

**UMA PROPOSTA PARA AUXÍLIO À DECISÃO
ORÇAMENTÁRIA NO ÂMBITO DO MINISTÉRIO DA
DEFESA UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA E
ANÁLISE À DECISÃO MULTICRITÉRIO**

**Rio de Janeiro
2021**

AGRADECIMENTOS

Ao Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Almir Garnier Santos, grande motivador desse estudo, cujo incentivo tornou possível a realização desse trabalho.

UMA PROPOSTA PARA AUXÍLIO À DECISÃO ORÇAMENTÁRIA NO ÂMBITO DO MINISTÉRIO DA DEFESA UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA E ANÁLISE À DECISÃO MULTICRITÉRIO

RESUMO

Este trabalho propõe uma integração metodológica entre o Auxílio Multicritério à Decisão, em especial o método FITradeoff, e a Programação Matemática, objetivando contribuir para a gestão orçamentária no Ministério da Defesa. Para tal, realiza uma pesquisa bibliográfica sobre as contribuições acadêmicas voltadas para aplicação de métodos de Pesquisa Operacional no domínio orçamentário militar, utilizando a fonte "Scopus", mostrando tendências quanto à temporalidade, origem, e métodos utilizados. Também estabelece um conceito de "valor militar" alinhado à Estratégia Nacional de Defesa, de modo a sugerir critérios consistentes para esta valoração na realidade brasileira. Com base nesta estrutura de valoração militar, apresenta um protótipo de modelo, baseado na utilização conjunta do *software* de apoio ao método FITradeoff, e no *software* estatístico R, em especial as bibliotecas LPSolve e LPSolve API para obtenção de uma sugestão de alocação de orçamento, limitado a um teto orçamentário, a qual tenha associado o maior retorno de valor militar, baseado na estrutura de preferências de um decisor de alto nível. O modelo possui possibilidade de aplicação prática, uma vez ter sido gerado protótipo computacional, utilizando-se de *softwares* disponibilizados livremente. Foram realizados 100 testes com 1000 elementos de despesa gerados aleatoriamente, demonstrando a viabilidade técnica e orçamentária. Os resultados apresentados são consistentes com as expectativas formuladas, com embasamento teórico conceitual. Finalmente, são discutidos aspectos de possível aprimoramento dos modelos, considerando inserção de restrições e de novas variáveis para uma representação mais completa da realidade.

Palavras-chave: Análise de Portfólio de Projetos, Programação Matemática e Apoio Multicritério à Decisão.

ABSTRACT

This study proposes a methodological integration between Multi-Criteria Decision Analysis, using the FITradeoff method, and Mathematical Programming, aiming to contribute to budget management in the Ministry of Defense. The study presents bibliographic research on academic contributions, based on the application of Operational Research methods in the military budget domain, using the Scopus database, exposing trends regarding temporality, origin, and used methods. It also establishes a concept of military "value" aligned with the National Defense Strategy to suggest consistent criteria for this valuation in the Brazilian reality. Based on this military valuation structure, is presented a model prototype, based on the integration application of the FITradeoff method *software*, and the R statistical *software*, in particular the LPSolve and LPsolve API packages, enabling to obtain a budget allocation suggestion, limited to a budget ceiling, which has associated the greatest return on military value, based on the preference structure of a high-level decision-maker. The model provides a practical application, once was developed a computational prototype, using free *software*. Were carried out 100 tests with 1000 expenditure elements randomly generated, demonstrating technical and budget feasibility. The presented results are consistent with the formulated expectations, with a conceptual, theoretical basis. Finally, aspects of possible improvement of the models are discussed, considering new constraints and variables, for a more refined representation of reality.

Keywords: Project Portfolio Analysis, Mathematical Programming, Multi-Criteria Decision Aid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Comportamento temporal de publicações Fonte: Scopus	12
Figura 2: Área de conhecimento Fonte: Scopus	12
Figura 3: Países de origem Fonte: Scopus	13
Figura 4: Instituições mais proeminentes. Fonte: Scopus	13
Figura 5: Palavras-chave	14
Figura 6: Palavras chave - comportamento temporal	15
Figura 7: Palavras-chave - NPS temporal	15
Figura 8: Procedimento flexível e interativo FITradeoff, adaptado de (ALMEIDA <i>et al.</i> ,2016)	20
Figura 9: Estrutura axiomática do modelo proposto	23
Figura 10: Página inicial (Modelo Computacional)	31
Figura 11: Procedimento FITradeoff (Modelo Computacional)	32
Figura 12: Leitura do conjunto de dados (<i>Software</i> FITradeoff)	32
Figura 13: Definição das preferências entre critérios (<i>Software</i> FITradeoff)	33
Figura 14: Gráfico com limites da escala de pesos nos critérios (<i>Software</i> FITradeoff)	33
Figura 15: Procedimento Agregação (Modelo Computacional)	34
Figura 16: Procedimento Utilidade (Modelo Computacional)	35
Figura 17: Procedimento Otimização (Modelo Computacional)	35
Figura 18: Gráficos do Procedimento Otimização (Modelo Computacional)	36
Figura 19: Resultados detalhados do Procedimento Otimização (Modelo Computacional)	36
Figura 20: Limites de Constantes de Escala. Fonte: autores	42
Figura 21: Resultados por gráficos. Fonte: autores	43
Figura 22: Boxplot Valores de Utilidade Obtidos	48
Figura 23: Histograma comparação desempenho do modelo à heurística gulosa	49
Figura 24: Histograma comparação desempenho do modelo à heurística econômica	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala numeral	24
Tabela 2: Conjunto de alternativas hipotéticas para elicitación dos pesos nos critérios	26
Tabela 3: Limites de escalas	42
Tabela 4: Resultados de alocação nos modelos de otimização	43
Tabela 5: Alocação gulosa	44
Tabela 6: Decisão Binária	45
Tabela 7: Relaxação Linear	46
Tabela 8: Dados Gerados	58

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	8
1.1 – OBJETIVOS	9
1.1.1 – Objetivos Específicos	9
1.2 – ESTRUTURA DO TRABALHO	9
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1.1 – Análise dos Documentos	11
2.1.2 – Análise Sobre as Produções do NPS	15
2.1.3 – Análise Gráfica dos Termos NPS	15
2.1.4 – Seleção dos Trabalhos Mais Aderentes NPS	16
2.2 – PESQUISA OPERACIONAL	18
2.2.1 – Apoio Multicritério à Decisão	18
2.2.1.1 – Método FITradeoff	19
2.2.2 – Modelo de Otimização de Programação Matemática	20
2.3 – CONCLUSÃO PARCIAL	21
3 – MODELO PROPOSTO	22
3.1 – PROCESSO AXIOMÁTICO	23
3.1.1 – Cálculo do Valor Militar	23
3.1.1.1 – Avaliação Intracritério	24
3.1.1.2 – Avaliação Intercritério	24
3.1.2 – Processo de Agregação	28
3.1.3 – Processo de Otimização	28
3.1.3.1 – Modelo de Pós-otimização Binária	29
3.1.3.2 – Modelo de Relaxação Linear	29
3.2 – MODELO COMPUTACIONAL	30
3.2.1 – Interface	31
3.2.1.1 – Página Inicial	31
3.2.1.2 – Procedimento FITradeoff	31
3.2.1.3 – Procedimento Agregação	33
3.2.1.4 – Procedimento Utilidade	34
3.2.1.5 – Procedimento Otimização	35
4 – ESTUDO DE CASO	37
4.1 – APLICAÇÃO NUMÉRICA COM DADOS GERADOS ARTIFICIALMENTE	41
5 – DISCUSSÃO	48

5.1 – ROBUSTEZ DO MODELO	48
5.2 – REFINAMENTOS POSSÍVEIS	50
5.2.1 – Dependência Entre Projetos	50
5.2.2 – Concorrência Entre Projetos	50
5.2.3 – Sinergia Entre Projetos	50
5.2.4 – Tratamento de Projetos de Longo Prazo - Alteração de Horizonte Temporal	51
6 – CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE	58

1 – INTRODUÇÃO

A tomada de decisão está integrada na atividade humana desde os princípios das civilizações, caracterizando-se como um processo onde um conjunto de ações e atividades é analisado em busca da obtenção de uma solução favorável para a resolução de um dado problema (MUNIER; HONTORIA; JIMÉNEZ-SAEZ, 2019). Conforme abordado por Maghrabie, Beauregard e Schiffauerova (2020), com o envolvimento de múltiplas circunstâncias e cenários, é perceptível um aumento quanto ao nível de complexidade relativa à análise, a partir do momento em que existem diferentes pontos de vista e perspectivas relacionadas à utilidade ou preferência de uma variável, sempre sendo necessário considerá-los em prol de uma análise substancial e tomada de decisão assertiva.

No contexto de gerenciamento de projetos, especificamente em ambientes governamentais e militares, as decisões relativas à seleção de um dado portfólio para projetos determina o benefício ou retorno estratégico desses conjuntos de elementos para o país em questão (ZHANG *et al.*, 2016). Haeremet *et al.* (2011) ainda ressalta que uma tomada de decisão em âmbito militar ou governamental é complexa e deve ser estratégica, a partir do momento que determinada decisão realizada gera influências nas outras áreas da sociedade. Conforme exposto por WEI *et al.* (2020), dada problemática concentra-se na seleção de propostas de projetos face à limitação dos recursos disponíveis, onde busca-se a maximização dos benefícios.

Entretanto, quando abordamos a análise de um conjunto de elementos, ações ou alternativas, comumente faz-se necessário uma avaliação diante de múltiplos percepções ou cenários, em prol da identificação de uma importância local e global de dada variável pertencente à análise decisória. Neste cenário, a análise de Apoio Multicritério à Decisão (AMD), é a área de Pesquisa Operacional (PO) que permite a estruturação, compreensão e aprendizagem de um problema em ambientes complexos, (ESPIE *et al.*, 2017), auxiliando na obtenção de respostas para problemas de naturezas variadas (SOUZA; GOMES; BARROS, 2018). Os métodos AMD estabelecem as preferências entre as alternativas sob critérios múltiplos, que comumente, apresentam conflitos entre si (ALMEIDA *et al.*, 2015).

