

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
CURSO DE GESTÃO EM OPERAÇÕES E LOGÍSTICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NOME COMPLETO: PEDRO VINICIUS TEIXEIRA DA SILVA

TÍTULO: MÉTODOS MULTICRITÉRIOS DE APOIO À DECISÃO PARA O
TRANSPORTE DE MEIOS DA MARINHA DO BRASIL PELO TERRITÓRIO
NACIONAL

PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*

RIO DE JANEIRO, RJ

2023

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO E APROVAÇÃO

AUTOR: PEDRO VINICIUS TEIXEIRA DA SILVA

TÍTULO: Métodos multicritérios de apoio à decisão para o transporte de meios da Marinha do Brasil pelo território Nacional.

Autorizo que o presente artigo científico apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* da FURG, como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Gestão de Operações e Logística, aprovado pelos professores responsáveis pela orientação e sua aprovação, seja utilizado para pesquisas acadêmicas de outros participantes deste ou de outros cursos, a fim de aprimorar o ambiente acadêmico e a discussão entorno das temáticas aqui propostas.

TÍTULO: Métodos multicritérios de apoio à decisão para o transporte de meios da Marinha do Brasil pelo território Nacional.

AUTOR: PEDRO VINICIUS TEIXEIRA DA SILVA

ORIENTADOR:

RESUMO

A crescente demandada da Marinha do Brasil por transportes de meios e materiais pelo território nacional cresceu exponencialmente nos últimos anos, seja para realização de exercícios, emprego real da força ou até mesmo por questões administrativas. No âmbito do Corpo de Fuzileiros Navais, o Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais é o responsável por esse transporte e, por ser a Organização Militar da Marinha do Brasil que possui maior número de Cavalos Mecânicos, viaturas que realizam este tipo de transporte, acaba realizando este tipo de transporte para toda a MB. Devido a esse crescente demanda, as viaturas acabaram ficando sobre carregadas, aumentando o desgaste e com o tempo para manutenção cada vez mais reduzido. A terceirização integral ou parcial do transporte, aparece como uma alternativa a essa necessidade. Em diversas áreas ao redor do mundo, inclusive na esfera militar, ela já se faz presente em vários tipos de serviço. O presente trabalho tem como objetivo empregar o Método de Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty em 1980, para subsidiar o comandante à optar pela melhor forma do transporte, seja ele de forma completamente terceirizada, de maneira híbrida ou exclusivamente pelos militares.

PALAVRAS – CHAVE: Método de Análise Hierárquica (AHP), Terceirização, Militar.

TÍTULO DO TCC: Métodos multicritérios de apoio à decisão para o transporte de meios da Marinha do Brasil pelo território Nacional.

Pedro Vinicius Teixeira da Silva ¹

Declaro que sou autor(a)¹ deste Trabalho de Conclusão de Curso. Declaro também que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daqueles cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, declaro, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de plágio ou violação aos direitos autorais. (Consulte a 3ª Cláusula, § 4º, do Contrato de Prestação de Serviços).

RESUMO A crescente demandada da Marinha do Brasil por transportes de meios e materiais pelo território nacional cresceu exponencialmente nos últimos anos, seja para realização de exercícios, emprego real da força ou até mesmo por questões administrativas. No âmbito do Corpo de Fuzileiros Navais, o Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais é o responsável por esse transporte e, por ser a Organização Militar da Marinha do Brasil que possui maior número de Cavalos Mecânicos, viaturas que realizam este tipo de transporte, acaba realizando este tipo de transporte para toda a MB. Devido a esse crescente demanda, as viaturas acabaram ficando sobre carregadas, aumentando o desgaste e com o tempo para manutenção cada vez mais reduzido. A terceirização integral ou parcial do transporte, aparece como uma alternativa a essa necessidade. Em diversas áreas ao redor do mundo, inclusive na esfera militar, ela já se faz presente em vários tipos de serviço. O presente trabalho tem como objetivo empregar o Método de Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty em 1980, para subsidiar o comandante à optar pela melhor forma do transporte, seja ele de

forma completamente terceirizada, de maneira híbrida ou exclusivamente pelos militares.

PALAVRAS – CHAVE: Método de Análise Hierárquica (AHP), Terceirização, Militar.

1. INTRODUÇÃO

Segundo BOWERSOX e CLOSS (2001), o custo da Logística no somatório de toda a cadeia produtiva tem grande peso. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, as operações logísticas somaram 10% do seu PIB no ano de 1994, sendo a responsável por uma das maiores parcelas do custo final dos produtos. Esse custo não é de exclusividade dos Estados Unidos da América, e sim um custo silencioso que pouco se tinha dimensão na cadeia produtiva no mundo. O Brasil, assim como os Estados Unidos da América, possui uma dimensão continental, aumentando ainda mais a importância de uma boa gestão Logística, principalmente a função logística transporte, que impõe os maiores gastos, tanto financeiro quanto temporal relacionado a logística.

Para CAIXETA FILHO e MARTINS (2001): “A Logística, na qual o transporte é normalmente seu principal componente, é vista como a última fronteira para a redução de custos na empresa, corroborando com a importância do transporte nas operações logísticas. Tal fato ganhou grande importância nas últimas décadas, onde as grandes empresas viram a necessidade da terceirização do transporte como uma alternativa a redução dos custos. Com isso a redução era mais latente, principalmente, em dois setores. No transporte em si, pois quando se terceiriza, uma empresa especializada nesse ramo, com técnicas específicas, experiência operacional e procedimentos padronizados vai operacionalizar as demandas. O segundo ponto em que se tem uma economia mais visível é na própria operação da empresa em si, quando ela não despense mais pessoal e meios para realizar tal operação. Voltando sua atenção para o objetivo principal da empresa. Os custos envolvidos no transporte de produtos vão além do valor efetivamente alocado para tal.

