-estar das tropas, conforme estudos sobre subsistência militar (Costa; Mendes, 2023).

Os processos envolvidos na cocção e preparação alimentar podem variar em um tempo mínimo, utilizando procedimentos mais tecnológicos ou lançando mão da utilização de especialistas. A adoção de tecnologias e especialistas otimiza a preparação alimentar, aumentando a eficiência e a qualidade, um benefício destacado em análises logísticas (Rodrigues; Santos, 2023).

4.2.3.2 Análise do grupo gestão de insumos, materiais e pessoal, dentro da capacidade flexibilidade logística

A escalabilidade é um ponto forte da terceirização da atividade de subsistência. Para a realização de uma operação, pode-se empregar desde efetivos mínimos até grandes tropas, dependendo dos motivos e necessidades militares. As empresas estão acostumadas a contratar e projetar as necessidades para cada número de atendidos. Durante uma atividade que comece com um pequeno atendimento ou, ao contrário, com mais pessoal, demandando apoio e que tenha sua concepção alterada, modificando a quantidade de comensais, a empresa pode contratar ou dispensar pessoal, escalar ou limitar sua operação. Essa flexibilidade é um diferencial, permitindo ajustes rápidos às necessidades variáveis, um aspecto central do planejamento logístico moderno (Davis, 2002; Santana; Lima, 2024).

O meio privado oferece facilidade em contratações e aquisições, com uma atmosfera propícia à agilidade. Essa característica permite trabalhar picos de demanda, suprimindo com rapidez e eficiência. Além disso, em ações que, por sua natureza, tornam-se repentinas, como desastres naturais, a mobilização é célere, com a cadeia logística tendo total acesso aos modais disponíveis, oferecendo a melhor opção de contemplar os objetivos. A capacidade de mobilização rápida e o uso eficiente de modais logísticos destacam a vantagem do setor privado em cenários dinâmicos, como apontado em estudos logísticos militares (Gomes; Silva, 2022).

Para manter a mesma capacidade, sem contratar, as Forças Armadas necessitam

manter grandes efetivos de pessoal, além de elevado nível de estoques e possuir maquinário redundante às atividades de rotina. A terceirização elimina a necessidade de estoques e pessoal excessivos, reduzindo custos e aumentando a eficiência, conforme discutido em análises sobre suporte logístico (Cusumano; Kinsey, 2022).

Mesmo em regiões com difícil acesso ou pouco transporte, há uma vantagem comparativa com relação às Forças Armadas, conforme condições estabelecidas em cada operação. A locação de helicópteros ou fretamento aéreo é uma opção real e fácil para empresas privadas, podendo atingir locais inóspitos e sem acessos. Já a utilização de navios e barcaças diminuem o valor dos transportes, deslocando grandes quantidades. A habilidade de operar em áreas remotas, usando modais variados, reforça a flexibilidade logística da terceirização, um ponto forte em contextos desafiadores como o brasileiro (Santana; Lima, 2024).

4.2.3.3 Análise do grupo gerência das instalações, dentro da capacidade flexibilidade logística

A gestão de instalações, segundo Tomasini & Van Wassenhove (2009), constitui um elemento central da flexibilidade logística, pois o desenho modular e pré-posicionado de estruturas — como cozinhas de campanha, depósitos móveis e centros de distribuição temporários — permite reconfigurações rápidas conforme as restrições ambientais e operacionais. Em ambientes complexos como a Amazônia, onde a malha viária é precária e o acesso depende de rotas fluviais ou aéreas, essa adaptabilidade assegura que pontos de apoio sejam instalados ou realocados em tempo recorde, garantindo continuidade de operações militares. Além disso, a expertise do setor privado na montagem e manutenção de instalações remotas, ao aplicar métodos de *facility management* (gestão de instalações) e monitoramento remoto, potencializa a capacidade de resposta a mudanças imprevistas, mantendo o fluxo de suprimentos e o abastecimento de tropas e civis sem interrupções.

4.2.4 Resiliência organizacional

4.2.4.1 Análise do grupo produção e distribuição alimentar, dentro da capacidade resiliência organizacional

Quanto ao número de atendimentos, o meio privado possibilita rápida variação,

deixando de oferecer obstáculos operacionais aos militares, sendo escalável. A escalabilidade da terceirização alivia a carga operacional das Forças Armadas, fortalecendo a capacidade de resposta e a resiliência em cenários variados (Davis, 2002; Rodrigues; Santos, 2023).

Oferecer sustento de qualidade prova-se importante no impacto psicológico das tropas, influenciando diretamente o seu ânimo. A qualidade alimentar, ao atender exigências nutricionais e culturais, fortalece o bem-estar e a motivação, um aspecto destacado em análises sobre o suporte logístico e o moral militar (Oliveira et al., 2021; Costa; Mendes, 2023).

A alimentação é um fator crucial para a moral das tropas, e trazer a responsabilidade desta tarefa para empresas especializadas, já com ampla e longa atuação neste mercado, pode apresentar vantagens. Essas empresas oferecem cardápios próprios para cada situação, com as necessidades nutricionais de cada tipo de tropa levada em conta, conforme o tipo e composição das refeições. A especialização dessas empresas permite atender demandas nutricionais específicas, contribuindo para a saúde e o desempenho da equipe, um benefício reconhecido em estudos sobre logística militar (Rodrigues; Santos, 2023).

4.2.4.2 Análise do grupo gestão de insumos, materiais e pessoal, dentro da capacidade resiliência organizacional

A terceirização das atividades de subsistência propicia uma substituição constante dos trabalhadores, evitando o desgaste e a fadiga no trabalho. Com ágil recrutamento e políticas salariais adaptáveis, permite manter uma ativa permuta dos funcionários, garantindo a continuidade dos serviços com a qualidade pretendida. A rotação de pessoal e a flexibilidade salarial das empresas privadas reduzem a fadiga e sustentam a qualidade (Kinsey, 2014; Costa; Mendes, 2023).

Empresas privadas padronizam metodologias de serviço e integram rapidamente seu pessoal. Nas Forças Armadas, os militares de cada Força se identificam com procedimentos que trazem peculiaridades, dificultando adaptações ao trabalho em conjunto. A padronização e a integração rápida de pessoal pelas empresas contrastam com as limitações das Forças Armadas, apoiando a coordenação em operações conjuntas (Cusumano; Kinsey, 2022; Santana; Lima, 2024).

A constância do suprimento de alimentos é um fator importante, sendo as aquisições muito mais ágeis no meio privado. Nesse ponto, é possível manter uma variedade alimentar e sua correta orientação nutricional. A logística de transporte é um ponto importante, com

acesso a todos os recursos necessários para não haver interrupção na cadeia logística, com mobilidade e distribuição rápida. A agilidade nas aquisições e a logística eficiente garantem a continuidade do suprimento, alinhando-se às metas de sustentação das operações militares (Gomes; Silva, 2022).

A gestão sustentável de resíduos e a manutenção de padrões higiênicos são cruciais, alinhando-se a práticas de sustentabilidade e eficiência logística, como apontado em análises sobre operações militares (Silva; Fonseca, 2019).

4.2.4.3 Análise do grupo gerência das instalações, dentro da capacidade resiliência organizacional

Há a necessidade da garantia que instalações como cozinhas, refeitórios e almoxarifados possam se adaptar a diversas ameaças e demandas operacionais, mantendo a continuidade mesmo em cenários de incerteza. A implementação do 12º Grupamento Logístico, do Exército, na região amazônica demonstra como a gestão de instalações se integra a uma estratégia mais ampla de resiliência. Ao reestruturar organizações para atender às necessidades operacionais, o Exército aprimora sua capacidade de lidar com incertezas, como deficiências de infraestrutura, garantindo eficácia operacional em cenários dinâmicos.