Baseando-se no cenário apresentado, de modo a contribuir para a gestão de orçamento do Ministério da Defesa, com dada abordagem, definiu-se o seguinte questionamento: De qual maneira pode ser alocado de maneira mais eficiente o montante de recursos limitado entre uma cesta de elementos de despesa propostos para obtenção de maior eficiência de resultados?

1.1 – OBJETIVOS

Propor um modelo como forma de apoio na avaliação orçamentária de alto nível no contexto do Ministério da Defesa, otimizando os retornos estratégicos em prol do aumento da eficiência, provenientes da alocação ótima dos recursos disponíveis.

1.1.1 – Objetivos Específicos

- Integrar a abordagem AMD à Programação matemática para problemáticas de otimização;
- Desenvolver ferramenta computacional viabilizando a replicabilidade do modelo em diferentes cenários;
- Validar modelo mediante testes de consistência considerando múltiplos conjuntos de dados.

1.2 – ESTRUTURA DO TRABALHO

O estudo é dividido em cinco capítulos, sendo este destinado a introdução e contextualização do estudo.

O capítulo 2 é caracterizado por realizar uma exploração da base conceitual e metodológica do modelo pretendido. Primeiramente, é realizada uma revisão bibliométrica do estudo, seguido pela exploração do AMD e Modelos de Otimização, oriundos da PO.

No capítulo 3, é realizada a apresentação do modelo proposto, primeiramente sendo explorado sua estrutura axiomática e em seguida apresentado o protótipo computacional com uma estrutura replicável.

O capítulo 4 baseia-se na aplicação do modelo proposto em um contexto de avaliação orçamentária hipotética, detalhando o processo de análise juntamente com os seus respectivos resultados parciais.

Os capítulos 5 e 6, respectivamente, apresentam pontos de discussão quanto ao modelo proposto e conclusão do estudo.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo destina-se a explorar a base teórica relacionada ao estudo proposto, realizando uma sucinta revisão bibliométrica quanto ao tema abordado, sucedido pela revisão da base conceitual oriunda da Pesquisa Operacional.

2.1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica teve por foco o estudo de publicações científicas envolvendo distribuição orçamentária relacionada a aspectos militares, com a utilização de metodologias de Pesquisa Operacional. Para a sua realização, foi utilizada a base de dados *Scopus*, por ser a maior base científica com curadoria e com grande aceitação perante a academia.

Na fase inicial, a condução da revisão bibliográfica consiste em:

1. Pesquisa na base *Scopus* utilizando os termos "*budget*", e "*military*";
2. Apresentação dos resultados relativos a temporalidade, área de conhecimento, origem e instituição.
3. Mapeamento das palavras-chave mais relevantes, utilizando o *software vosviewer*;
4. Mapeamento das palavras mais relevantes constantes dos abstracts, utilizando o *software vosviewer*;
5. Seleção de trabalhos mais alinhados aos objetivos propostos.

2.1.1 – Análise dos Documentos

Realizando uma pesquisa na base *Scopus*, obteve-se um resultado de 3621 documentos, com um período incluindo desde 1874 até 2020. De maneira a restringir o espectro de análise, mostramos o comportamento temporal desde 1950, conforme a representação gráfica na figura 1.

Pode notar-se um grande aumento de publicações no período de 2004 a 2010, comum a redução significativa após este pico, mas mantendo-se ainda em níveis muito superiores aos dos anos 1990.

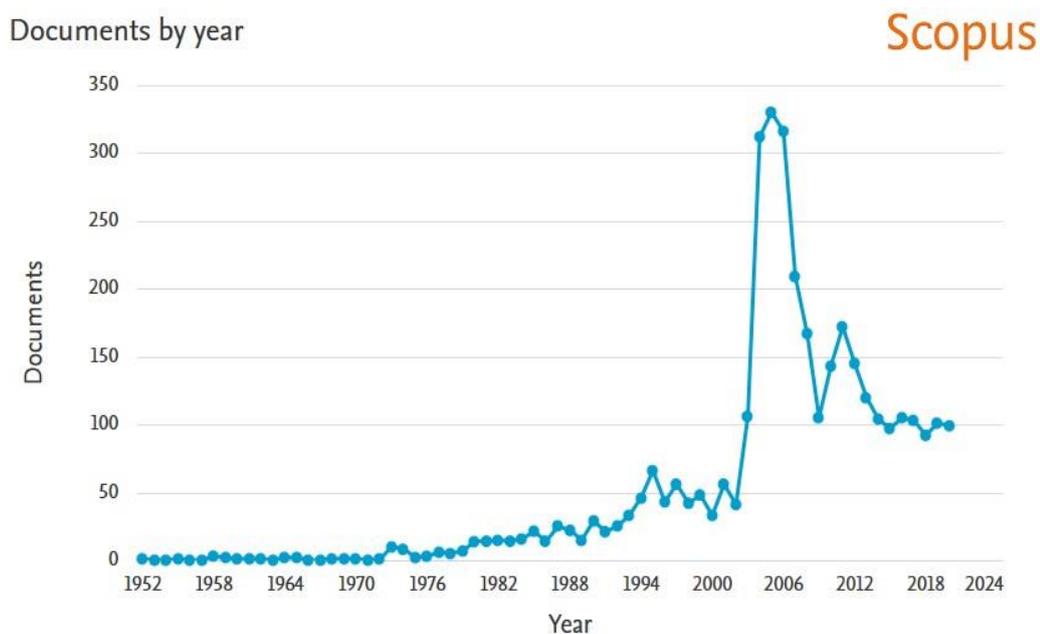


Figura 1: Comportamento temporal de publicações Fonte: Scopus

As áreas de conhecimento devotadas nestes documentos, apesar do predomínio de engenharias, têm relevantes parcelas não devotadas a aspectos matemáticos do problema, como ciências sociais e economia, por exemplo, conforme identificado na figura 2.

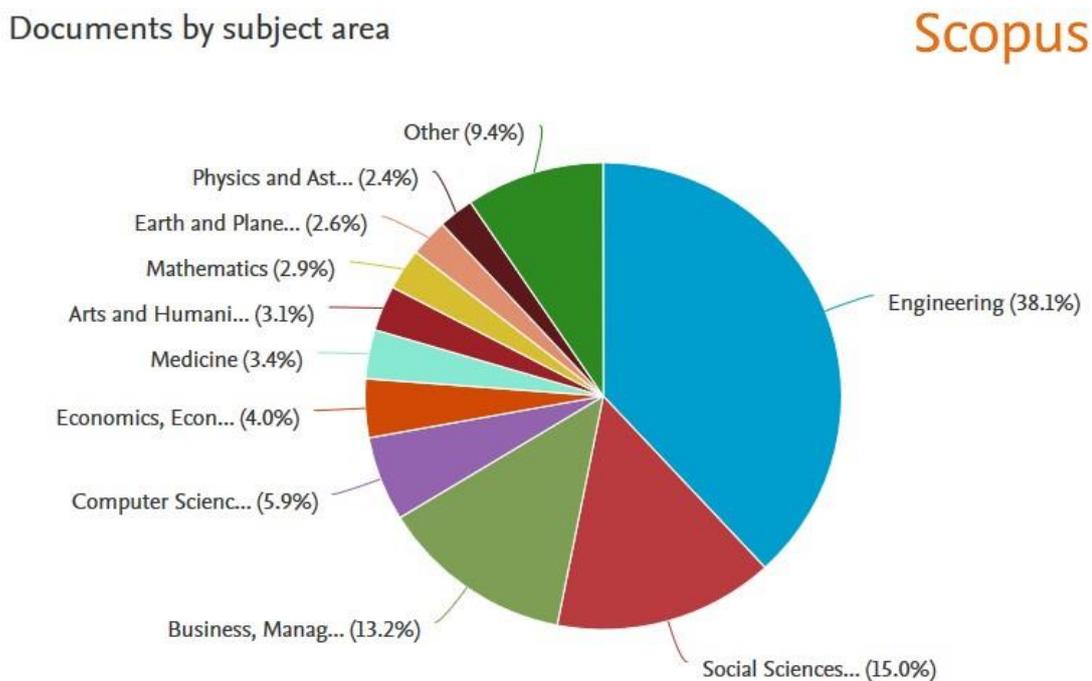


Figura 2: Área de conhecimento Fonte: Scopus

Quanto aos países de origem, a figura 3 apresenta a indiscutível predominância dos Estados Unidos no estudo do tema.

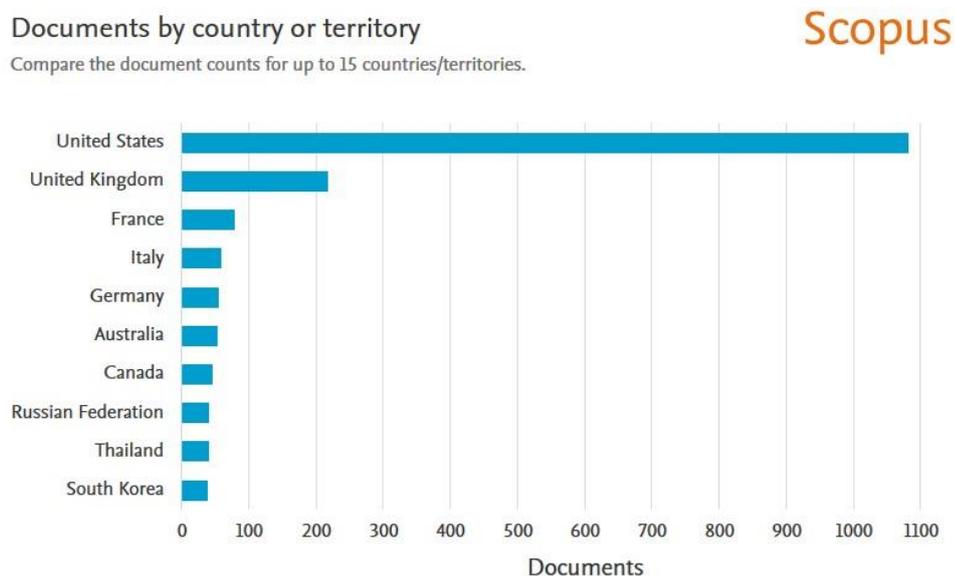


Figura 3: Países de origem Fonte: Scopus

Dentre estes, a figura 4 denota como instituição de destaque na produção acadêmica sobre o tema a *Naval Post Graduated School*(NPS). Desta forma, consideramos, pelo destaque daquela instituição, dedicar uma análise mais detalhada sobre os documentos a ela relacionados, a ser discutida na seção 2.1.2.