Segundo ROSA (2007), ao consumidor não interessa, simplesmente, a utilidade da forma, mas a de lugar e tempo, estando no lugar certo e disponível para compra. O produto/serviço só terá valor efetivo se o cliente encontrá-lo onde e quando

precisar. Imagine uma campanha publicitária de vários milhões de reais e quando o consumidor vai procurar o produto não o encontra na loja. Fazendo perceber que existe gastos não materiais que irão impactar não só nas vendas, como também na imagem da empresa com os consumidores. Fazendo com o que a decisão entre terceirizar ou não a operação logística de uma empresa, principalmente a função transporte, vai além dos valores absolutos com o custo da operação própria ou terceirizada.

Fazendo uma relação com o meio militar, como não se tem por objetivo final o lucro, mas sim a suprir a necessidade logística de uma determinada Organização militar, a não eficiência de uma boa cadeia logística pode implicar numa perda crucial de um combate. Aumentando a necessidade de uma logística além de eficiente, segura e confiável. Entrando nesse ponto, o da segura e confiável, surgem os grandes debates sobre a terceirização da logística militar.

Na Marinha do Brasil, mais especificamente no Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) a Logística é feita pelo Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais (BtlLogFuzNav). Nos exercícios da Força de Fuzileiros da Esquadra (FFE) o batalhão realiza o transporte de todos os meios e grande parte dos suprimentos envolvidos no exercício.

Na Marinha do Brasil, mais especificamente no Corpo de Fuzileiros Navais, o transporte de materiais e meios são realizados pelo Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais (BtlLogFuzNav). Porém, visto a quantidade de adestramentos programados no ciclo operativo e a distância envolvida em cada exercício, e também a necessidades de grandes áreas de adestramentos para a realização de manobras de maiores vultos, o deslocamento das bases para tais locais são de grande vulto.

Devido a quantidade de meios para serem deslocados e os meios disponíveis para realizar os deslocamentos, chamados de Cavalos Mecânicos (CavMec), esses são muito exigidos, tanto pelas distâncias quanto pela tonelagem dos meios a serem transportados, necessitando de muita manutenção e conseqüentemente recursos para tal.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade do transporte dos meios de forma terceirizada, híbrida ou apenas feita por militares.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Breve histórico

Segundo David Filho (2006), a Logística teve suas origens na antiguidade, com a necessidade de recrutar homens para formar os exércitos, armando-os, alimentando-os, transportando-os e prestando-lhes os cuidados de saúde, propiciando que os recursos certos, na quantidade certa e com as qualidades requeridas, estivessem no local certo e na hora adequada.

Segundo Silva (2003), durante a segunda guerra mundial (1939-1945), a logística foi executada de forma global e integrada à estratégia e à tática como atividade de apoio às operações militares. Essa guerra exigiu dos Estados Unidos da América, uma grande movimentação de tropas e suprimentos por longas distâncias, de uma forma geral por toda Europa e parte da Ásia, onde possuíam frentes de batalhas. Segundo Jorge, R. F., & Bueno, A. J. B. (2019), desde então, a logística vem ocupando papel de destaque na administração de conflitos a serviço de países ou organizações internacionais, particularmente nas atividades de mobilização, deslocamento, posicionamento, manutenção de tropas, equipamentos e suprimentos.

2.1 Fundamentação teórica

O objetivo deste estudo será apresentar uma breve explanação sobre o Método de Análise Hierárquica (AHP), abrangendo os pontos de vista da Terceirização, da Logística e do Deslocamento dos meios do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN).

2.1.1 Método de Análise Hierárquica

Será utilizado o método de análise hierárquica – AHP (Analytic Hierarchy Process) para modelagem do problema. Desenvolvido por Saaty na década de 70, o AHP é uma das ferramentas mais amplamente utilizadas no mundo para auxiliar em decisões multicritérios. Conforme Longaray (2022), esse método permite a incorporação de critérios tanto qualitativos quanto quantitativos no processo de avaliação.

A principal ideia do método é a divisão do problema de decisão em níveis hierárquicos, o que facilita sua compreensão e avaliação. Os critérios são organizados

de forma a terem o mesmo nível de importância, possibilitando, assim, a comparação entre eles.

2.1.2 A terceirização e a terceirização no meio militar

Segundo Bergo (2006), entende-se terceirização como um processo segundo o qual uma organização entrega a uma outra, subsidiária ou contratada, uma parte de suas tarefas ou encargos, principalmente os ligados à atividade meio, visando edificar seus recursos com maior intensidade na atividade fim.

Segundo Bezerra (2022), A terceirização é o ato de uma empresa contratar uma pessoa ou até mesmo outra empresa para realizar uma atividade profissional por um certo período, ou seja, a pessoa ou empresa contratada só terá vínculo com a contratante enquanto durar essa realização.

Ainda, segundo Bergo (2006), considera-se “terceiros” toda pessoa física ou jurídica prestadora de serviços, que coloca mão de obra à disposição da empresa, sem vínculo empregatício. De acordo com JORGE e BUENO (2017). Inicialmente, a legislação brasileira previa somente dois casos em que poderia ocorrer terceirização: trabalho temporário (Lei 6.019/74) e serviços de vigilância e transporte de valores (Lei 7.102/83). Posteriormente, por meio de jurisprudência, o Tribunal Superior do Trabalho (TST) admitiu a contratação de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que seja inexistente a pessoalidade e a subordinação direta.