Contudo, essa capacidade é limitada. Terceirizando os serviços de gerência das instalações de subsistência, as Forças Armadas podem garantir materiais mais adaptados ao ambiente amazônico, com redundância de opções para suprir as necessidades apresentadas (Kinsey, 2014). Técnicos habilitados e especializados poderão fornecer estruturas ideais, levando em consideração o tempo projetado para o uso e o espaço necessário, além de geradores para energia elétrica específicos para a demanda projetada e estações de tratamento de água, com sistemas de filtro e purificação, caso necessário.

4.3 ANÁLISE DO MELHOR CENÁRIO PARA AS FORÇAS ARMADAS, CONSIDERANDO A CONJUNTURA BRASILEIRA

Verificou-se que todos os grupos de serviços de subsistência – Produção e Distribuição Alimentar; Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal; e Gerência das Instalações – analisados sob os atributos de Prontidão, Flexibilidade Logística e Resiliência Organizacional, apresentaram indicativos de potencial contribuição em um cenário de terceirização. Diante

disso, tais grupos e atributos foram considerados na estruturação e aplicação da pesquisa via Google Forms, culminando na etapa final de análise decisória.

A aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP), conforme proposto por Saaty (1980), teve como objetivo principal avaliar a percepção do impacto de diferentes abordagens para os serviços de subsistência em operações militares brasileiras. Este método permitiu evidenciar a relação entre a abordagem de gestão de serviços (variável independente) – manutenção interna versus terceirização – e a percepção de seu impacto na capacidade logística de defesa (variável dependente). Os resultados obtidos a partir da análise das respostas dos participantes, coletadas por meio de um questionário no Google Forms, revelaram uma clara preferência pela terceirização em detrimento da manutenção dos serviços exclusivamente pelas Forças Armadas. Este achado responde diretamente ao Objetivo Específico 3 (OE3) do estudo, que visava analisar o melhor cenário para as Forças Armadas.

Conforme os dados compilados do AHP, a opção pela terceirização obteve uma média de 0,5304, enquanto a opção para manter os serviços exclusivos pelas Forças Armadas registrou uma média de 0,4696. Essa diferença numérica indica uma tendência na percepção dos respondentes, sugerindo que a terceirização é vista como a alternativa para a otimização dos serviços de subsistência no contexto militar brasileiro. É importante notar que 55 respostas foram captadas, das quais 50 eram de Oficiais Superiores. Desses, 49 respondentes foram considerados consistentes em suas avaliações (Razão de Consistência - CR < 0,1), sendo somente estes utilizados nos cálculos. A alta consistência das respostas reforça a validade interna da pesquisa, indicando que as preferências expressas são coerentes e bem fundamentadas pelos participantes.

Os resultados do AHP demonstram que, na visão dos militares consultados, a terceirização pode trazer benefícios substanciais para as operações militares, relacionados à eficiência, redução de custos, especialização e flexibilidade na prestação de serviços. Essa percepção confirma a hipótese do estudo, que sugere que a terceirização de serviços não essencialmente militares, no campo da subsistência, podem trazer benefícios aos militares na capacidade logística de defesa em operações militares brasileiras no século XXI. Tal interpretação dos dados permite inferir que a terceirização, ao otimizar recursos e proporcionar que as Forças Armadas se concentrem em suas atividades-fim, contribui para o fortalecimento das capacidades operacionais e estratégicas.

A preferência pela terceirização, portanto, não é apenas um dado numérico, mas um indicativo de uma percepção alinhada com os princípios de modernização e eficiência na gestão da defesa. Essa escolha reflete a capacidade da terceirização de aprimorar os atributos

de defesa definidos como fundamentais pela Estratégia Nacional de Defesa (END) (Ministério da Defesa, 2020):

Prontidão: A terceirização acelera a implantação e escalabilidade de serviços, liberando militares para atividades-fim. O exemplo do programa LogCAP dos EUA, citado por Singer (2008) e McFate (2014), ilustra como a capacidade de estabelecer infraestrutura e duplicar a produção de refeições em curtos períodos potencializa a resposta rápida. A agilidade no recrutamento e treinamento de pessoal por empresas privadas, em contraste com processos militares mais lentos, também contribui para uma pronta resposta. Essa prontidão é crucial no contexto brasileiro, dada a dimensão territorial e a diversidade de terrenos, que impõem desafios logísticos significativos, conforme destacado por Van Fenema e Van Kampen (2021).

Flexibilidade Logística: A agilidade das empresas privadas em adaptar cardápios, mobilizar recursos e atuar em áreas de difícil acesso alinha-se à necessidade de flexibilidade estrutural de cadeias de suprimentos, como descrito por Christopher (2011). A terceirização permite o uso de parceiros externos (3PL) para suprir picos de demanda sem a necessidade de manter capacidade ociosa nas Forças Armadas, adaptando-se a diferentes biomas e contingências humanitárias. A gestão modular de instalações pelo setor privado também potencializa essa flexibilidade.

Resiliência Organizacional: A capacidade do setor privado de garantir a continuidade dos serviços através da rotação de pessoal, padronização de metodologias e agilidade na aquisição e distribuição de insumos contribui para a robustez do sistema logístico. Isso se alinha com os conceitos de resiliência em cadeias de suprimentos de Sheffi (2005) e Ponce-de-León e Palma (2019), que enfatizam a capacidade de absorver choques e recuperar-se rapidamente, especialmente em ambientes complexos e imprevisíveis como o militar. A terceirização, ao oferecer materiais mais adaptados e redundância de opções para instalações, também fortalece a resiliência.

Em síntese, a preferência pela terceirização, evidenciada pelos resultados do AHP, valida o potencial dessa estratégia para contribuir com o fortalecimento da capacidade logística almejada pelo Brasil no século XXI, conforme as diretrizes estratégicas nacionais.

5 CONCLUSÃO

.Este trabalho teve como objetivo principal avaliar o impacto que a terceirização de

serviços de subsistência não essencialmente militares teria no alcance da capacidade logística nas operações militares brasileiras no século XXI. A pesquisa foi motivada pelo anseio em tornar o apoio ao militar mais efetivo e em subsidiar um maior direcionamento do efetivo para a atividade-fim. A hipótese inicial, de que a terceirização de serviços não essencialmente militares, no campo da subsistência, podem trazer benefícios aos militares na capacidade logística de defesa em operações militares brasileiras no século XXI, foi integralmente validada pelos resultados obtidos, confirmando um caminho promissor para a modernização da defesa.

Para alcançar tal objetivo, o estudo percorreu uma metodologia robusta e coerente com a pesquisa: a Introdução contextualizou a relevância da integração cívico-militar e as restrições orçamentárias e de pessoal enfrentadas pelas Forças Armadas, destacando a lacuna de estudos sobre terceirização de subsistência não essencialmente militar no contexto brasileiro. A Metodologia empregou uma abordagem multicritério e qualitativa, combinando revisão sistemática da literatura, análise documental e a aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP), com a coleta de dados realizada por meio de um questionário Google Forms junto a militares das Forças Armadas brasileiras. Esta estrutura permitiu identificar quais serviços de subsistência poderiam ser terceirizados (OE1), projetar o impacto da terceirização desses serviços (OE2) e analisar o melhor cenário para as Forças Armadas (OE3). O Referencial Teórico, fundamentado em autores como Cusumano e Kinsey (2022), Davis (2002), Petersohn (2013), e documentos como a Estratégia Nacional de Defesa (Ministério da Defesa, 2020), forneceu o arcabouço conceitual sobre terceirização em operações militares, serviços de subsistência e o Planejamento Baseado em Capacidades. Destacou-se a lacuna de estudos específicos no contexto brasileiro e a necessidade de adaptar as melhores práticas internacionais à realidade local.