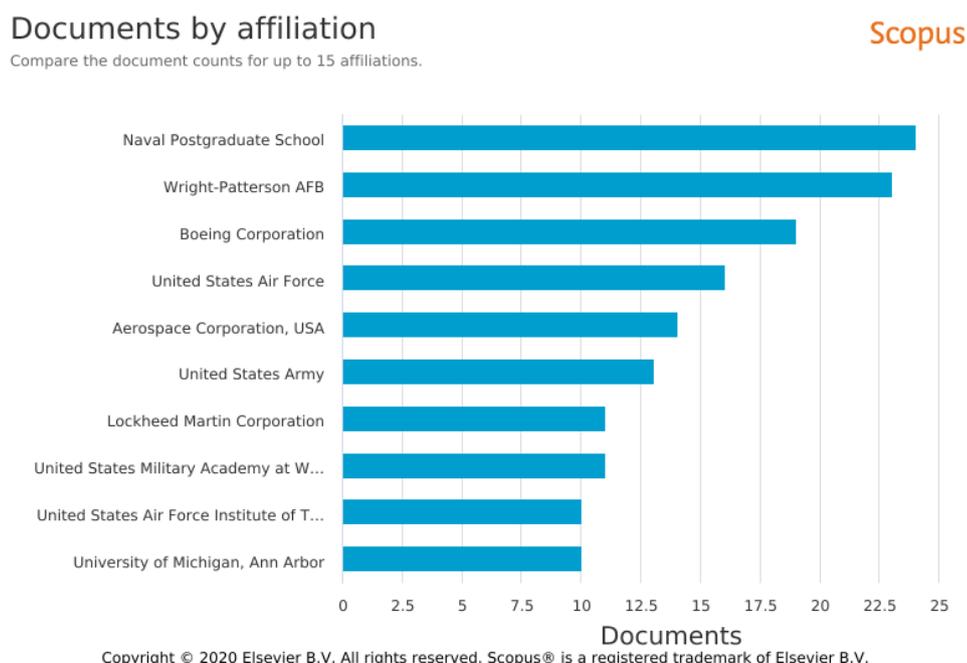


Figura 4: Instituições mais proeminentes. Fonte: Scopus

Para análise dos termos presentes nas palavras-chave, nos títulos, foi construído o mapa de co-ocorrência de termos referentes à amostra dos 2000 primeiros documentos, com análise de todas as palavras-chave, pelo método de contagem total. Foi selecionado 5 como o mínimo número de ocorrências para apresentação. Das 9514 palavras-chave, 463 aparecem, sendo representadas na figura 5. Há seis termos destacados, com maior ocorrência, e com mais ligações:

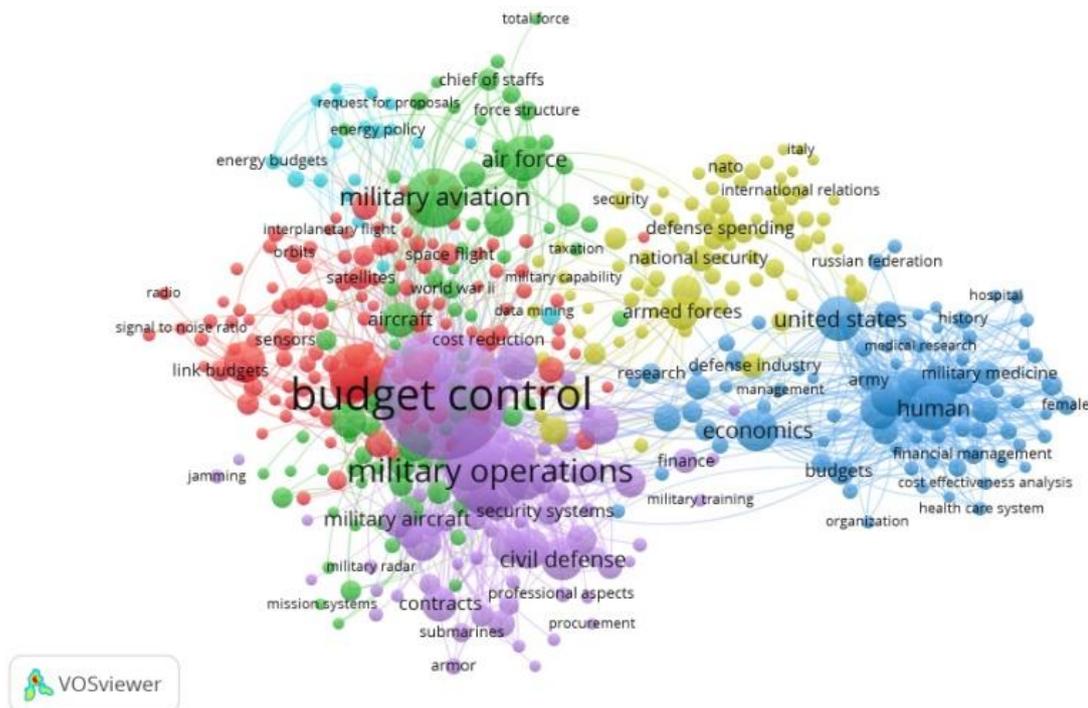


Figura 5: Palavras-chave

- *Budget control*: 575 e 292
- *Military operations*: 242 e 1211
- *Human*: 72 e 802
- *Humans*: 58 e 673
- *United States*: 70 e 646
- *Military aviation*: 123 e 612

Ao juntarmos os termos *human* e *humans* vemos uma consolidação marcante que, se justaposta a uma análise temporal dos termos, mostra destaque na produção recente, conforme apresentado na figura 6.

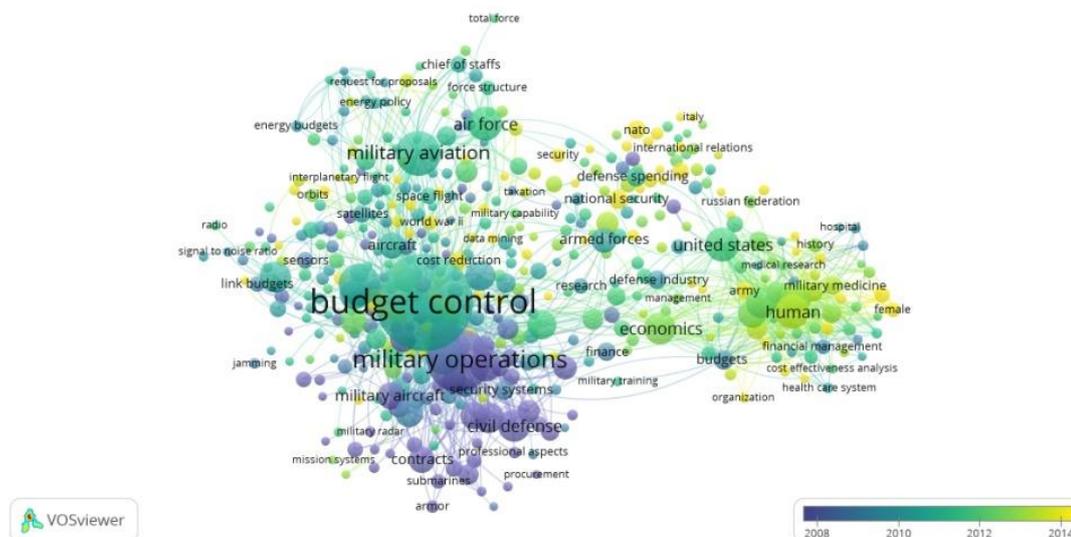


Figura 6: Palavras chave - comportamento temporal

2.1.2 – Análise Sobre as Produções do NPS

Ao focar nas publicações do Naval Post graduate School (NPS) instituição que é devotada a pesquisa com foco na área de defesa e a qual aparece com destaque no levantamento sobre o tema, identificou-se 25 documentos.

2.1.3 – Análise Gráfica dos Termos NPS

Ao efetuar o mapeamento, a análise de ocorrência de *keywords*, nos trabalhos oriundos do NPS produziu um mapa com apenas 2 *clusters* disjuntos, sendo um deles mais recente, de acordo com a figura 7, e relacionado efetivamente com o desejado no estudo, por conectar os termos *budget controle optimization*.



Figura 7: Palavras-chave - NPS temporal

2.1.4 – Seleção dos Trabalhos Mais Aderentes NPS

Dos documentos com afiliação ao NPS vê-se destaque a uma análise dos gastos governamentais, sob um enfoque mais político (JASKOSKI, 2012; AMARA, 2008; BAYLOUNY, 2008; BRUNEAU, 2006; BABOS; ROYER, 2005; CANDREVA; JONES, 2005; LOONEY; FREDERIKSEN, 2000; FREDERIKSEN; LOONEY, 1994; LOONEY, 1994, 1990, 1988, 1987; LOONEY; FREDERIKSEN, 1987).

Outros trabalhos estão relacionados de maneira colateral à parte orçamentária (BAYLIS; WIRTZ, 2012; KÖLSCH, 2011; MOOSE *et al.*, 1997; SUKODA, 1993). Há também exemplos devotados a solução de economia pontual referente a consumo de energia em base (TAYLOR, 2015).