A terceirização já é uma prática comum no meio militar, principalmente em atividades subsidiárias da rotina das Organizações Militares. Atividades como limpeza das instalações, confecção de comida e manutenção de Viaturas e equipamentos. Onde muito das vezes ocorre por falta de pessoal para realizar ou até mesmo de materiais específicos para a realização.

2.1.3 Logística e transporte na iniciativa privada e na esfera militar

Para Lambert (1998), a logística pode ser definida como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e

econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

De acordo com Santos (2010), a logística militar é o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos e dos serviços necessários à execução das missões das Forças Armadas. Está dividida nas fases de determinação de necessidades, obtenção e distribuição, e subdividida nas seguintes funções logísticas: recursos humanos, saúde, suprimento, manutenção, engenharia, transporte e salvamento

No âmbito militar, o transporte não é mensurado somente pelo valor agregado. Possui outros fatores que caracterizam a qualidade do transporte, como confiabilidade no tempo planejado para os deslocamentos, assegurar a integridade das cargas que estão sendo transportadas e rapidez nas possíveis alterações que possam ser necessárias.

Na antiguidade, que são usadas como referência atualmente, as batalhas gregas e romanas tinham um sistema logístico muito qualificado que usavam para suprir suas legiões. Eram liderados por militares conhecidos como *logistikas*, que significava habilidade de calcular, os quais garantiam o fornecimento e o direcionamento de recurso, para que os soldados pudessem avançar de forma eficiente. As legiões romanas, particularmente, combinaram todos os três métodos de fornecimento em um sistema flexível, segundo Santos (2019).

Nas guerras mais recentes, a grande importância da logística ainda se faz presente. Segundo Jardim (2022), é lícito afirmar que a logística possui inúmeros desafios na geração, desdobramento, sustentação e reversão das Forças empregadas. A atual guerra entre Rússia e Ucrânia tem proporcionado, diariamente, ensinamentos que contribuem para a evolução da arte da guerra, da mesma forma que vem oferecendo oportunidades para a modernização dos meios militares.

O Manual de Operações do Componente de Apoio de Serviços ao Combate dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (CGCFN – 33) cita que:

“A logística, portanto, está relacionada com a movimentação e manutenção de Forças de forma contínua e sustentada, na paz e na guerra, nas bases e aquartelamentos, e nas áreas de operações.”

Já no Manual C100-10 (Logística Militar do Exército Brasileiro) podemos encontrar as definições a seguir:

a) Logística Militar

É um conjunto de atividades relativas à previsão e a provisão de recursos humanos, materiais e dos serviços necessários à execução das missões das Forças Armadas (FA).

b) Logística Militar Terrestre

É um conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão de meios necessários ao funcionamento organizacional e as operações da Força Terrestre (FT).

c) Funções Logísticas

É a reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins, correlatas ou de mesma natureza. São sete as funções logísticas: Recursos Humanos, Saúde, Suprimento, Manutenção, **Transporte**, Engenharia e Salvamento. A movimentação de produtos ou o gerenciamento da mesma são as principais características da logística. Realizar esse movimento de forma mais eficaz, gerando menos custo e no menor tempo possível são, em suma, a ideia central da logística.

Para que o transporte seja feito de forma mais eficiente, alguns outros fatores corroboram para isso, tais como a manutenção dos elementos da cadeia de transporte, organização das áreas de carregamento e separação das cargas a serem transportadas.

Nesse contexto, é notável que o Transporte é o pilar da Logística, responsável por grande parte do sucesso ou insucesso de qualquer operação logística. Além do fator temporal, que talvez seja o mais latente, ainda possui o fator preservação da carga transportada. Com o passar dos anos e o aprimoramento da tecnologia, algumas movimentações de cargas foram otimizadas, devido ao maior rastreamento tanto dos produtos quanto das necessidades, disponibilizando os produtos para os pedidos mais próximos.

2.1.4 Os deslocamentos motorizados realizados pela Força de Fuzileiros da Esquadra e o emprego do BtlLogFuzNav

Os deslocamentos motorizados, conhecidos como marchas motorizadas, recebem a seguinte classificação segundo a NORFORESQ-40-21D:

- “a) Marcha motorizada de curto alcance: são aquelas realizadas em itinerários cujas distancias percorridas não ultrapassam 240 km;
- b) Marcha motorizada de médio alcance: são aquelas realizadas em itinerários cujas distancias percorridas variam de 240 a 510 km;
- c) Marcha motorizada de longo alcance: são aquelas realizadas em itinerários cujas distancias percorridas ultrapassam 510 km, distância que deve ser considerada a máxima para cada jornada diária.”

Os deslocamentos que ultrapassem os 510 km de movimentação têm a necessidade de serem realizados em mais de um dia, ou jornada como normalmente é chamado no meio militar. Normalmente os pernoites são planejados em Organizações Militares que estejam localizadas próximas dos limites diários de deslocamentos. Porém, alguns deslocamentos não possuem OM que possuem capacidade, não só administrativa, mas também físicas para apoiar deslocamentos de grandes vultos feito, principalmente para exercícios, onde pode-se chegar a números de 140 militares e 60 viaturas por cada Grupamento.