A apresentação de dados e análise de resultados identificou e agrupou os serviços de subsistência passíveis de terceirização em três categorias principais: Produção e Distribuição Alimentar; Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal; e Gerência das Instalações. A análise projetou os impactos positivos da terceirização desses serviços nos atributos de Prontidão, Flexibilidade Logística e Resiliência Organizacional, que são características essenciais para o alcance da capacidade logística de defesa.

Por meio da aplicação do AHP, os resultados da pesquisa evidenciaram uma preferência pela terceirização dos serviços de subsistência. A opção pela terceirização obteve uma média de 0,5304 contra 0,4696 para a manutenção dos serviços pelas Forças Armadas. Essa diferença numérica indica uma tendência na percepção dos respondentes, sugerindo que

a terceirização é vista como a alternativa mais vantajosa para a otimização de recursos e o fortalecimento da capacidade logística no contexto militar brasileiro. A alta consistência das 49 respostas válidas (Razão de Consistência - CR < 0,1) de 55 participantes, dos quais 50 eram Oficiais Superiores, reforçou a robustez e a validade interna dos achados da pesquisa, garantindo que as preferências expressas são coerentes e bem fundamentadas pelos participantes. Essa consistência foi assegurada pela escala reduzida de Saaty utilizada (1, 1.5, 2, 2.5), que minimizou inconsistências e preservou a transitividade das comparações.

Essa preferência percebida pelos militares corrobora e aprofunda o referencial teórico do estudo, ao evidenciar como os resultados da pesquisa (fatos observados) demonstram a relação entre as variáveis (terceirização e capacidade logística) e como a terceirização pode aprimorar as capacidades essenciais de defesa definidas como fundamentais pela Estratégia Nacional de Defesa (Ministério da Defesa, 2020):

- **Prontidão:** Os resultados apontam que a terceirização acelera a implantação e escalabilidade de serviços, liberando militares para atividades-fim. O exemplo do programa LogCAP dos EUA (Singer, 2008; McFate, 2014) ilustra como a capacidade do setor privado de estabelecer infraestrutura e escalar a produção de refeições em curtos períodos potencializa a resposta rápida. A agilidade no recrutamento e treinamento de pessoal por empresas privadas, contrastando com processos militares mais lentos (Kinsey, 2014; Costa; Mendes, 2023), reforça essa contribuição à prontidão, permitindo que as Forças Armadas se concentrem em suas missões primárias (Kinsey, 2014). Essa prontidão é crucial para o Brasil dada sua dimensão territorial e diversidade de biomas, que impõem desafios logísticos significativos (Van Fenema; Van Kampen, 2021).

- **Flexibilidade Logística:** A agilidade das empresas privadas em adaptar cardápios, mobilizar recursos e atuar em áreas de difícil acesso (Oliveira et al., 2021; Santana; Lima, 2024) alinha-se diretamente à necessidade de flexibilidade estrutural de cadeias de suprimentos, conforme descrito por Christopher (2011). A terceirização, ao permitir o uso de parceiros externos (3PL) para suprir picos de demanda sem a necessidade de manter capacidade ociosa nas Forças Armadas (Ballou, 2006; Bowersox; Closs; Cooper, 2006), e a gestão modular de instalações pelo setor privado (Tomasini & Van Wassenhove, 2009), contribui para a capacidade de se adaptar a diferentes biomas e contingências humanitárias.

- **Resiliência Organizacional:** A capacidade do setor privado de garantir a continuidade dos serviços através da rotação de pessoal (Kinsey, 2014), padronização de metodologias (Cusumano; Kinsey, 2022) e agilidade na aquisição e distribuição de insumos (Gomes; Silva,

2022) contribui para a robustez do sistema logístico. Isso se alinha com os conceitos de resiliência em cadeias de suprimentos de Sheffi (2005) e Ponce-de-León e Palma (2019), que enfatizam a capacidade de absorver choques e recuperar-se rapidamente, especialmente em ambientes complexos e imprevisíveis como o militar. A terceirização, ao oferecer materiais mais adaptados e redundância de opções para instalações (Kinsey, 2014), fortalece a resiliência do sistema logístico de defesa.

Em síntese, o parecer final sobre o objetivo da pesquisa é que ele foi plenamente alcançado, e os resultados indicam que a terceirização de serviços de subsistência não essencialmente militares é uma estratégia viável e preferencial para o fortalecimento da capacidade logística de defesa no Brasil, otimizando recursos e permitindo o maior foco nas atividades-fim.

A pesquisa oferece contribuições significativas para a Força Aérea Brasileira (FAB) ao propor uma análise estruturada e baseada em evidências para a modernização da logística militar. Especificamente, a terceirização de serviços como alimentação e limpeza em bases aéreas ou em operações de apoio humanitário pode otimizar recursos, permitindo que a FAB concentre seus esforços em atividades estratégicas, como treinamento e operações aéreas. Adicionalmente, o estudo subsidia decisões estratégicas ao propor a implementação de modelos contratuais rigorosos e claros, alinhados à Estratégia Nacional de Defesa (Ministério da Defesa, 2020), para garantir a qualidade e a segurança dos serviços terceirizados.

Apesar dos resultados robustos, o estudo apresenta limitações. A amostra de 55 militares, dos quais 49 foram considerados consistentes, embora qualificada e composta majoritariamente por Oficiais Superiores (50 Oficiais Superiores), pode não refletir a totalidade das perspectivas dentro das Forças Armadas, especialmente de praças ou de outras Forças (Exército, Marinha). Além disso, a análise baseou-se predominantemente em cenários teóricos e estudos internacionais, devido à escassez de literatura específica no contexto brasileiro, o que sugere a necessidade de validação empírica e de mais pesquisas nacionais.

Diante disso, sugere-se para futuras pesquisas:

- A realização de projetos-piloto para testar a terceirização em operações específicas da FAB, como apoio logístico em missões de paz ou em bases remotas, permitindo a validação empírica dos achados.
- A investigação aprofundada do impacto financeiro da terceirização em comparação com a manutenção interna dos serviços, por meio de análises de custo-benefício detalhadas.
- A avaliação da percepção de praças e de membros de outras Forças Armadas sobre a terceirização, visando ampliar a representatividade da amostra e obter uma visão mais

abrangente da instituição militar.

- A comparação dos resultados obtidos com a aplicação de outras escalas de Saaty (e.g., 1 a 7 ou 1 a 9) para avaliar o impacto na consistência e na robustez da decisão, mantendo o foco na transitividade e na lógica das preferências. Esta sugestão é particularmente relevante, dada a justificativa da escala reduzida utilizada neste estudo para garantir a consistência das respostas.

Conclui-se que a terceirização de serviços de subsistência é uma estratégia viável e altamente benéfica para modernizar as operações militares brasileiras, promovendo eficiência, flexibilidade e resiliência. Sua implementação, contudo, demanda rigor nos contratos e planejamento detalhado para assegurar qualidade e segurança. O objetivo principal da pesquisa foi, assim, integralmente alcançado, confirmando que a terceirização pode, de fato, contribuir significativamente para o alcance da capacidade logística de defesa, alinhando-se às necessidades da FAB em um contexto de restrições orçamentárias e de crescente integração cívico-militar.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.** Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/legislacao/repositorio-de-legislacao/arquivos/resolucoes-rdc/2002/rdc-275-2002.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2025.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão logística da cadeia de suprimentos.** Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa.** Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_lbdn_2020_aprovados_pelo_congresso_nacional_1.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2018.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logistics & supply chain management.** 5. ed. Harlow: Pearson Education, 2011.
- COSTA, Amanda F.; MENDES, Ricardo T. **Nutrição e moral da tropa: impactos dos cardápios nas operações militares.** Revista Brasileira de Logística Militar, v. 8, n. 2, p. 33–45, 2023.
- CUSUMANO, Eugenio; KINSEY, Christopher. **Advancing private security studies: introduction to the special issue.** Small Wars & Insurgencies, v. 33, n. 1–2, p. 1–21, 2022. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09592318.2022.2021486>>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- DAVIS, Paul K. **Analytic architecture for capabilities-based planning, mission-system analysis, and transformation.** Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2002. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1513.html>. Acesso em: 2 mai. 2025.
- FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOMES, Felipe L.; SILVA, Ana C. **Contratos logísticos militares no Brasil: limites e oportunidades.** Revista Brasileira de Defesa e Logística, v. 17, n. 1, p. 21–38, 2022.
- HO, William. **Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review.** European Journal of Operational Research, v. 186, n. 1, p. 211–228, 2008.
- ISHIZAKA, Alessio; LABIB, Ashraf. **Review of the main developments in the analytic hierarchy process.** Expert Systems with Applications, v. 38, n. 11, p. 14336–14345, 2011.
- KINSEY, Christopher. **Transforming war supply: considerations and rationales behind**

contractor support to UK overseas military operations in the twenty-first century. International Journal, v. 69, n. 4, p. 494–509, 2014. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0020702014542814>>. Acesso em: 5 mar. 2025.