Com relação mais próxima ao tratamento do problema inicial, foram considerados de interesse os seguintes artigos, com abordagens metodológicas bem diversas.

Em (JOHNSON *et al.*, 2004), tem-se a descrição de uma ferramenta de apoio educacional para alocação de recursos, utilizando-se de lógica nebulosa.

Em (MELESE *et al.*, 2007) a *Transaction Costs Economy* (TCE) é utilizada para a melhora de estimativa de custos, a qual tem pertinência com o caráter geral do trabalho. Entretanto pode ser trabalhado futuramente, de modo a não comprometer o foco inicial, qual seja o desenvolvimento de modelo para alocação de recursos dados custos definidos.

Em (APTE; RENDON; SALMERON, 2011) tem-se um alinhamento em relação ao objetivo de alocação de recursos, trabalhando uma função objetivo balanceando confiança e performance de fornecedores para a Força Aérea americana. A qual pode servir de *insight* para a construção da Função objetivo do modelo a ser desenvolvido.

Em (HERNANDEZ, 2015), a abordagem utilizada consiste de multi metodologia composta por *operational planning*, *gaming*, simulação e experimentação, com a afirmação de traduzir as decisões de orçamento estratégico em efetividade militar.

Em (LAZZARO; CARLYLE, 2019) há a proposta de um modelo de otimização em 3 níveis, utilizando o conceito de *nested defense*. Todavia ressalta-se o caráter sub ótimo do modelo *nested defence* com muitas opções. Este artigo pode também

trazer inspiração para uma evolução futura da solução inicial descrita em termos gerais no entendimento do problema.

Em (BROWN; DELL; NEWMAN, 2004) tem-se um modelo de otimização em alinhamento ao descrito no entendimento do problema, desta forma sendo um bom candidato para orientar o núcleo da solução, discutido na seção 2.2.2.

O modelo matemático descrito como base em (BROWN; DELL; NEWMAN, 2004), tem a finalidade de orientar a compra de unidades de sistemas de armas, utilizando o Modelo de seleção de portfólio (Problema da Mochila), ou seja, um problema de programação inteira com função objetivo linear, um modelo que vai aos poucos crescendo complexidade, de modo a representar de uma maneira mais detalhada a realidade.

Cabe ressaltar que o modelo é baseado em um parâmetro de valoração dado pela medida de eficácia do sistema de armas (MOE). A função de utilidade prevista na concepção inicial do modelo é conservada. O autor estabelece o *Value Focused Thinking* (VFT), uma abordagem de análise multicritério e destinada a compreensão e estruturação de problemas como o arcabouço para desenvolvimento destes MOEs. (BROWN; DELL; NEWMAN, 2004) também apresenta um histórico sobre a evolução do planejamento orçamentário militar americano, iniciando por um planejamento anual, para um planejamento quinquenal nos anos 60 que fundamentam a estrutura utilizada mais recentemente, na qual cada força estabelece uma estratégia, tem sua categorização por "áreas de missão" e traduz estes em requisitos de pessoal e material. Ou seja, há uma necessidade de conexão entre os requisitos propostos e o respectivo alinhamento finalístico.

Os autores também apresentam outros trabalhos relacionados à destinação de recursos no ambiente militar: Brown *et al.* (2004) também utiliza modelo de programação linear inteira e (SALMERON *et al.*,) um sistema de apoio à decisão baseado em otimização para substituição de plataformas navais.

Também destaca-se a contribuição de Robert F. Dell no tratamento de *Base Realignment and Closure* (BRAC) (DELL, 2005) e especialmente (DELL; EWING; TARANTINO, 2008). Nestes trabalhos, detalha-se a utilização de programação matemática para a seleção de alternativas, em modelos que contemplam múltiplos períodos. Todavia, o aspecto da valoração da unidade militar é referenciado superficialmente, exceto em (DELL; EWING; TARANTINO, 2008) em que se

menciona o uso de procedimento estabelecido em (EWING; TARANTINO; PARNELL, 2006), um método aditivo multicritério, utilizando a abordagem SWING para eliciação de pesos.

2.2 – PESQUISA OPERACIONAL

Conforme a definição realizada pela Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO), a PO, como ciência, busca viabilizar resolução de problemas do mundo, tendo como foco a tomada de decisão, estruturando, analisando e aplicando métodos analíticos avançados, em busca da obtenção de soluções favoráveis nas mais diversas áreas da atuação humana (SOBRAPO, 2021). Ressalta-se que as técnicas presentes na PO não se restringem apenas na aplicação de uma fórmula, e sim fornece estruturas axiomáticas que por meio de seus algoritmos viabilizam soluções favoráveis (HILLIER; LIEBERMAN, 2013).

2.2.1 – Apoio Multicritério à Decisão

Conforme abordado por GONÇALO e ALENCAR (2014), os métodos AMD têm recebido atenção no campo de ferramentas e técnicas que de apoio à decisão, mediante à sua robustez e por proporcionar a análise de casos mais complexos de forma bastante efetiva. O AMD busca realizar o estabelecimento de relações de preferências perante várias alternativas avaliadas sob a influência de vários critérios durante o processo decisório (ALMEIDA *et al.*, 2015).

Em PESSÔA e COSTA (2021) é realizada uma revisão sistemática do uso de metodologias multicritério no âmbito de defesa, apresentando um panorama de diversas metodologias e suas aplicações nos contextos militares e de tratamento de emergências e argumenta-se seu uso neste contexto. Conforme exposto pelos autores, as metodologias com base no AMD, são propostas para apoiar decisões humanas em ambientes complexos sendo capaz de reconhecer e lidar com aspectos subjetivos.

Para o processo de tomada de decisão no Ministério da Defesa, o método multicritério terá como finalidade a representação consistente da estrutura de decisão referente ao mais alto nível. Portanto é desejável que o método tenha entre suas características uma preocupação com a manutenção da consistência.

Um ponto de relevância a ser tratado está relativo ao tratamento das incertezas impostas no contexto decisório. Segundo CINELLI *et al.* (2020), a falta de informações altamente precisas está intrínseca em uma análise decisória, neste contexto, é comum a utilização de abordagens qualitativas, como por exemplo, a utilização de entradas ordinais ou escalas verbais.

Também é desejável que o método tenha facilidade em seu uso, e de expedita utilização para elicitación com o decisor de mais alto nível, dado o tempo de interação estar sujeito a restrições de ordem organizacional.

2.2.1.1 – Método FITradeoff

Neste trabalho utiliza-se o método multicritério FITradeoff (ALMEIDA *et al.*, 2016), mas utilizando sua versão de ordenação (FREJ; ALMEIDA; COSTA, 2019), explorando a potencialidade de elicitación flexível junto ao decisor, reduzindo sua carga cognitiva e a utilização de escalas discretas.

O método FITradeoff tem seu potencial em viabilizar a modelagem das preferências do decisor com base apenas em informações parciais (FREJ; ALMEIDA; COSTA, 2019), sendo requisitado ao avaliador, apenas a definição de relações de preferência estrita entre duas consequências, dispensando a necessidade de expor as relações de indiferença, que cognitivamente é caracterizado como mais difícil de se estabelecer, levando a uma alta taxa de inconsistência (BORCHERDING; EPPEL; WINTERFELDT, 1991).

Conforme abordado por ALMEIDA *et al.*, o procedimento flexível e interativo do método FITradeoff proporciona a definição de uma solução favorável ainda durante o processo de elicitación. Para uma melhor compreensão do processo metodológico, a figura 8 apresenta uma esquematização dos procedimentos.

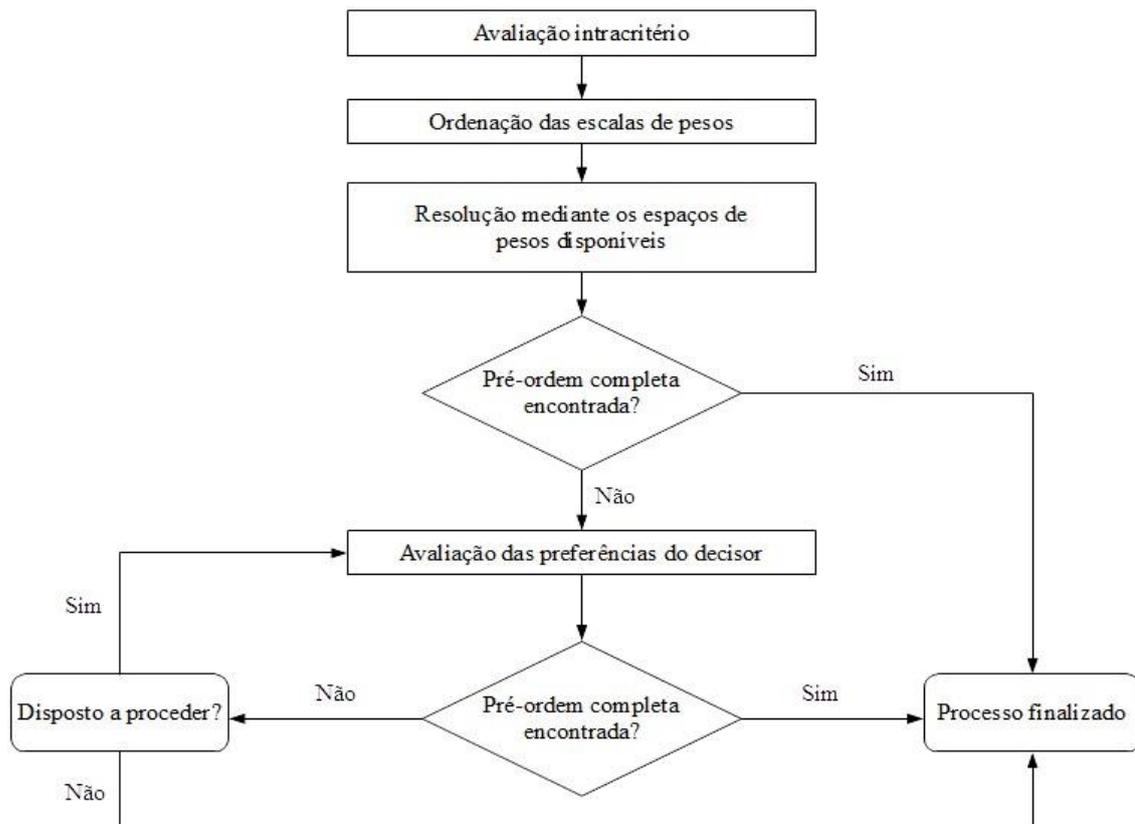


Figura 8: Procedimento flexível e interativo FITradeoff, adaptado de (ALMEIDA et al., 2016)

2.2.2 – Modelo de Otimização de Programação Matemática

O modelo de otimização de programação matemática é baseado em uma função objetivo, a qual deseja-se maximizar(ou minimizar) sujeitas a restrições, cuja solução é definida por um conjunto de valores em variáveis de decisão previamente estabelecidas (HILLIER; LIEBERMAN, 2013).