Segundo o Manual de Operação do Componente de Apoio de Serviço ao Combate dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (CGCFN-33 – CASC 2):

[...] 1) Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais (BtlLogFuzNav)

Tem por finalidade prover o apoio de abastecimento, serviços de manutenção, administração, saúde e transporte motorizado aos GptOpFuzNav. De acordo com o tipo de grupamento, pode ser empregado como um todo ou mediante a utilização de parcelas de sua estrutura, organizadas por tarefas, constituindo o núcleo ou a totalidade da organização por tarefas de ApSvCmb. É capaz de prover, por meio das suas Subunidades, uma variada gama de serviços atinentes às diversas funções logísticas.” (BRASIL,2008, p. 2-4).

Destaca-se a relevância da função logística no âmbito do transporte. O suporte de transporte motorizado oferecido pelo Batalhão Logístico da Marinha (BtlLogFuzNav) é fundamental não apenas para as Forças de Fuzileiros Navais (FFE), mas também para o Comando da Força de Fuzileiros Navais (CFN) e para Unidades

que não estão sob jurisdição do CFN. Além disso, é essencial ressaltar o apoio de transporte fornecido durante as Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) durante Intervenções Federais, bem como em ações de cunho Cívico-Social, como o auxílio direto à sociedade em situações de catástrofes naturais, tais como enchentes e deslizamentos de barragens.

2.2 Estruturação do problema

Nos planejamentos das missões e exercícios realizados no âmbito do CFN, mais especificamente na FFE, é recorrente a necessidade de decidir quantas viagens de Cavalos Mecânicos (CavMec) serão feitas para transportar todos os meios que serão empregados, visto que o número desse determinado meio é limitado. Em exercícios onde se envolvam uma grande quantidade de meios e, o local seja longe da sede, os movimentos de carretas começam muito tempo antes da data de início da manobra, visto que há um limite máximo de quilômetros para rodar por dia por cada viatura e que esse movimento está limitado a luz do sol. O estudo em questão visa chegar a uma conclusão de qual seria a melhor forma de realização dos movimentos de CavMec para os exercícios da FFE: até que ponto seria benéfico uma terceirização desse serviço ou até mesmo de uma terceirização parcelada, e se isso implicaria em uma diminuição do adestramento da tropa nesse tipo de missão.

2.3 Modelagem – Método AHP

2.3.1 Construção da hierarquia de decisão

De acordo com o modelo AHP, a análise possuirá a seguinte estrutura de construção de hierarquia de decisão (Figura 1):

- **Objetivo:** Analisar qual a melhor forma de realizar o transporte dos meios e materiais nos exercícios militares;
- **Crterios:** Custo, Confiabilidade e Tempo de deslocamento;
- **Alternativas:** Meios militares, Meios terceirizados ou híbrido.