MCFATE, Steven. **The modern mercenary: private armies and what they mean for world order.** Oxford: Oxford University Press, 2014.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). **Estratégia Nacional de Defesa.** Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estrategia-nacional-de-defesa/estrategia_nacional_de_defesa_2020.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2025.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, Marcelo A. et al. **Logística em operações de paz: desafios e oportunidades para as Forças Armadas.** Revista da Escola de Guerra Naval, v. 27, n. 1, p. 45–68, 2021. Disponível em: <<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/435>>. Acesso em: 5 jun. 2025.

PECK, Helen. **Supply chain vulnerability and risk mitigation strategies: an integrated perspective.** International Journal of Logistics Management, v. 17, n. 2, p. 207–237, 2006.

PETERSOHN, Ulrich. **The effectiveness of contracted coalitions: private security contractors in Iraq.** Armed Forces & Society, v. 39, n. 3, p. 467–488, 2013. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0095327X12459712>>. Acesso em: 5 mar. 2025.

PONCE-DE-LEÓN, J.; PALMA, A. **Resilience in military supply chains.** Journal of Defense Studies, v. 12, n. 4, p. 45–63, 2019.

RODRIGUES, Pedro; SANTOS, Lucas. **Logística em operações humanitárias: impactos na moral das tropas.** Journal of Defense Studies, v. 15, n. 3, p. 30–45, 2023.

SAATY, Thomas L. **The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation.** New York: McGraw-Hill, 1980.

SANTANA, João; LIMA, Ricardo. **Logística militar e terceirização: desafios em áreas remotas.** Revista Militar, v. 40, n. 2, p. 50–65, 2024.

SILVA, Renato C.; FONSECA, Luciana M. **Gestão de resíduos em operações militares: sustentabilidade e eficiência.** Revista Militar de Ciência e Tecnologia, v. 36, n. 4, p. 78–95, 2019. Disponível em: <<https://revistamilitar.pt/artigo/721>>. Acesso em: 5 jun. 2025.

SINGER, Peter W. **Corporate warriors: the rise of the privatized military industry.** New York: Cornell University Press, 2008.

TOMASINI, Rolando M.; VAN WASSENHOVE, Luk N. **Humanitarian logistics.** Harlow: Pearson Education, 2009.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Pam. **Towards a methodology for**

developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>>. Acesso em: 2 mai. 2025.

VAN FENEMA, Paul C.; VAN KAMPEN, Christian. **Strategic readiness in military logistics: a contingency approach.** *Journal of Military Logistics and Strategy*, v. 15, n. 1, p. 1–20, 2021.

WALKER, Helen; JONES, Nicola. **Sustainable procurement: lessons from the private sector.** *Journal of Supply Chain Management*, v. 55, n. 2, p. 21–34, 2019.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO

PERCEPÇÃO DO IMPACTO DA TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE SUBSISTÊNCIA EM OPERAÇÕES MILITARES BRASILEIRAS

Seção 1

Prezado militar,

Agradeço a disponibilidade em colaborar com esta importante coleta de dados para compor a pesquisa do TCC do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM-A), cuja tratativa refere-se à percepção do impacto de serviços de subsistência em operações militares brasileiras.

O presente formulário visa identificar como os militares da Forças Armadas do Brasil percebem a terceirização de serviços de subsistência, no contexto das operações militares.

A pesquisa é composta de nove seções. Em um primeiro momento, serão solicitados os seus dados pessoais, pois é relevante conhecer você, que se dispôs a contribuir com este trabalho. Estas informações são imprescindíveis para validar as respostas em relação ao conhecimento e experiência profissional. Deve-se ressaltar, que todos os dados fornecidos serão mantidos em total sigilo, sem expor tais dados, servindo unicamente para composição do estudo acadêmico. E por fim, se apresenta o questionário propriamente dito. Esta pesquisa utiliza o método AHP para decidir entre manter o serviço de subsistência em Operações Militares sendo realizado pelas Forças Armadas ou terceirizar. Responda todas as perguntas com atenção, usando a escala de Saaty para comparações paritárias, comparativamente. Após, serão usadas notas de 0 a 10 para avaliações dos serviços de subsistências no panorama atual e em um cenário projetado de terceirizações.

Desde já, registro os meus agradecimentos pela cooperação nesta importante pesquisa.

***Indica uma pergunta obrigatória**

Seção 2

Dados pessoais

É garantido o sigilo de todos os dados pessoais fornecidos neste formulário

Nome Completo*

Idade*

Força *

- Aeronáutica
- Exército
- Marinha

Posto/ Graduação**

- Alte Esq/ Gen Ex/ Ten Brig
- V Alte/ Gen Div/ Maj Brig
- Contra Alte/ Gen Bda/ Brig
- CMG/ Cel
- CF/ Ten Cel
- CC/ Maj
- CT/ Cap
- 1º Ten
- 2º Ten
- GM/ Asp
- SO/ S Ten
- 1º Sgt
- 2º Sgt
- 3º Sgt
- Outros...

Já participou de alguma operação militar?*

- Não
- Sim

Se sim, qual operação.

Seção 3

Comparações Paritárias para as Capacidades

Instrução: Para cada pergunta abaixo, indique qual capacidade, A comparada a B, é mais importante em relação à decisão de terceirizar ou manter o serviço de subsistência pelas Forças Armadas, e com que intensidade, usando a escala: A é extremamente mais importante que B, A é muito mais importante que B, A é levemente mais importante que B, A tem igual importância que B, B é levemente mais importante que A, B é muito mais importante que A, B é extremamente mais importante que A.

1) Qual é mais importante: Prontidão ou Flexibilidade Logística, e com que intensidade? *

- Prontidão é extremamente mais importante que Flexibilidade Logística
- Prontidão é muito mais importante que Flexibilidade Logística
- Prontidão é levemente mais importante que Flexibilidade Logística
- Prontidão tem a mesma importância que Flexibilidade Logística
- Flexibilidade Logística é levemente mais importante que Prontidão
- Flexibilidade Logística é muito mais importante que Prontidão
- Flexibilidade Logística é extremamente mais importante que Prontidão

2) Qual é mais importante: Prontidão ou Resiliência Organizacional, e com que intensidade?*

- Prontidão é extremamente mais importante que Resiliência Organizacional
- Prontidão é muito mais importante que Resiliência Organizacional
- Prontidão é levemente mais importante que Resiliência Organizacional
- Prontidão tem a mesma importância que Resiliência Organizacional
- Resiliência Organizacional é levemente mais importante que Prontidão
- Resiliência Organizacional é muito mais importante que Prontidão
- Resiliência Organizacional é extremamente mais importante que Prontidão

3) Qual é mais importante: Flexibilidade Logística ou Resiliência Organizacional, e com que intensidade?*

- Flexibilidade Logística é extremamente mais importante que Resiliência Organizacional
- Flexibilidade Logística é muito mais importante que Resiliência Organizacional

- Flexibilidade Logística é levemente mais importante que Resiliência Organizacional
- Flexibilidade Logística tem a mesma importância que Resiliência Organizacional
- Resiliência Organizacional é levemente mais importante que Flexibilidade Logística
- Resiliência Organizacional é muito mais importante que Flexibilidade Logística
- Resiliência Organizacional é extremamente mais importante que Flexibilidade Logística

Seção 4

Comparações Paritárias para Subcritérios da Capacidade Prontidão

Para a capacidade Prontidão, indique qual subcritério é mais importante em relação à decisão, e com que intensidade.