O modelo descrito por Brown (1979) é uma variante do problema da Mochila, ou *Knapsack problem*, o qual, considerando um conjunto de n objetos, pode ser definido da seguinte maneira:

$x_j, j \in \{1, \dots, n\}$ = opção de aquisição, equivalente a 1 ou 0 caso contrário;

$c_j, j \in \{1, \dots, n\}$ = custo monetário da opção de aquisição;

$y_j, j \in \{1, \dots, n\}$ = "utilidade" da opção de aquisição;

M = orçamento disponível.

Tendo por função objetivo a maximização do valor utilidade:

$$\sum_{j=1}^n (x_j y_j) \quad (1)$$

Sujeito à restrição referente ao teto orçamentário:

$$\sum_{j=1}^n (x_j c_j) \leq M \quad (2)$$

Este modelo pode servir como desenvolvimento inicial da solução do problema. Todavia ainda tem-se necessária a definição da função de utilidade.

2.3 – CONCLUSÃO PARCIAL

Conclui-se desta revisão preliminar, que dada problemática necessita de uma solução que sugira alocação de recursos frente às despesas discricionárias do MD, procurando-se obter a maximização da utilidade restrita aos recursos disponíveis, com alocação mais qualificada da distribuição de recursos.

Para estabelecer este resultado a literatura tem empregado, na maioria dos casos alinhados a este problema, variações de programação matemática, tal qual descrita na seção 2.2.2. O modelo conceitual simplificado mostra que para execução do modelo tencionado, são necessários os seguintes dados:

- Itens de gasto possíveis;
- Função de utilidade dos itens de gastos possíveis; e
- Limites orçamentários.

Para o estabelecimento de função utilidade, metodologias candidatas podem incluir Análise Multicritério à decisão em consonância com o apresentado por (EWING; TARANTINO; PARNELL, 2006).

3 – MODELO PROPOSTO

A modelagem proposta traz a integração da abordagem Multicritério à Programação Matemática. Dado modelo provê definir graus de importância ou prioridade para um conjunto de elementos que são avaliados quanto a um conjunto de critérios, proporcionando a otimização dos retornos necessários dentro das restrições estabelecidas. Para dada abordagem, utilizou-se do método multicritério FITradeoff (ALMEIDA *et al.*, 2016), viabilizando obtenção das utilidades globais (Valor Militar), respectivas a cada elemento em avaliação.

A figura 9 traz uma representação gráfica de sua estrutura axiomática.

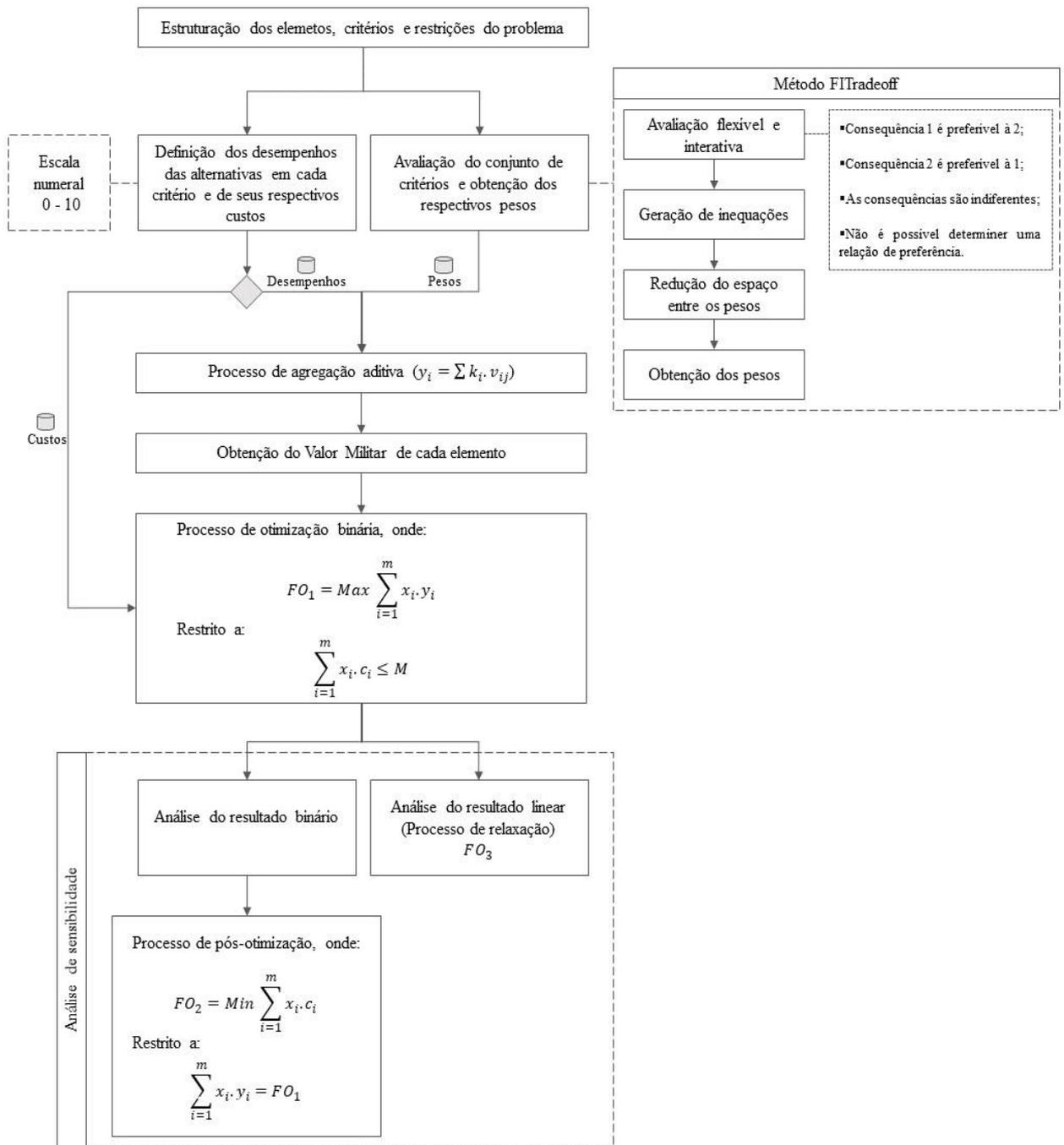


Figura 9: Estrutura axiomática do modelo proposto

3.1 – PROCESSO AXIOMÁTICO

3.1.1 – Cálculo do Valor Militar

Conforme exposto pela figura 9, o processo de avaliação inicia-se definindo o conjunto de elementos $B_i (i,1,\dots,n)$ e o conjunto de critérios $K_j (j,1,\dots,n)$, sendo primeiramente realizado uma avaliação dos elementos em formato intracritério, e posteriormente executado o processo de agregação e análise intercritério.

3.1.1.1 – Avaliação Intracritério

Definido o conjunto de elementos para avaliação é necessário definir seus custos e respectivas utilidades. Dado procedimento será realizado com base em uma escala numeral de 0 a 10, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Escala numeral

Valores	Variáveis linguísticas
0	Não contribui
2	Contribui muito pouco
4	Contribui pouco
6	Contribui razoavelmente
8	Contribui muito
10	Contribuição excepcional
1, 3, 5, 7, 9	Valores intermediários

Para cada elemento será definida uma grandeza com base na escala numeral (tabela 1), em prol de viabilizar definir um grau de relativo a cada elemento dentro de cada critério. Considerando como processo de normalização das respectivas grandezas atribuídas a cada elemento, utiliza-se da equação (10) para realização de dado procedimento, onde $\max(a_{ij}) = 10$, representando o nível máximo da escala.

$$v_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max(a_{ij})} \quad (3)$$

3.1.1.2 – Avaliação Intercritério

Para a avaliação dos critérios e obtenção de seus respectivos pesos, utiliza-se o método multicritério FITradeoff (ALMEIDA et al., 2016), mas em sua versão de ordenação Frej et al. [2019], explorando a potencialidade de elicitação flexível junto ao decisor, reduzindo sua carga cognitiva e a utilização de escalas discretas.

Utilizando-se da metodologia FITradeoff (FREJ; ALMEIDA; COSTA, 2019), é solicitado ao avaliador a ordem de prioridade dos critérios ($K_1 \geq K_2 \geq K_3 \geq K_n$). Conforme abordado por ALMEIDA *et al.*, segundo o conjunto de desempenho de elementos e com base nos trade-off presentes, o modelo de elicitação dos pesos será baseado em uma interação simples e flexível, onde o método FITradeoff

apresenta duas consequências: 1 e 2, com avaliações contidas entre o intervalo do conjunto real de alternativas, divergindo em apenas dois critérios. Neste cenário, ao tomador de decisão, são apresentadas as seguintes possibilidades de interação:

- Explicitar que a consequência 1 é preferível a consequência 2; ou
- Explicitar que a consequência 2 é preferível a consequência 1; ou
- Explicitar que há uma indiferença entre as consequências apresentadas; ou
- Explicitar que não consegue responder quanto à preferência entre as duas consequências, passando para uma próxima comparação.