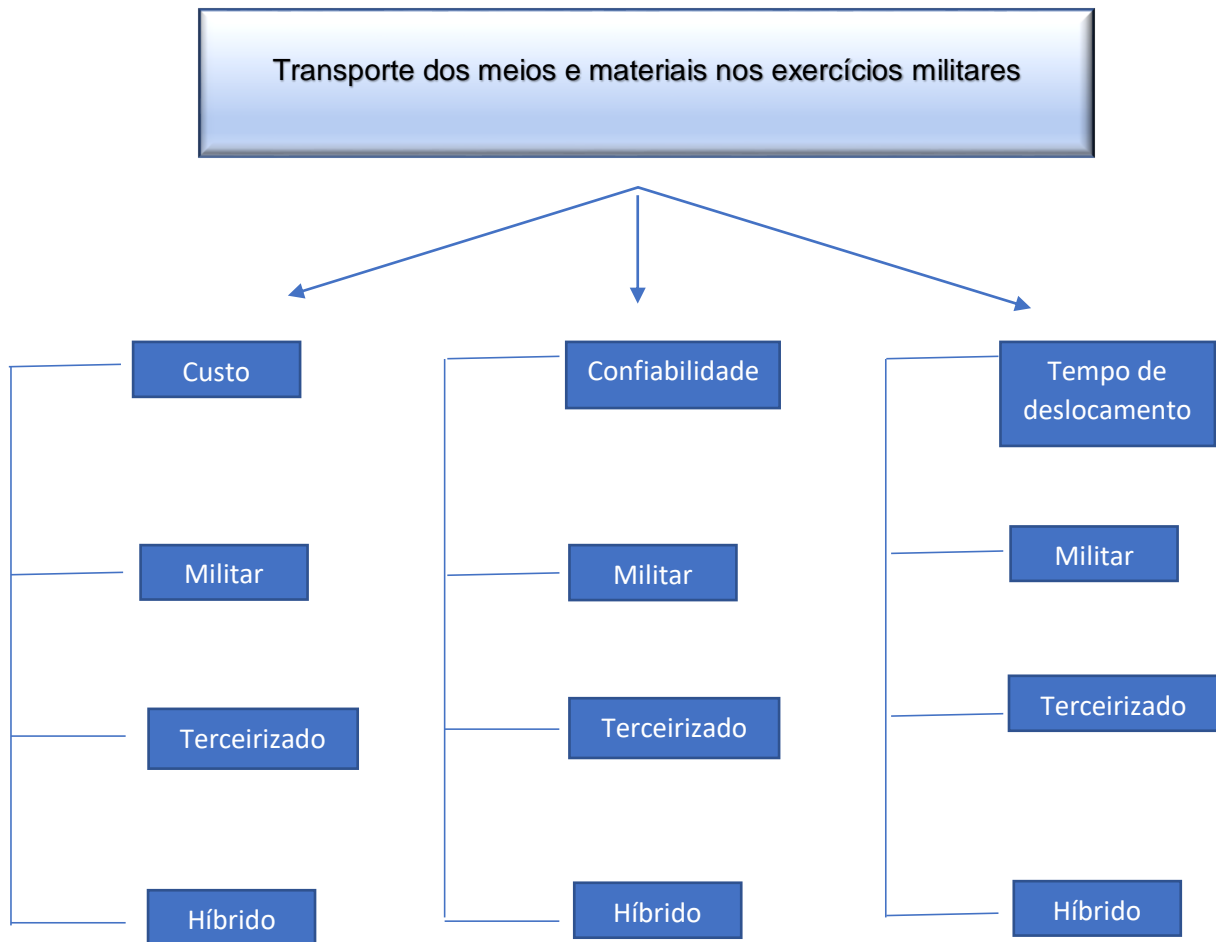


Figura 1

2.3.2 Comparação entre os elementos da hierarquia

Será estabelecida, nesta seção, a ordem de prioridade entre os critérios elencados a partir da Escala Fundamental (conforme tabela abaixo) estudada e adaptada por Thomas Saaty (SAATY,1980). Segundo Longaray (2022), a segunda etapa consiste em estabelecer prioridades entre os elementos para cada nível da hierarquia, por meio de uma matriz de comparação.

1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra.
5	Importância muito grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Tabela 1: Escala Fundamental de Saaty (1980).

- **Custo x Confiabilidade**

O custo sempre vai ser um critério que cresce de importância em qualquer âmbito, porém no meio militar alguns quesitos praticamente se equiparam ao do custo, por exigir que um meio ou material esteja disponível no local determinado em um determinado tempo. Para isso, algumas vezes é necessário que seja feito um esforço militar para que isso aconteça. Situações onde, independente do custo, é necessário que tal meio esteja pronto.

Já a confiabilidade, cresce de importância no combate, pois independente do custo, seja ele mais barato ou mais caro, e de vital importância ter confiança de que o suprimento, o meio a ambulância vai estar no local certo, funcionando de forma adequada e em condições de cumprir todas as suas funções, no caso dos exercícios alguns pontos diminuem de importância, porém ainda se faz necessário a confiança nos meios que estão inseridos nos exercícios.

Dessa forma, podemos concluir que a **Custo** é um fator que terá “**importância pequena de uma sobre a outra**” em relação ao **Confiabilidade**, então, de acordo com a tabela 1, a relação entre eles será de **1/2**.

- **Custo x Tempo de deslocamento**

Como foi exposto no item anterior, o custo sempre vai possuir um peso considerável em qualquer decisão. Ele deve ser calculado e reduzido ao máximo para poder se enquadrar no orçamento. Nos exercícios militares, são disponibilizados uma quantidade de recursos limitado, por isso deve ser feito de forma a minimizar os mesmos.

Da mesma forma, os gastos não só com a manutenção dos meios que realizam o deslocamento mas também dos militares que acompanham esses deslocamentos são altos. A quantidade de meios que possuem capacidade de realizar os transportes dos meios, principalmente dos mais pesados, e limitada, exigindo uma maior quantidade “viagens”, conseqüentemente mais custos com pessoal que acompanha os deslocamentos por doutrina e com a manutenção dos meios que realizam o transporte.

Dessa forma, pode-se concluir que o **Tempo de deslocamento** possui “Importância pequena de uma sobre a outra” em relação ao Tempo de deslocamento, então, de acordo com a tabela 1, a relação entre eles será de **1/3**.

- **Tempo de Deslocamento x Confiabilidade**

O critério Tempo de deslocamento, e algo que afeta não só custo, como dito anteriormente, como também a realização dos exercícios, visto que muitos deles são programados com intervalor reduzidos entre um e outro. Então ter um tempo

reduzido de deslocamento, devido a quantidades de meios disponíveis empregados para cada “viagem”, seriam necessários menos idas e voltas no destino, seria ideal para a manutenção não só dos meios que realizam esse transporte mas também dos meios transportados.

Em relação à confiabilidade, é de fundamental importância que consiga se fazer cada operação no tempo previsto, para que seja possível realizar o que foi programado.

Dessa forma, conclui-se que o **Tempo de deslocamento** possui “Importância pequena de uma sobre a outra” em relação a **confiabilidade**, então, de acordo com a tabela 1, a relação entre eles será de **2/1**.

De posse do explanado acima, obtêm-se a seguinte matriz de comparação (Matriz 1) entre os critérios expressos abaixo:

Matriz de Comparação de Critérios			
	Custo	Tempo de Deslocamento	Confiabilidade
Custo	1	3	2
Tempo de Deslocamento	1/3	1	1/2
Confiabilidade	1/2	2	1