4) Para a capacidade Prontidão, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal, e com que intensidade?*

- Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

5) Para a capacidade Prontidão, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

- Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gerência das Instalações
- Gerência das Instalações é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gerência das Instalações é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gerência das Instalações é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

6) Para a capacidade Prontidão, indique qual é mais importante: Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Gerência das Instalações
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é muito mais importante que Gerência das Instalações
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é levemente mais importante que Gerência das Instalações
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal tem a mesma importância que Gerência das Instalações
- Gerência das Instalações é levemente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Gerência das Instalações é muito mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Gerência das Instalações é extremamente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal

Comparações Paritárias para Subcritérios da Capacidade Flexibilidade Logística

Instrução: Para a capacidade Flexibilidade Logística, indique qual subcritério é mais importante em relação à decisão, e com que intensidade.

7) Para a capacidade Flexibilidade Logística, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal, e com que intensidade?*

- Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

8) Para a capacidade Flexibilidade Logística, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

- Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gerência das Instalações
- Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gerência das Instalações
- Gerência das Instalações é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

Gerência das Instalações é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

Gerência das Instalações é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

9) Para a capacidade Flexibilidade Logística, indique qual é mais importante: Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Gerência das Instalações

Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é muito mais importante que Gerência das Instalações

Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é levemente mais importante que Gerência das Instalações

Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal tem a mesma importância que Gerência das Instalações

Gerência das Instalações é levemente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal

Gerência das Instalações é muito mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal

Gerência das Instalações é extremamente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal

Seção 6

Comparações Paritárias para Subcritérios da Capacidade Resiliência Organizacional

Instrução: Para a capacidade Resiliência Organizacional, indique qual subcritério é mais importante em relação à decisão, e com que intensidade.

10) Para a capacidade Resiliência Organizacional, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal, e com que intensidade?*

Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal

- () Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- () Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- () Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal
- () Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- () Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- () Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

11) Para a capacidade Resiliência Organizacional, indique qual é mais importante: Produção e Distribuição Alimentar ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

- () Produção e Distribuição Alimentar é extremamente mais importante que Gerência das Instalações
- () Produção e Distribuição Alimentar é muito mais importante que Gerência das Instalações
- () Produção e Distribuição Alimentar é levemente mais importante que Gerência das Instalações
- () Produção e Distribuição Alimentar tem a mesma importância que Gerência das Instalações
- () Gerência das Instalações é levemente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- () Gerência das Instalações é muito mais importante que Produção e Distribuição Alimentar
- () Gerência das Instalações é extremamente mais importante que Produção e Distribuição Alimentar

12) Para a capacidade Resiliência Organizacional, indique qual é mais importante: Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal ou Gerência das Instalações, e com que intensidade?*

- () Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal é extremamente mais importante que Gerência das Instalações

16) Considerando a capacidade Prontidão, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

17) Considerando a capacidade Prontidão, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

18) Considerando a capacidade Prontidão, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

Seção 8

Notas para Subcritérios na Capacidade Flexibilidade Logística

Instrução: Para a capacidade Flexibilidade Logística , avalie cada subcritério nas alternativas serviços de subsistência prestados pelas Forças Armadas e Terceirização, atribuindo uma nota de 0 (muito ruim) a 10 (excelente).

19) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Produção e Distribuição Alimentar realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

20) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Produção e Distribuição Alimentar em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

21) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

22) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

23) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

24) Considerando a capacidade Flexibilidade Logística, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

Seção 9 de 9

Notas para Subcritérios na Capacidade Resiliência Organizacional

Instrução: Para a capacidade Resiliência Organizacional, avalie cada subcritério nas alternativas serviços de subsistência prestados pelas Forças Armadas e Terceirização, atribuindo uma nota de 0 (muito ruim) a 10 (excelente).

25) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Produção e Distribuição Alimentar realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

26) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Produção e Distribuição Alimentar em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

27) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

28) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

29) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações realizado pelas Forças Armadas?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

30) Considerando a capacidade Resiliência Organizacional, qual seria a nota (0 a 10) para o serviço de subsistência de Gerência das Instalações em um cenário terceirizado?*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 () () () () () () () () () () ()

APÊNDICE B - SCRIPT

```
// Função principal para calcular a decisão AHP com base nos dados da planilha
function calculateAHPDecision() {
  // Acessar a planilha ativa do Google Sheets
  const ss = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
  // Selecionar a aba "Respostas ao formulário 1" que contém os dados de entrada
  const inputSheet = ss.getSheetByName('Respostas ao formulário 1');
  // Verificar se a aba existe; se não, exibir erro e encerrar a execução
  if (!inputSheet) {
    try {
      SpreadsheetApp.getUi().alert('Erro: Aba "Respostas ao formulário 1" não encontrada.');
```

```
    } catch (e) {
      Logger.log('Erro: Aba "Respostas ao formulário 1" não encontrada.');
```

```
    }
    return;
  }
  // Obter todos os dados da aba como uma matriz bidimensional
  const data = inputSheet.getDataRange().getValues();

  // Criar uma nova aba para os resultados com um nome único
  let outputSheetName = 'AHP_Decision_Results';
  let outputSheet = ss.getSheetByName(outputSheetName);
  let counter = 1;
  // Verificar se o nome da aba já existe; se sim, adicionar um sufixo numérico
  while (outputSheet) {
    outputSheetName = `AHP_Decision_Results_${counter}`;
    outputSheet = ss.getSheetByName(outputSheetName);
    counter++;
  }
  // Criar a nova aba com o nome único
  outputSheet = ss.insertSheet(outputSheetName);
```

```

// Definir os cabeçalhos da nova aba com as colunas de saída
const headers = [
  'Email', // Identificador do respondente
  'CR_Critérios', 'CR_Prontidão', 'CR_Flexibilidade', 'CR_Resiliência', // Razões de
consistência
  'Status_Consistência', // Consistente ou Inconsistente
  'Peso_C1', 'Peso_C2', 'Peso_C3', // Pesos dos critérios (Prontidão, Flexibilidade,
Resiliência)
  'Peso_Prontidão_S1', 'Peso_Prontidão_S2', 'Peso_Prontidão_S3', // Pesos dos subcritérios
de Prontidão
  'Peso_Flexibilidade_S1', 'Peso_Flexibilidade_S2', 'Peso_Flexibilidade_S3', // Pesos dos
subcritérios de Flexibilidade
  'Peso_Resiliência_S1', 'Peso_Resiliência_S2', 'Peso_Resiliência_S3', // Pesos dos
subcritérios de Resiliência
  'Pontuação_FA', 'Pontuação_TER' // Pontuações globais para Forças Armadas e
Terceirizado
];
// Escrever os cabeçalhos na primeira linha da nova aba
outputSheet.getRange(1, 1, 1, headers.length).setValues([headers]);

// Definir o índice de inconsistência aleatória (RI) para matrizes 3x3, usado no cálculo do CR
const RI = 0.58;

// Função auxiliar para construir uma matriz de comparação pareada 3x3
function buildMatrix(a12, a13, a23) {
  // Retorna uma matriz com valores diretos e recíprocos
  return [
    [1, a12, a13], // Linha 1: 1 (diagonal), comparação A1 vs A2, A1 vs A3
    [1/a12, 1, a23], // Linha 2: recíproco de A1 vs A2, 1 (diagonal), A2 vs A3
    [1/a13, 1/a23, 1] // Linha 3: recíproco de A1 vs A3, recíproco de A2 vs A3, 1 (diagonal)
  ];
}