No dado modelo, cada comparação produz uma inequação (4) que gradualmente vai restringindo o espaço de pesos, até um momento em que é possível obter uma ordenação para o conjunto de dados fornecido. Neste ponto, torna-se possível estabelecer um conjunto de constantes de escala, limitado pelas restrições de comparação (5).

$$\text{Max}_{k_1, k_2, \dots, k_n} \sum_{i=1}^n K_i v_i(x_{ij}), j = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Restrito a

$$\sum_{i=1}^n k_i v_i(x_{ij}) \geq \sum_{i=1}^n k_i v_i(x_{iz}), z = 1, 2, \dots, m, z \neq j \quad (5)$$

$$k_{i+1} \leq k_i v_i(x'_i) - \varepsilon \quad \text{para } i = 1 \text{ até } n - 1$$

$$k_{i+1} \geq k_i v_i(x''_i) + \varepsilon \quad \text{para } i = 1 \text{ até } n - 1$$

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1$$

$$k_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$$

Este conjunto de constantes de escala, arbitrado entre os limites definidos pelo FITradeoff, define uma função de preferência do tomador de decisão, a qual constitui uma função de utilidade para obtenção do desempenho global de cada alternativa. Esta utilidade é interpretada como a utilidade obtida dada a alocação total de recursos para o projeto. Assumindo-se o resultado esperado como determinístico.

Como contribuição metodológica, em decisões de altíssimo nível, as quais envolvam grande número de alternativas, é esperado que o decisor não tenha disponibilidade para acompanhamento de todo processo, e, mormente tenha pouco tempo disponível para a realização de elicitación de preferências.

Portanto, no dado modelo, é trabalhado uma abordagem de elicitación aproximativa, onde o número de alternativas é igual a $i = 2j$, as quais possibilitassem a representação dos máximos e mínimos para todos os critérios, além de valor intermediário, que permitisse comparação relativa de maneira expedita, conforme se apresenta na tabela 2, considerando $j = 12$ e $i = 24$.

Tabela 2: Conjunto de alternativas hipotéticas para elicitación dos pesos nos critérios

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
A8	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
A9	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
A10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
A11	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
A12	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
A13	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
A14	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
A15	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
A16	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
A18	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
A19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
A20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
A21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
A22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
A23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
A24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

Neste cenário, considerando 12 critérios, cujas constantes de escala são ordenadas conforme segue:

$$K_1 \geq K_2 \geq K_3 \geq K_4 \geq K_5 \geq K_6 \geq K_7 \geq K_8 \geq K_9 \geq K_{10} \geq K_{11} \geq K_{12} \quad (6)$$

A ideia que forma este conjunto de alternativas é inspirada no "Bar *Kochba game*", e na versão da adivinhação de número inteiro por perguntas Sim e Não (ELLIS; PONOMARENKO; YAN, 2008). Procurando prover uma separação do conjunto em dois subconjuntos cujos intervalos de limites sejam aproximados e desta forma a elicitação seja mais eficiente.

Não obstante, cabe-se ressaltar que também é necessário conciliar esta eficiência a uma fácil interpretação por parte do tomador de decisão. Note-se que todas as escalas estão normalizadas no intervalo zero a dez, sendo a soma de constantes de escala normalizada à unidade temos que:

$$\sum_i K_i = 1 \quad (7)$$

É possível que algumas constantes de escala sejam iguais a 0, porém isto não é verdade para k_1 , pois se assim o fosse o somatório de k não poderia ser 1. Logo:

$$0 \leq K_i \leq \frac{1}{i}, \forall_i \neq 1 \quad (8)$$

$$\frac{1}{n} \leq K_1 \leq 1 \quad (9)$$

Devido à utilização de escalas naturais com alternativas com valores no zero da escala para todos os critérios, ao ser realizada a comparação entre as consequências A: $5k_1$ e $10k_2$, e B: $10k_2$ e $10k_1$ têm-se como utilidade esperada os valores: $5k_1$ e $10k_2$, respectivamente. Caso o tomador de decisão opte pela alternativa A tem-se que, no mínimo:

$$1 - (K_2 + \dots + K_n) \geq 2K_2 \quad (10)$$

$$1 - (K_2 + \dots + K_n) \geq 3K_2 \quad (11)$$

Considerando o limite máximo de k_2 , com todas as outras constantes de escala (k_3, \dots, k_n), como zero, vê-se que o espaço de pesos é reduzido de $1/2$ ($1/i$) para $1/3$ após a escolha da alternativa A.

$$\text{Max}(K_2) = \frac{1}{3} \quad (12)$$

Analogamente há redução do espaço de pesos ao considerar-se a opção pela alternativa B. Se $k_1 \leq 2k_2$ tem-se que no mínimo:

$$(13)$$

$$K_2 \geq \frac{\min(K_1)}{1}$$

$$K_2 \geq \frac{1}{2}n \quad (14)$$

Obtendo-se também uma redução do espaço de pesos. No caso de ser estabelecida a igualdade entre $5k_1$ e $10k_2$, os limites máximos e mínimos são reduzidos simultaneamente.

Restringindo os espaços dos pesos pelos respectivos limites superiores e inferiores da escala, as médias dos limites representarão os respectivos pesos k_j dos critérios em avaliação, onde

$$\sum_{j=1}^n k_j = 1$$

3.1.2 – Processo de Agregação

Após a realização das avaliações Intracritério e Intercritério, torna-se possível estabelecer o valor militar agregado de cada elemento de despesa, consistindo na ponderação de cada constante de escala pela avaliação individual do elemento de despesa a luz de cada critério.

Sejam:

k_i a constante de escala do critério i

v_{ij} o valor da alternativa j à luz do critério i

y_j o valor militar do elemento de despesa j

Mediante um modelo de agregação aditiva tem-se que:

$$y_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot v_{ij} \quad (15)$$

3.1.3 – Processo de Otimização

Obtidos os valores militares respectivos a cada elemento em análise, é necessário determinar uma utilidade geral que viabilize uma ótima alocação de recursos dentro das restrições a serem estabelecidas. Desta forma estabelece-se a função de utilidade geral $\sum_i x_i \cdot y_i$ dos m elementos B_i que se pretende maximizar. Neste cenário a alocação ou não alocação dos recursos é dada por x_i , o valor militar

é representado por y_i e por fim, c_i indica o valor de recurso necessário a ser alocado no elemento B_i . Obtendo-se o valor de FO_1 e seu custo total associado C_1 .

$$FO_1 = \text{Max} \sum_{i=1}^m x_i \cdot y_i$$

Restrito a:

$$x_i \in \{0,1\}$$

$$y_i \in \mathbb{R}$$

$$\sum_{i=1}^m x_i \cdot c_i \leq M$$

3.1.3.1 – Modelo de Pós-otimização Binária

Dada a possibilidade de existência de múltiplas soluções ótimas, também se verificou a conveniência de executar algoritmo de pós-otimização, de modo a encontrar a solução ótima com menor custo. Neste passo é alterada a função objetivo para:

$$FO_2 = \text{Min} \sum_{i=1}^m x_i \cdot c_i$$

Restrito a:

$$\sum_{i=1}^m x_i \cdot y_i \geq U$$

$$x_i \in \{0,1\}$$

$$y_i \in \mathbb{R}$$

$$\sum_{i=1}^m x_i \cdot c_i \leq M$$

3.1.3.2 – Modelo de Relaxação Linear

Finalmente, no modelo de relaxação linear, retorna-se para as condições iniciais da função objetivo do modelo de otimização binário com o mesmo limite orçamentário, mas considerando x como uma variável contínua no intervalo entre 0 e 1.

$$FO_3 = \text{Max} \sum_{i=1}^m x_i \cdot y_i$$

Restrito a:

$$0 \leq x_i \leq 1$$

$$y_i \in \mathbb{R}$$

$$\sum_{i=1}^m x_i \cdot c_i \leq M$$

Entende-se que o resultado traz consigo uma premissa de possibilidade de retornos lineares de "valor militar", ou utilidade, dada alocação parcial de recursos. Além de possibilitar a execução total dos recursos, atingindo-se o máximo de utilidade global.

Nota-se, entretanto, que esta variante impossibilita a incorporação de certas representações quanto à interação entre projetos. Este fato reforça a necessidade de execução complementar dos algoritmos.

3.2 – MODELO COMPUTACIONAL

Em busca de viabilizar uma implementação trivial do modelo proposto, estabelece-se uma versão alpha do desenvolvimento de um modelo computacional de Apoio à Decisão Orçamentária. O *software* tem por objetivo proporcionar uma interação do agente decisor ao modelo proposto, não restringindo-se à análise numérica, mas também, explorando análises gráficas dos resultados gerados.

Dado modelo computacional sustenta a estrutura axiomática explorada na figura 9, entretanto, torna viável que as etapas executadas sejam trabalhadas de forma individual, não sendo necessário realizar todo o processo de avaliação de forma contínua, ou seja, podendo ser processado em dias ou horários diferentes.

O *software* foi desenvolvido mediante a utilização da linguagem R, tendo como suporte à integração dos seguintes pacotes:

- *Shiny* (CHANG *et al.*, 2021);
- *Writexl* (OOMS; MCNAMARA, 2021);
- *Readxl* (WICKHAM; BRYAN, 2019);
- *LpSolve* (BERKELAAR; EIKLAND; NOTEBAERT, 2004);

- *LpSolveAPI* (KONIS; SCHWENDINGER, 2014);
- *Ggplot2* (WICKHAM *et al.*, 2020);
- *Cowplot* (WILKE, 2020).