Matriz 1: Matriz de comparação de critérios

2.3.3 Prioridade relativa de cada critério

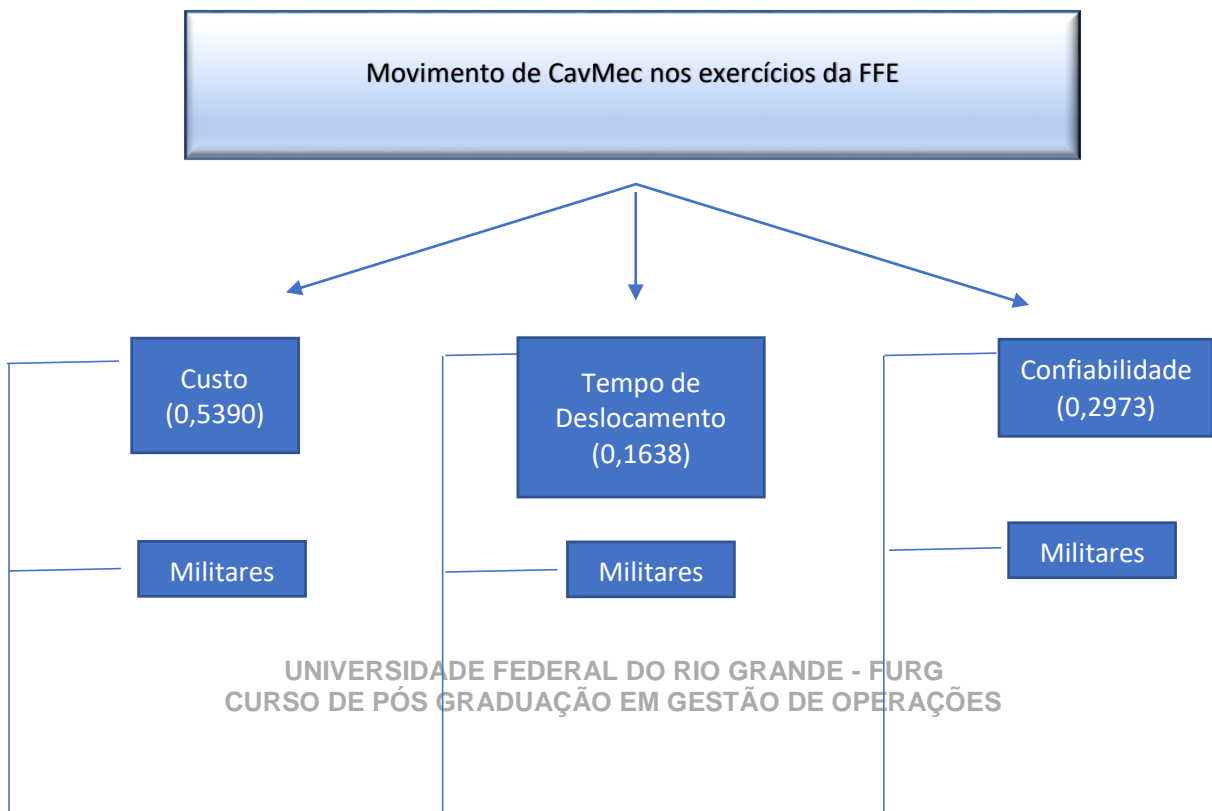
Segundo Longaray (2022), o cálculo para obter o vetor prioridade entre os critérios serve para deixar em evidencia a importância de cada critério. Após a normalização, é possível obter o vetor de prioridade de cada critério, que é constituído pela média aritmética de cada linha da matriz normalizada, conforme a matriz 2 abaixo:

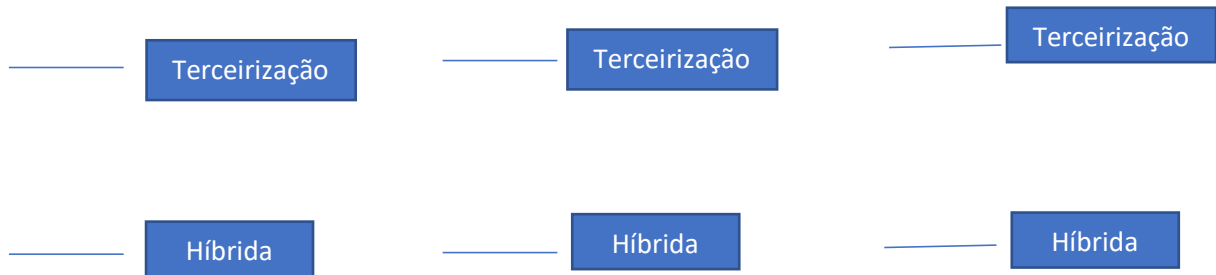
Matriz Normalizada de Critérios				
	Custo	Tempo de Realização	Adestramento	Prioridade Relativa

Custo	0,5455	0,5000	0,5714	0,5390
Tempo de Deslocamento	0,1818	0,1667	0,1429	0,1638
Confiabilidade	0,2727	0,3333	0,2857	0,2973
SOMA	1	1	1	1

Matriz 2: Matriz normalizada de critérios

A partir da observação da Prioridade Relativas, observa-se que o critério Custo (53,90%) obtém o primeiro lugar na ordem de prioridade, seguido pelo critério Confiabilidade (29,73%) e, por último, o critério Tempo de Deslocamento (16,38%). Dessa forma, compila-se os resultados obtidos anteriormente com os pesos respectivos de cada critério conforme listado abaixo.





MATRIZ DE COMPARAÇÃO

VECTOR DE PRIORIDADE

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad W = \begin{bmatrix} 0,5390 \\ 0,1638 \\ 0,2973 \end{bmatrix}$$

2.3.4 Avaliação da consistência das prioridades relativas

Longaray (2022) fala que a Razão de Consistência (RC) é usada para medir o quanto os julgamentos adotados foram consistentes nas etapas anteriores. A suposição é que, se pretere A em relação a B, e B em relação a C, logo A pretere C.