```

```

// Função para calcular o autovetor (pesos normalizados) de uma matriz
function calculateEigenvector(matrix) {
  const n = matrix.length; // Tamanho da matriz (3 para 3x3)
  // Calcular a soma de cada coluna da matriz
  const colSums = matrix[0].map((_, colIndex) =>
    matrix.reduce((sum, row) => sum + row[colIndex], 0)
  );
  // Normalizar a matriz dividindo cada elemento pela soma da sua coluna
  const normalizedMatrix = matrix.map(row =>
    row.map((value, colIndex) => value / colSums[colIndex])
  );
  // Calcular a soma de cada linha da matriz normalizada
  const rowSums = normalizedMatrix.map(row => row.reduce((sum, val) => sum + val, 0));
  // Calcular a soma total das somas das linhas
  const sumOfRowSums = rowSums.reduce((sum, val) => sum + val, 0);
  // Normalizar as somas das linhas para obter os pesos (autovetor)
  return rowSums.map(val => val / sumOfRowSums);
}

```

```

// Função para calcular o lambda máximo (autovalor principal)
function calculateLambdaMax(matrix, eigenvector) {
  const n = matrix.length; // Tamanho da matriz (3)
  // Multiplicar a matriz original pelo autovetor para obter o produto
  const product = matrix.map(row =>
    row.reduce((sum, val, colIndex) => sum + val * eigenvector[colIndex], 0)
  );
  // Calcular lambda máximo como a média de (produto[i] / autovetor[i])
  return product.reduce((sum, val, i) => sum + val / eigenvector[i], 0) / n;
}

```

```

// Função para calcular a Razão de Consistência (CR)
function calculateCR(matrix) {
  const eigenvector = calculateEigenvector(matrix); // Obter pesos

```

```

const lambdaMax = calculateLambdaMax(matrix, eigenvector); // Calcular lambda máximo
const CI = (lambdaMax - 3) / 2; // Índice de Consistência (CI) para matriz 3x3
return CI / RI; // Razão de Consistência (CR) = CI / RI
}

// Processar cada respondente (linhas da planilha, exceto cabeçalho)
const results = [];
let faTotal = 0; // Soma das pontuações de Forças Armadas
let terTotal = 0; // Soma das pontuações de Terceirizado
let consistentCount = 0; // Contador de respondentes consistentes
for (let i = 1; i < data.length; i++) {
  const row = data[i]; // Linha atual
  const email = row[1] || 'Sem email'; // Obter email ou definir como 'Sem email' se ausente

  // Extrair comparações pareadas das colunas 9 a 20 (índices 8 a 19)
  const c1_c2 = parseFloat(row[8]); // Prontidão vs Flexibilidade
  const c1_c3 = parseFloat(row[9]); // Prontidão vs Resiliência
  const c2_c3 = parseFloat(row[10]); // Flexibilidade vs Resiliência
  const p_s1_s2 = parseFloat(row[11]); // Prontidão: S1 vs S2
  const p_s1_s3 = parseFloat(row[12]); // Prontidão: S1 vs S3
  const p_s2_s3 = parseFloat(row[13]); // Prontidão: S2 vs S3
  const fl_s1_s2 = parseFloat(row[14]); // Flexibilidade: S1 vs S2
  const fl_s1_s3 = parseFloat(row[15]); // Flexibilidade: S1 vs S3
  const fl_s2_s3 = parseFloat(row[16]); // Flexibilidade: S2 vs S3
  const ro_s1_s2 = parseFloat(row[17]); // Resiliência: S1 vs S2
  const ro_s1_s3 = parseFloat(row[18]); // Resiliência: S1 vs S3
  const ro_s2_s3 = parseFloat(row[19]); // Resiliência: S2 vs S3

  // Verificar se todas as comparações são números válidos e diferentes de zero
  if ([c1_c2, c1_c3, c2_c3, p_s1_s2, p_s1_s3, p_s2_s3, fl_s1_s2, fl_s1_s3, fl_s2_s3,
ro_s1_s2, ro_s1_s3, ro_s2_s3].some(val => isNaN(val) || val === 0)) {
    // Se algum valor for inválido, marcar como 'Dados Inválidos' e pular
    results.push([email, 'N/A', 'N/A', 'N/A', 'N/A', 'Dados Inválidos', ...Array(14).fill('N/A')]);
    continue;
  }
}

```

```

}

// Construir as quatro matrizes de comparação pareada
const criteriaMatrix = buildMatrix(c1_c2, c1_c3, c2_c3); // Matriz dos critérios
const prontidaoMatrix = buildMatrix(p_s1_s2, p_s1_s3, p_s2_s3); // Matriz de Prontidão
const flexibilidadeMatrix = buildMatrix(fl_s1_s2, fl_s1_s3, fl_s2_s3); // Matriz de
Flexibilidade

const resilienciaMatrix = buildMatrix(ro_s1_s2, ro_s1_s3, ro_s2_s3); // Matriz de
Resiliência

// Calcular a Razão de Consistência (CR) para cada matriz
const crCriteria = calculateCR(criteriaMatrix);
const crProntidao = calculateCR(prontidaoMatrix);
const crFlexibilidade = calculateCR(flexibilidadeMatrix);
const crResiliencia = calculateCR(resilienciaMatrix);

// Verificar se todas as matrizes são consistentes (CR < 0.1)
const isConsistent = crCriteria < 0.1 && crProntidao < 0.1 && crFlexibilidade < 0.1 &&
crResiliencia < 0.1;
if (!isConsistent) {
  // Se alguma matriz for inconsistente, marcar como 'Inconsistente' e pular cálculos
  adicionais
  results.push([
    email,
    crCriteria.toFixed(4),
    crProntidao.toFixed(4),
    crFlexibilidade.toFixed(4),
    crResiliencia.toFixed(4),
    'Inconsistente',
    ...Array(14).fill('N/A')
  ]);
  continue;
}

```

```

// Incrementar contador de respondentes consistentes
consistentCount++;

// Calcular pesos locais (autovetores) para cada matriz
const criteriaWeights = calculateEigenvector(criteriaMatrix); // Pesos: [Prontidão,
Flexibilidade, Resiliência]
const prontidaoWeights = calculateEigenvector(prontidaoMatrix); // Pesos: [S1, S2, S3] de
Prontidão
const flexibilidadeWeights = calculateEigenvector(flexibilidadeMatrix); // Pesos: [S1, S2,
S3] de Flexibilidade
const resilienciaWeights = calculateEigenvector(resilienciaMatrix); // Pesos: [S1, S2, S3]
de Resiliência

// Calcular pesos globais combinando pesos locais com pesos dos critérios
const globalWeights = [
criteriaWeights[0] * prontidaoWeights[0], // Peso global de Prontidão S1
criteriaWeights[0] * prontidaoWeights[1], // Peso global de Prontidão S2
criteriaWeights[0] * prontidaoWeights[2], // Peso global de Prontidão S3
criteriaWeights[1] * flexibilidadeWeights[0], // Peso global de Flexibilidade S1
criteriaWeights[1] * flexibilidadeWeights[1], // Peso global de Flexibilidade S2
criteriaWeights[1] * flexibilidadeWeights[2], // Peso global de Flexibilidade S3
criteriaWeights[2] * resilienciaWeights[0], // Peso global de Resiliência S1
criteriaWeights[2] * resilienciaWeights[1], // Peso global de Resiliência S2
criteriaWeights[2] * resilienciaWeights[2] // Peso global de Resiliência S3
];

// Obter notas das alternativas (colunas 21 a 38, índices 20 a 37)
const notes = [
parseFloat(row[20]), parseFloat(row[21]), // Prontidão S1 (FA, TER)
parseFloat(row[22]), parseFloat(row[23]), // Prontidão S2 (FA, TER)
parseFloat(row[24]), parseFloat(row[25]), // Prontidão S3 (FA, TER)
parseFloat(row[26]), parseFloat(row[27]), // Flexibilidade S1 (FA, TER)
parseFloat(row[28]), parseFloat(row[29]), // Flexibilidade S2 (FA, TER)