3.2.1 – Interface

Conforme abordado anteriormente, o *software* possui um modelo de interface onde extingue a necessidade de realizar-se o processo de forma única. Neste contexto, a interface do modelo é dividida em cinco páginas, são elas:

- Página Inicial;
- Procedimento FITradeoff;
- Procedimento Agregação;
- Procedimento Utilidade;
- Procedimento Otimização.

3.2.1.1 – Página Inicial

A página inicial do *software* destina-se à apresentação da logo e indicação dos procedimentos nele presentes. A figura 10 apresenta dada interface gráfica.



Figura 10: Página inicial (Modelo Computacional)

3.2.1.2 – Procedimento FITradeoff

Dado procedimento destina-se à definição e avaliação dos critérios, especificamente nesta etapa, utiliza-se de dois *softwares*, o modelo desenvolvido e FITradeoff. Conforme exposto na figura 11, mediante a utilização do *software*

proposto, é definido o conjunto de critérios para análise, gerando assim uma planilha com a estruturação adequada para processamento no FITradeoff, dada planilha será salva em um diretório do sistema operacional em formato *x/lms*.

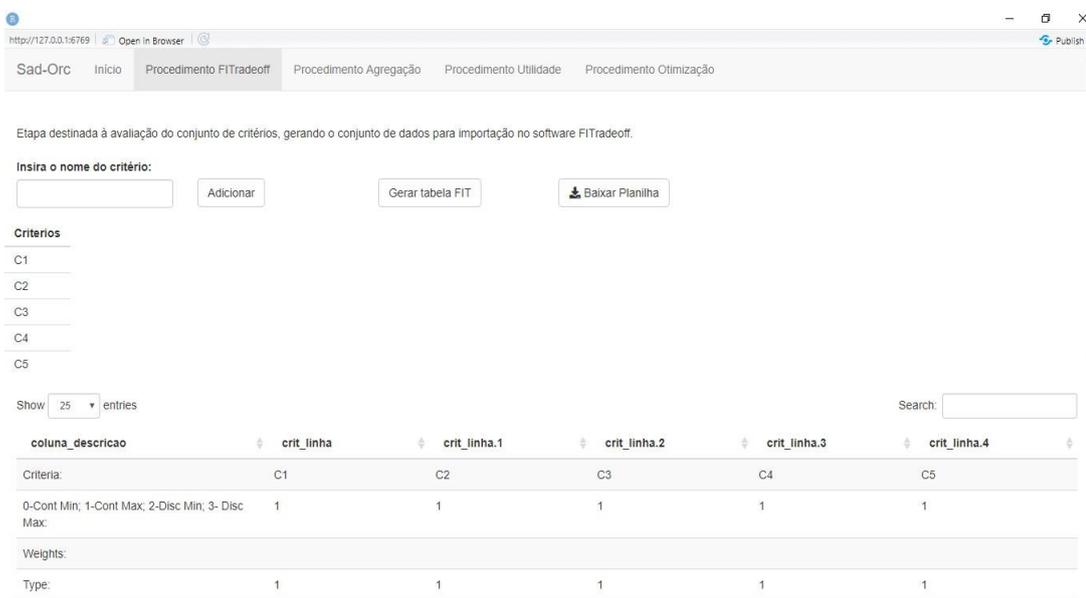


Figura 11: Procedimento FITradeoff (Modelo Computacional)

Ainda nesta etapa, o *software* FITradeoff deve ser iniciado, para que a avaliação dos critérios e a obtenção de suas respectivas importâncias sejam realizadas. Conforme apresentado na figura 12, no dado *software* será importado a planilha gerada do procedimento anterior, proporcionando dar continuidade no processo de avaliação dos critérios.

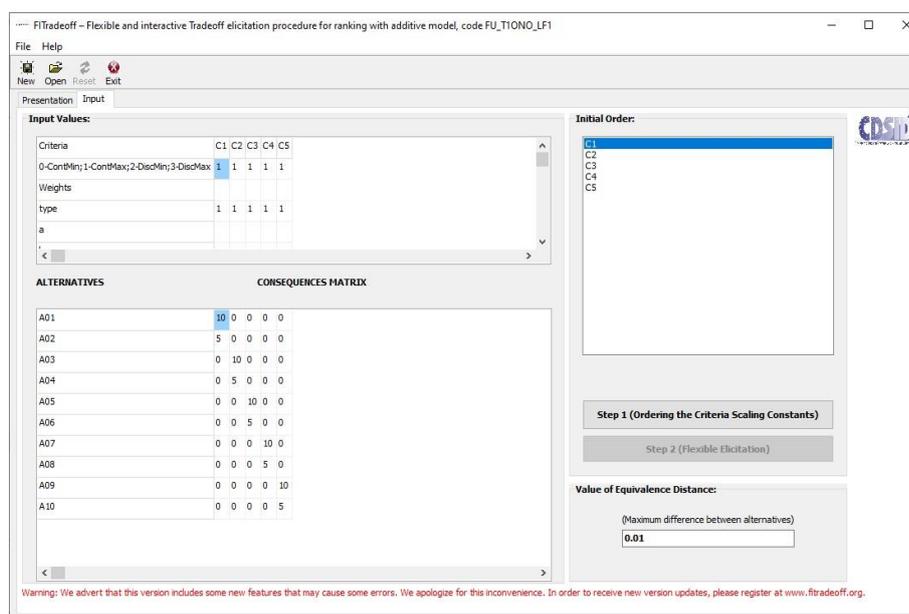


Figura 12: Leitura do conjunto de dados (Software FITradeoff)

Com base no conjunto de dados importado, o modelo de elicitação flexível do FITradeoff proporciona a obtenção dos graus de importância para cada critério. Conforme a figura 13 expõe, faz-se necessário ao decisor definir a relação de preferência quanto as duas consequências fictícias apresentadas, restringindo assim o espaço dos pesos (figura 14) gerados ao fim da elicitação.

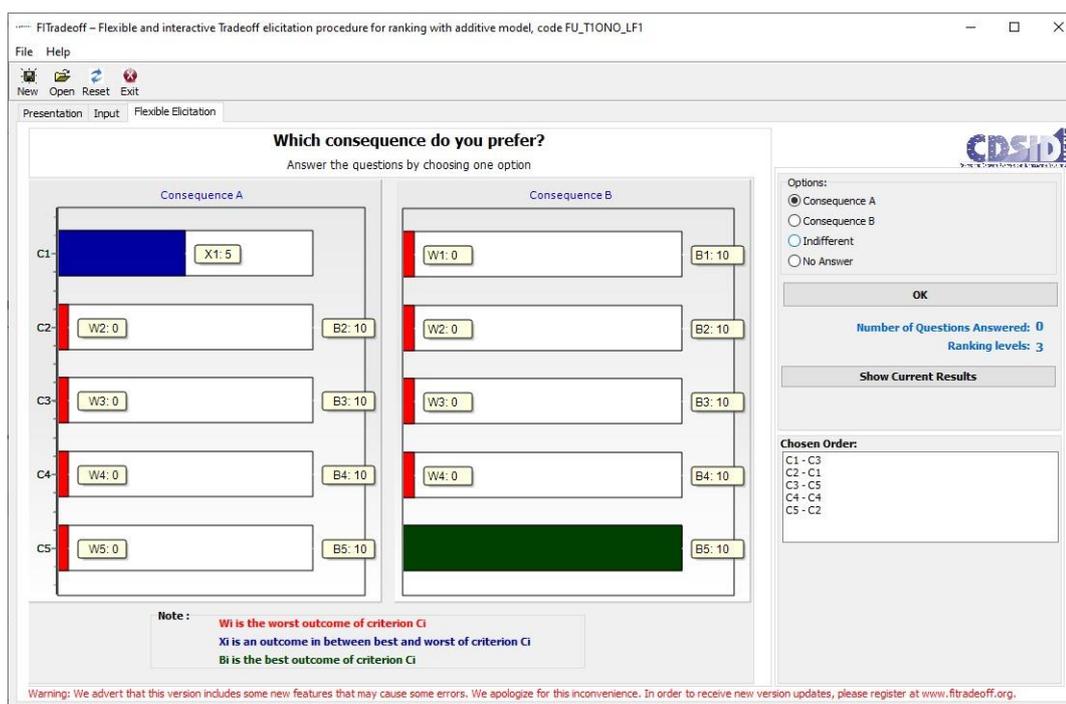


Figura 13: Definição das preferências entre critérios (Software FITradeoff)



Figura 14: Gráfico com limites da escala de pesos nos critérios (Software FITradeoff)

3.2.1.3 – Procedimento Agregação

O processo de agregação destina-se em viabilizar um conjunto de entradas para que seja realizada a agregação dos dados e preferências avaliados. A figura 15 apresenta a interface do modelo, ressaltando a importação dos resultados do

software FITradeoff e abaixo é solicitado determinar o número de elementos de avaliação.

Etapa destinada à realização do processo de agregação, definindo-se o conjunto de elementos para avaliação e importando as importâncias dos critérios obtidas na etapa anterior.

Insira o resultado do FITradeoff:

Browse... Resultado_FIT.xlsx
Upload complete

Insira o número de elementos para avaliação:

250

Gerador de Tabela Baixar Planilha de Agregação

Show 25 entries Search:

coluna_descricao	crit_linha	crit_linha.1	crit_linha.2	crit_linha.3	crit_linha.4	crit_linha.5	crit_linha.6	crit_linha.7	crit_linha.8
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Limite superior	0.0158730158730159	0.0151515151515152	0.0666666666666667	1	0.015625	0.032258064516129	0.333333333333333	0.0153846153846154	0.0153846153846154
Limite inferior	0	0	0	0.484848484848485	0	0	0	0	0

Alternativas:

Alternativa	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Alternativa 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 15: Procedimento Agregação (Modelo Computacional)

Dada etapa finaliza gerando uma planilha com as respectivas áreas de determinação das importâncias dos elementos em cada tipo de critério e seus respectivos custos. A planilha gerada pode ser manipulada mediante *MS Excel*.