Para se calcular a RC é necessário obter o maior auto valor da matriz A, denominado λ_{\max} , através da seguinte equação:

$$AW = \lambda_{\max} \times W$$

Através da multiplicação de matrizes, obteremos que $\lambda_{\max} = 3,009$. Segundo Longaray (2022), calculado o λ_{\max} , deve-se calcular o Índice de Consistência (IC) para logo depois calcular a Razão de Consistência (RC). O IC é expresso pela seguinte fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

N é o número de critérios. E a RC é expresso pela seguinte fórmula: $RC = IC/IR$, onde o Índice de Consistência referente a um grande número de comparações efetuadas analisando os critérios dois a dois. Para matriz de ordem 3, o IR é de 0,58.

Então, pelo cálculo, pode-se concluir que o $IC = 0,0045$. Logo, é possível calcular que a $RC = 0,0077$. Finalmente, como o valor da RC é menor que 10%, conclui-se que os valores das prioridades relativas estão consistentes.

2.3.5 Construção da matriz de comparação para cada critério consideradas cada uma das alternativas selecionadas

a) Movimento realizado pelos próprios militares do BtlLogFuzNav

Nos últimos anos foi exponencial o aumento das solicitações de transportes de materiais de grande porte por toda força naval pelo território brasileiro, materiais como lanchas e carcaças de aeronaves para mostruários dentre outros, além dos movimentos para manobras que deslocam muitos meios blindados, de artilharia e de engenharia que necessitam dos Cavalos Mecânicos para serem transportados. Com

o decorrer dos anos, o calendário operativo da Força de Fuzileiros da Esquadra vem sendo cada vez mais carregado de exercícios e adestramentos por diversas regiões do país, fazendo com que os CavMec sofram um desgaste severo, não só pelo uso constante mas também pela existência de poucos períodos exclusivos de manutenção desses meios. Com isso, alguns desses meios acabam ficando inoperantes, sobrecarregando os que continuam operando.

b) Movimento realizado por uma empresa terceirizada

Realizando o movimento terceirizado dos meios, esbarraria em duas das maiores preocupações/problemas das forças armadas, o custo e a confiabilidade/segurança do transporte. Visto que são muitos meios que são transportados, as distâncias percorridas são grandes e que o material, muitas das vezes exige um transporte mais especializado, os custos envolvidos no transporte seriam muito elevados. Outro ponto também seria a confiabilidade de confiar o transporte de meios de alto valor, não só financeiro como operativo, a empresas terceirizadas, o que necessitaria ainda assim de um acompanhamento físico de integrantes das forças armadas para acompanharem o traslado.

c) Movimento realizado de forma híbrida

O movimento de forma híbrida seria basicamente o transporte feito das duas modalidades, tanto da própria força quanto por meio de empresas terceirizadas. A contratação seria feita de acordo com a disponibilidade de CavMec em cada período atrelado a necessidade de meios a serem transportados nesse período. Outra forma de fazer a divisão seria determinar quais manobras seriam apoiadas pelos Meios da própria força e quais seriam por empresas contratadas. O que proporcionaria maior previsibilidade de transportes a serem realizados, bem como alocação de períodos para serem realizadas as manutenções, não só corretivas como preventivas nos meios da Força.

Então, após realizadas as análises necessárias, conclui-se que os critérios são medidos quantitativos. Assim, as prioridades relativas conforme as matrizes normalizadas abaixo:

Matriz de Comparação – Critério CUSTO				
	Militares	Terceirização	Híbrida	Prioridade Relativa
Militares	1/1	1/4	1/3	0,1242
Terceirização	4/1	1/1	1/3	0,2968
Híbrida	3/1	4/1	1/1	0,5790

Matriz 3: Matriz de comparação critério CUSTO.

Matriz de Comparação – Critério TEMPO DE DESLOCAMENTO				
	Militares	Terceirização	Híbrida	Prioridade Relativa
Militares	1/1	1/3	1/3	0,1416
Terceirização	3/1	1/1	2/1	0,5247
Híbrida	3/1	1/2	1/1	0,3338

Matriz 4: Matriz de comparação critério TEMPO DE REALIZAÇÃO.

Matriz de Comparação – Critério CONFIABILIDADE				
	Militares	Terceirização	Híbrida	Prioridade Relativa
Militares	1/1	3/1	1/2	0,3290
Terceirização	1/2	1/1	1/3	0,1558
Híbrida	2/1	3/1	1	0,5152

Matriz 5: Matriz de comparação critério CONFIABILIDADE.

Por tanto, chega-se a seguinte matriz de prioridade relativa e prioridade dos critérios:

Matriz de Prioridade Relativa

	Custo	Tempo de Deslocamento	Confiabilidade
Militares	0,1242	0,1416	0,3290
Terceirização	0,2968	0,5247	0,1558
Híbrida	0,5790	0,3338	0,5152

Matriz 6: Matriz de Prioridade Relativa.

Prioridade dos Critérios	
Custo	0,5390
Tempo de Deslocamento	0,1638
Confiabilidade	0,2973

Tabela 2: Prioridade de Critérios.