```

```

parseFloat(row[30]), parseFloat(row[31]), // Flexibilidade S3 (FA, TER)
parseFloat(row[32]), parseFloat(row[33]), // Resiliência S1 (FA, TER)
parseFloat(row[34]), parseFloat(row[35]), // Resiliência S2 (FA, TER)
parseFloat(row[36]), parseFloat(row[37]) // Resiliência S3 (FA, TER)
];

```

```

// Verificar se todas as notas são válidas (números entre 0 e 10)
if (notes.some(val => isNaN(val) || val < 0 || val > 10)) {
  // Se alguma nota for inválida, marcar como 'Dados Inválidos' e pular
  results.push([
    email,
    crCriteria.toFixed(4),
    crProntidao.toFixed(4),
    crFlexibilidade.toFixed(4),
    crResiliencia.toFixed(4),
    'Dados Inválidos',
    ...Array(14).fill('N/A')
  ]);
  continue;
}

```

```

// Normalizar as notas para cada subcritério (FA e TER)
const normalizedNotes = [];
for (let j = 0; j < notes.length; j += 2) {
  const fa = notes[j]; // Nota de Forças Armadas
  const ter = notes[j + 1]; // Nota de Terceirizado
  const sum = fa + ter; // Soma das notas para normalização
  // Normalizar dividindo cada nota pela soma, ou usar 0 se a soma for 0
  normalizedNotes.push(sum > 0 ? fa / sum : 0, sum > 0 ? ter / sum : 0);
}

```

```

// Calcular pontuações globais para cada alternativa
let faScore = 0; // Pontuação de Forças Armadas

```

```

let terScore = 0; // Pontuação de Terceirizado
for (let j = 0; j < globalWeights.length; j++) {
  // Multiplicar peso global pela nota normalizada correspondente
  faScore += globalWeights[j] * normalizedNotes[j * 2];
  terScore += globalWeights[j] * normalizedNotes[j * 2 + 1];
}

// Armazenar o resultado do respondente
results.push([
  email,
  crCriteria.toFixed(4), // CR dos critérios
  crProntidao.toFixed(4), // CR de Prontidão
  crFlexibilidade.toFixed(4), // CR de Flexibilidade
  crResiliencia.toFixed(4), // CR de Resiliência
  'Consistente', // Status
  ...criteriaWeights.map(w => w.toFixed(4)), // Pesos dos critérios
  ...globalWeights.map(w => w.toFixed(4)), // Pesos globais dos subcritérios
  faScore.toFixed(4), // Pontuação de Forças Armadas
  terScore.toFixed(4) // Pontuação de Terceirizado
]);

// Acumular pontuações para cálculo da média
faTotal += faScore;
terTotal += terScore;
}

// Escrever os resultados na nova aba, a partir da linha 2
if (results.length > 0) {
  outputSheet.getRange(2, 1, results.length, results[0].length).setValues(results);
}

// Calcular médias das pontuações para respondentes consistentes
const faMean = consistentCount > 0 ? (faTotal / consistentCount).toFixed(4) : 'N/A';
const terMean = consistentCount > 0 ? (terTotal / consistentCount).toFixed(4) : 'N/A';

```

```

// Determinar a decisão com base nas médias
let decision = 'N/A';
if (consistentCount > 0) {
  const diff = Math.abs(faMean - terMean); // Diferença absoluta entre médias
  if (diff < 0.05) {
    decision = 'Empate Técnico'; // Diferença pequena indica empate
  } else if (faMean > terMean) {
    decision = 'Manter nas Forças Armadas'; // FA tem maior pontuação
  } else {
    decision = 'Terceirizar'; // Terceirizado tem maior pontuação
  }
}

// Adicionar resumo na aba de resultados
outputSheet.getRange(results.length + 3, 1, 4, 2).setValues([
  ['Resumo', ''],
  ['Respondentes Consistentes', consistentCount], // Número de respondentes consistentes
  ['Média Forças Armadas', faMean], // Média das pontuações de FA
  ['Média Terceirizado', terMean] // Média das pontuações de Terceirizado
]);
outputSheet.getRange(results.length + 8, 1, 1, 2).setValues([[ 'Decisão', decision ]]); //
Decisão final

// Exibir mensagem de confirmação com o nome da nova aba e a decisão
const confirmationMessage = `Resultados salvos na nova aba:
${outputSheetName}\nRecomendação: ${decision}`;
try {
  SpreadsheetApp.getUi().alert(confirmationMessage);
} catch (e) {
  Logger.log(confirmationMessage);
  outputSheet.getRange(results.length + 10, 1, 1, 1).setValue(confirmationMessage);
}
}

```

```
// Função para adicionar um menu personalizado ao abrir a planilha
function onOpen() {
  try {
    // Criar um menu chamado 'AHP Analysis' com a opção de executar a função principal
    SpreadsheetApp.getUi()
      .createMenu('AHP Analysis')
      .addItem('Calcular Decisão AHP', 'calculateAHPDecision')
      .addToUi();
  } catch (e) {
    Logger.log('Não foi possível criar o menu AHP Analysis: ' + e.message);
  }
}
```

APÊNDICE C - UTILIZAÇÃO DE PESOS NO MÉTODO AHP

Justificativa para a Utilização dos Pesos 1, 1.5, 2 e 2.5 no Método AHP

O método AHP, desenvolvido por Thomas L. Saaty, é uma técnica de apoio à decisão multicritério que utiliza comparações pareadas para determinar a importância relativa de critérios, subcritérios e alternativas. A escala fundamental de Saaty (1 a 9) é comumente utilizada para expressar a intensidade da preferência entre elementos, onde 1 indica igual importância e 9 representa uma preferência extrema. No entanto, adaptações na escala podem ser justificadas para atender às especificidades do problema, dos respondentes e da lógica das escolhas, desde que mantenham a reciprocidade e a consistência das matrizes de julgamento. Neste estudo, foi adotada uma escala reduzida com os pesos 1 (mesma intensidade); 1,5 (levemente mais importante); 2 (muito mais importante) e 2,5 (extremamente mais importante) para as comparações pareadas entre os critérios (Prontidão, Flexibilidade Logística e Resiliência Organizacional) e seus subcritérios (Produção e Distribuição Alimentar, Gestão de Insumos, Materiais e Pessoal, e Gerência das Instalações), bem como para as avaliações das alternativas (Forças Armadas vs. Terceirizado). Essa escolha foi deliberadamente planejada para garantir decisões logicamente compatíveis com opções transitivas, evitando quebras na lógica das preferências e minimizando inconsistências nas matrizes de comparação, conforme detalhado a seguir.