2.3.6 Obtenção da prioridade composta para as alternativas

Para a obtenção das prioridades compostas, segundo Longaray (2022), no método AHP, é necessário realizar a multiplicação da matriz das alternativas pela matriz dos critérios, de acordo com o cálculo a seguir:

	Custo	Tempo de Deslocamento	Confiabilidade				
Militares	0,1242	0,1416	0,3290	X	0,5390	=	0,1879
Terceirização	0,2968	0,5247	0,1558		0,1638		0,2922
Híbrida	0,5790	0,3337	0,5152		0,2972		0,5199

Tabela 3: Prioridade Composta

2.3.7 Resultados obtidos

De posse dos resultados obtidos, usando como critérios Custos, Tempo de Deslocamento e Confiabilidade e, por conseguinte, mediante ponderação das alternativas em relação a cada um desses critérios, chega-se à conclusão que a

realização do movimento de forma híbrida, com 51,99% de índice de prioridade relativa, surge como melhor forma de realizar os deslocamentos dos meios de interesse da Força de Fuzileiros da Esquadra, o que valeria o custo benefício entre realizar todos os transportes, manter os meios próprios com a manutenção em dia, para necessidades onde o transporte tenha que ser exclusivamente militar ou caso alguma urgência em que não tenha tempo hábil para a contratação seja possível.

3. CONCLUSÃO

A Marinha do Brasil possui unidades espalhadas em toda parte do território nacional. Por vezes se faz necessário a movimentação de materiais por estas unidades, e com mais frequência a movimentação de meios para a realização de exercícios em diversas regiões do Brasil, devido a grande diversidade de biomas no território nacional, faz-se importante a familiarização das tropas com esses locais, em caso de um futuro emprego real.

O Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais e o braço do Corpo de Fuzileiros Navais que tem a capacidade de realizar o transporte desses meios para os exercícios do CFN. Sem contar também o apoio que é prestado a toda a Marinha do Brasil com o transporte de embarcações, carcaças de aeronaves dentre outros meios já transportados.

Nos últimos anos, houve uma crescente demanda de adestramento das tropas da Força de Fuzileiros Navais, crescendo não só o número de adestramentos como também dos locais de adestramentos e, conseqüentemente, maior necessidade de transladar os meios por todos esses locais, visto que a grande maioria dos meios se concentra no Rio de Janeiro. O volume de adestramento fez aumentar exponencialmente o desgaste das viaturas do CFN, principalmente dos Cavalos Mecânicos, que necessitaram de mais manutenções, não só preventivas como também corretivas.

Duas alternativas foram vislumbradas para suprir esse aumento da demanda por este tipo de viatura, a terceirização deste transporte, o que acarretaria um custo mais alto a Força e o transporte feito de forma híbrida, onde seriam intercaladas entre as viaturas do próprio CFN e viaturas civis.

Então, em vista do problema apresentado, foi escolhido o Método de Análise Hierárquica (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty em 1980, para servir como ferramenta de apoio a decisão do comandante do Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais e seus assessores, no emprego judicioso dos meios do Batalhão, principalmente do Cavalos Mecânicos e Semi-Rbq. Então, o método multicritério de apoio a decisão AHP, trouxe uma priorização dos critérios obtendo-se a prioridade das alternativas de realizar o movimento com os militares do Batalhão com 18,79%, realizar o movimento por uma empresa terceirizada com 29,22% e realizar o movimento de forma híbrida (uma parte terceirizada e uma parte com militares do próprio Batalhão) com 51,99%.

Portanto, este artigo, à luz dos resultados apresentados, sugere que os transportes que necessitem de Cavalos Mecânicos e Semi-Rbq, sejam eles para exercícios da FFE quanto para movimentação de materiais entre as Organizações Militares da Marinha do Brasil, seja feita de forma híbrida, pois assegura que os meios próprios do CFN tenham suas manutenções garantidas, mantendo assim a vida útil dos mesmos.

4. REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D.B.; CLOSS, D.J.; HELFERICH, O.K. **Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support and materials procurement**. 3.ed. New York: Macmillan, 1986.

BEZERRA, Juliana. **O que é terceirização?** Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/terceirizacao/>> Acesso em: 10 de julho de 2022.

LONGARAY, A. **Notas de aula do Curso de métodos multicritérios**. Rio de Janeiro: CAPA-CFN CIASC, 2022.

MARINHA DO BRASIL. **NORFORESQ-40-21D**, Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra, 2020.

MARINHA DO BRASIL. **O Manual de Operações do Componente de Apoio de Serviços ao Combate dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais** (CGCFN – 33), 2008.

MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO ESTADO- MAIOR DO EXÉRCITO. **Manual C100-10** (Logística Militar do Exército Brasileiro), 2018.

SANTOS, Virgilio Marques. **Sobre história e logística**. Disponível em <<https://www.fm2s.com.br/logistica-guerras/>> Acesso em: 15 de julho de 2022.

BERGO, Marcio Tadeu Bettiga. **Terceirização na logística: uma solução ou mais problema?** Programa de Atualização dos Diplomados pela ECEME. Rio de Janeiro, 1º quadrimestre, 2006.

JORGE, Ricardo Figueiredo; BUENO, Argentino José Braga. **Riscos decorrentes da terceirização do apoio logístico militar brasileiro em operações de guerra**. Interação-Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 19, n. 1, p. 281-310, 2017.

LAMBERT, D.M, et al. **Supply chain management:implementation issues and research opportunities**. The International Journal of Logistics Management. v.9, n.2, p. 1-19

SANTOS, Marco A. Veppo dos. 2010. **Criação de um Centro de Apoio Logístico Combinado (CALOC) para Apoio às Forças em Operações de Paz**. Monografia. Curso de Política e Estratégia Marítimas. Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro. 2010.

Jardim, Jonathas da Costa. A logística russa no contexto do conflito com a Ucrânia: alguns apontamentos. **Observatório Militar da Praia Vermelha**. ECEME: Rio de Janeiro. 2022.