Garantia de Consistência e Transitividade nas Comparações Pareadas: A escolha dos pesos foi feita para assegurar que as comparações pareadas fossem logicamente compatíveis e respeitassem a propriedade de transitividade (se A é preferido a B e B é preferido a C, então A é preferido a C). Escalas mais amplas, como a de Saaty (1 a 9), podem introduzir inconsistências devido a julgamentos extremos que não refletem a realidade do problema ou que violem a transitividade em escolhas subjetivas. Por exemplo, se os respondentes escolhessem A preterido a B, com peso 9; B preterido a C, com peso 9; e A preterido a C, com peso 9, mesmo lógico e obedecendo a transitividade, poderia ser classificado como inconsistente, com uma Razão de Consistência (CR) $< 0,1$. Adotando um Índice de Consistência (CI) = $(\lambda_{\max} - n)/(n-1)$, em que n é o número de elementos sendo comparados entre si na matriz de comparação. Para o cálculo do CR:

1) Para o exemplo, a Matriz de comparação:

A B C

$$A \quad 1 \quad 9 \quad 9$$

$$B \quad 1/9 \quad 1 \quad 9$$

$$C \quad 1/9 \quad 1/9 \quad 1$$

2) Calcular o vetor de prioridades (pesos normalizados)

Soma das colunas:

$$\text{Coluna A: } 1 + 1/9 + 1/9 = 1.2222$$

$$\text{Coluna B: } 9 + 1 + 1/9 = 10.1111$$

$$\text{Coluna C: } 9 + 9 + 1 = 19$$

Normalizando a matriz:

Dividimos cada valor pelo total da sua coluna:

	A	B	C	Média das linhas
A	$1/1.2222 \approx 0.8182$	$9/10.1111 \approx 0.8903$	$9/19 \approx 0.4737$	≈ 0.7274
B	0.1111	0.0989	0.4737	≈ 0.2211
C	0.1111	0.0098	0.0526	≈ 0.0511

Esse vetor final de médias das linhas é o vetor de prioridades (W):

$$W = \begin{bmatrix} 0.7274 \\ 0.2211 \\ 0.0511 \end{bmatrix}$$

3) Multiplicar a matriz original por W

Multiplicamos a matriz de comparação pelo vetor W:

Linha A:

$$(1 \times 0.7274) + (9 \times 0.2211) + (9 \times 0.0511) = 0.7274 + 1.9899 + 0.4599 \approx 3.1769$$

Linha B:

$$(1/9 \times 0.7274) + (1 \times 0.2211) + (9 \times 0.0511) = 0.0808 + 0.2211 + 0.4599 \approx 0.7618$$

Linha C:

$$(1/9 \times 0.7274) + (1/9 \times 0.2211) + (1 \times 0.0511) = 0.0808 + 0.0246 + 0.0511 \approx 0.1565$$

4) Dividir cada valor pelo peso correspondente (W)

Linha	Resultado da multiplicação	Peso (W)	Razão
A	3.1769	0.7274	≈ 4.37
B	0.7618	0.2211	≈ 3.45
C	0.1565	0.0511	≈ 3.06

5) Calcular λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = (4.37 + 3.45 + 3.063) / 3 = 10.883 / 3 \approx 3.63$$

$$6) CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = (3.63 - 3) / 2 = 0.315$$

Índice de Consistência Aleatório, para matrizes 3x3, RI = 0.58 (para n = 3)

$$CR = CI / RI = 0.315 / 0.58 \approx 0.543$$

CONCLUSÃO:

CR $\approx 0.543 > 0.1 \Rightarrow$ A matriz é inconsistente

; e o Índice de Consistência Aleatório, para matrizes 3x3, RI = 0,58; então CR = CI/RI, que no caso do exemplo seria

se os respondentes (majoritariamente oficiais da Aeronáutica e do Exército) utilizam valores como 1, 1.5, 2 e 2.5 (e seus recíprocos, e.g., 0.5, 0.67, 0.4) para expressar preferências entre Prontidão e Flexibilidade Logística (coluna 9) ou entre subcritérios como Produção Alimentar e Gestão de Insumos (coluna 12). Esses valores, próximos à escala escolhida, resultaram em

49 dos 55 respondentes sendo classificados como consistentes ($CR < 0.1$) na aba "AHP_Decision_Results", indicando que a escala reduzida evitou quebras lógicas nas preferências e manteve a transitividade.

Entendendo que os respondentes são militares experientes, em sua maioria Oficiais Superiores, com experiência em operações militares, possuem conhecimento prático em logística militar, mas podem não estar familiarizados com métodos multicritério complexos. A escala reduzida facilita a realização das comparações pareadas, reduzindo a carga cognitiva e minimizando erros de julgamento. Essa simplicidade contribui para a alta taxa de respostas consistentes (89% dos respondentes).

Compatibilidade com a Granularidade do Problema: O problema em análise envolve a comparação de serviços de subsistência (executados pelas Forças Armadas vs. Terceirizados) com base em três critérios e seus subcritérios, em um contexto militar onde as diferenças de importância entre elementos são geralmente moderadas. Por exemplo, a avaliação de Prontidão vs. Flexibilidade Logística ou Produção Alimentar vs. Gerência das Instalações não exige distinções extremas, como as proporcionadas por pesos como 7 ou 9. A escala 1 a 2.5 captura adequadamente essas diferenças sutis, permitindo uma hierarquização clara sem comprometer a lógica das preferências. A média das pontuações finais (Média Forças Armadas = 4699; Média Terceirizado = 5301) reflete a capacidade da escala em diferenciar as alternativas sem introduzir inconsistências significativas.

Prevenção de Inconsistências em Matrizes de Julgamento: O índice de consistência (CR) é calculado para verificar a coerência das matrizes de comparação pareada, com um limite de $CR < 0.1$ para aceitabilidade. Escalas reduzidas, como a utilizada, diminuem a variabilidade nos julgamentos, reduzindo a probabilidade de inconsistências. Observa-se que a maioria dos respondentes apresentou CR baixo para as matrizes de Critérios, Prontidão, Flexibilidade e Resiliência. A escolha dos pesos 1, 1.5, 2 e 2.5 minimizou as discrepâncias que poderiam surgir em escalas mais amplas, onde respondentes poderiam atribuir valores extremos, que violariam a transitividade ou gerariam CR elevado.

Facilidade de Aplicação e Validação dos Dados: A coleta de dados foi realizada por meio de um formulário, e a escala reduzida facilitou a entrada de dados consistentes e transitivos. Valores como 1, 1.5, 2 e 2.5 (e seus recíprocos) são fáceis de interpretar e inserir, reduzindo erros de preenchimento. O processamento dos dados, conforme implementado no

script Google Apps Script (calculateAHPDecision), valida os valores das comparações (convertendo-os para ponto flutuante) e calcula os autovetores e CR, garantindo que apenas respostas logicamente compatíveis sejam consideradas. A escala simplificada também agilizou a validação, como evidenciado pela baixa proporção de respostas inválidas ou inconsistentes.

Fundamentação Teórica e Prática: A literatura sobre AHP suporta o uso de escalas reduzidas em contextos específicos. Ishizaka e Labib (2011) destacam que escalas menores podem ser mais apropriadas quando a complexidade do problema ou a experiência dos respondentes não justifica distinções extremas. Ho (2008) sugere que escalas reduzidas melhoram a consistência em amostras heterogêneas. No presente estudo, a escala 1 a 2.5 mantém a propriedade de reciprocidade, essencial para as matrizes de comparação pareada. Além disso, a transitividade é preservada, pois os pesos foram escolhidos para evitar contradições lógicas, como preferências cíclicas ($A > B$, $B > C$, mas $C > A$).

Considerações Finais: A escolha dos pesos 1, 1.5, 2 e 2.5 foi estrategicamente planejada para garantir decisões logicamente compatíveis e transitivas, minimizando inconsistências em um contexto militar com respondentes de diferentes experiências e formações. A alta taxa de respostas consistentes (89%) demonstram a eficácia da escala.

Referências

- Ishizaka, A., & Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14336-14345.
- Ho, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. *European Journal of Operational Research*, 186(1), 211-228.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.