3.2.1.4 – Procedimento Utilidade

O processo de obtenção de utilidade baseia-se na agregação dos dados determinados na etapa anterior. Quanto à interação com o *software*, basta realizar a importação da planilha de agregação, estando está já atualizada com os dados requisitados, e gerar as utilidades, conforme explicitado na figura 16.

Após a obtenção das utilidades, caso haja restrições em que o valor de custo mínimo necessário seja maior que 0 (zero), faz-se necessário manipular a planilha gerada determinando as restrições de valores mínimos necessários para cada elemento de despesa. A planilha gerada pode ser manipulada mediante *MS Excel*.

Etapa destinada à obtenção das utilidades respectivas a cada elemento de avaliação.

Insira o resultado da agregação:

Browse... Planilha_Agregação-2021-03-1
Upload complete

Agregar Baixar Planilha com Utilidades e Custos

Show 25 entries Search:

alternativas_desc	Utilidades_geradas	dados_custos	minimo_necessario
Alternativa 1	568.1	65	0
Alternativa 2	379.9	34	0
Alternativa 3	731.6	20	0
Alternativa 4	497.7	53	0
Alternativa 5	105.0	46	0
Alternativa 6	453.0	18	0
Alternativa 7	762.4	92	0
Alternativa 8	74.2	85	0

Figura 16: Procedimento Utilidade (Modelo Computacional)

3.2.1.5 – Procedimento Otimização

Última etapa do processo de análise, nela é solicitada a importação do resultado obtido na etapa de utilidade e determinar o valor de limite orçamentário quanto aos elementos de despesas. A interface do procedimento é exposta na figura 17.

Etapa destinada à realização do processo de otimização, baseando-se em um modelo binário e linear.

Insira o resultado com as utilidades:

Browse... Planilha_Utilidade-2021-03-09
Upload complete

Soma dos Custos de Despesas:
11285

Valor Limite de Despesas
5000

Otimização

Show 25 entries Search:

modelo_GF	utilidade_GF	custo_GF
Binário	68164.30	5000
Pós-otimização	68164.30	5000
Linear	68272.32	5000
Heurístico	43091.00	4696

Figura 17: Procedimento Otimização (Modelo Computacional)

O processo de otimização viabiliza três tipos de resultados, são eles: Binário, Pós-otimização e Linear. Para questões comparativas, é apresentado um resultado adicional descrito como modelo Heurístico. Além dos valores finais, são viabilizados ao usuário dois tipos de análise gráfica (figura 18) e o resultado detalhado para cada

tipo de modelo de otimização em forma de tabela (figura 19), podendo o usuário salvar todas as informações em seu dispositivo.



Figura 18: Gráficos do Procedimento Otimização (Modelo Computacional)

http://127.0.0.1:16769 Open in Browser Publish

Resultados Detalhados

Binário Pós-otimização **Linear**

Baixar Resultado Linear

Show 25 entries Search:

lista_alternativas	dec_LIN	lista_custo	lista_retorno_utilidade	minimo_nec_monetario	minimo_nec_porcent
Alternativa 1	1.00000000	29	396.4	0	0.00000000
Alternativa 2	0.00000000	68	202.8	0	0.00000000
Alternativa 3	1.00000000	93	766.0	0	0.00000000
Alternativa 4	1.00000000	58	583.4	0	0.00000000
Alternativa 5	1.00000000	21	613.4	0	0.00000000
Alternativa 6	0.00000000	72	351.2	0	0.00000000
Alternativa 7	0.00000000	77	471.2	0	0.00000000
Alternativa 8	0.00000000	96	645.1	0	0.00000000
Alternativa 9	0.37037037	54	311.6	20	0.3703704
Alternativa 10	1.00000000	33	779.9	10	0.3030303
Alternativa 11	1.00000000	15	327.1	0	0.00000000

Figura 19: Resultados detalhados do Procedimento Otimização (Modelo Computacional)

4 – ESTUDO DE CASO

Uma vez que os estudos para *Base Realignment and Closure* tiveram pertinência para o tema, faz-se mister adicionar (EWING; TARANTINO; PARNELL, 2006) como um referencial para nortear a construção de estrutura de critérios. Nesta referência detalha-se a importância de seleção de atributos alinhados à estratégia, o que motivou fundamentar-se na Estratégia Nacional de Defesa (END) e na Política Nacional de Defesa (PND).

Também, o número de elementos de despesa traz consequência sobre a política de otimização intencionada. De antemão, espera-se que o modelo tenha capacidade para análise de centenas de elementos de despesa, tornando a utilização de *solver Excel* inviável.

Há a necessidade de selecionar um conjunto de critérios os quais representem a importância relativa entre os elementos de despesa, de modo a ser possível estabelecer uma ordenação de prioridade consistente.

Para estabelecer-se um contexto de domínio mais preciso é necessária a conceituação quanto à diferenciação entre defesa e segurança.

Para efeito da Política Nacional de Defesa são adotados os seguintes conceitos:

1. Segurança é a condição que permite ao País preservar sua soberania e integridade territorial, promover seus interesses nacionais, livre de pressões e ameaças, e garantir aos cidadãos o exercício de seus direitos e deveres constitucionais; e
2. Defesa Nacional é o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifesta.

(BRASIL, 2020b).

Destaca-se que a função das forças armadas voltada para a defesa externa, também é explicitada:

"O Estado tem como pressupostos básicos território, povo, leis e governo próprios e independência nas relações externas. Ele detém o monopólio legítimo dos meios de coerção para fazer valer a lei e a ordem, estabelecidas democraticamente, provendo, também, a segurança. A defesa externa é a destinação precípua das Forças Armadas."

A Política Nacional de Defesa (PND) tem os seguintes objetivos:

1. Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial;
2. Defender os interesses nacionais e as pessoas, os bens e os recursos brasileiros no exterior;
3. Contribuir para a preservação da coesão e da unidade nacionais;
4. Contribuir para a estabilidade regional;
5. Contribuir para a manutenção da paz e da segurança internacionais;
6. Intensificar a projeção do Brasil no concerto das nações e sua maior inserção em processos decisórios internacionais;
7. Manter Forças Armadas modernas, integradas, adestradas e balanceadas, e com crescente profissionalização, operando de forma conjunta e adequadamente desdobrada no território nacional;
8. Conscientizar a sociedade brasileira da importância dos assuntos de defesa do País;
9. Desenvolver a indústria nacional de defesa, orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis;
10. Estruturar as Forças Armadas em torno de capacidades, dotando-as de pessoal e material compatíveis com os planejamentos estratégicos e operacionais; e
11. Desenvolver o potencial de logística de defesa e de mobilização nacional.

Ao restringir-se o foco deste trabalho à construção de uma estrutura de alto nível para mensurar um valor de componente militar das forças armadas, poderia argumentar-se que parcela destes objetivos e de suas orientações não está diretamente relacionada ao foco do trabalho.

Assim sendo, optou-se, para nortear o desenho desta estrutura, pela análise da Estratégia Nacional de Defesa (END), por esta ser:

A Estratégia Nacional de Defesa é o vínculo entre o conceito e a política de independência nacional, de um lado, e as Forças Armadas para resguardar essa independência, de outro (...) trata de questões políticas e institucionais decisivas para a defesa do País, como os objetivos da sua “grande estratégia” e os meios para fazer com que a Nação participe da defesa.

(Brasil, 2020a)

Para o seu desenvolvimento a Estratégia Nacional de Defesa tem como diretrizes as seguintes (Brasil, 2020a):

1. Dissuadir a concentração de forças hostis nas fronteiras terrestres e nos limites das águas jurisdicionais brasileiras, e impedir-lhes o uso do espaço aéreo nacional;
2. Organizar as Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença;
3. Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras;
4. Desenvolver, lastreada na capacidade de monitorar/controlar, a capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão: a mobilidade estratégica.
5. Aprofundar o vínculo entre os aspectos tecnológicos e os operacionais da mobilidade, sob a disciplina de objetivos bem definidos;
6. Fortalecer três setores de importância estratégica: o espacial, o cibernético e o nuclear. Esse fortalecimento assegurará o atendimento ao conceito de flexibilidade;
7. Unificar e desenvolver as operações conjuntas das três Forças, muito além dos limites impostos pelos protocolos de exercícios conjuntos;
8. Reposicionar os efetivos das três Forças;
9. Adensar a presença de unidades da Marinha, do Exército e da Força Aérea nas fronteiras; 10. Priorizar a região amazônica;
11. Desenvolver a capacidade logística, para fortalecer a mobilidade, sobretudo na região amazônica;
12. Desenvolver o conceito de flexibilidade no combate, para atender aos requisitos de monitoramento/controle, mobilidade e presença;
13. Desenvolver o repertório de práticas e de capacitações operacionais dos combatentes, para atender aos requisitos de monitoramento/controle, mobilidade e presença;
14. Promover a reunião, nos militares brasileiros, dos atributos e predicados exigidos pelo conceito de flexibilidade;
15. Rever, a partir de uma política de otimização do emprego de recursos humanos, a composição dos efetivos das três Forças, de modo a dimensioná-las para atender adequadamente ao disposto na Estratégia Nacional de Defesa;

16. Estruturar o potencial estratégico em torno de capacidades;
17. Preparar efetivos para o cumprimento de missões de garantia da lei e da ordem, nos termos da Constituição;
18. Estimular a integração da América do Sul;
19. Preparar as Forças Armadas para desempenharem responsabilidades crescentes em operações internacionais de apoio à política exterior do Brasil;
20. Ampliar a capacidade de atender aos compromissos internacionais de busca e salvamento;
21. Desenvolver o potencial de mobilização militar e nacional para assegurar a capacidade dissuasória e operacional das Forças Armadas;
22. Capacitar a Base Industrial de Defesa para que conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa;
23. Manter o Serviço Militar Obrigatório;
24. Participar da concepção e do desenvolvimento da infraestrutura estratégica do País, para incluir requisitos necessários à Defesa Nacional; e
25. Inserir, nos cursos de altos estudos estratégicos de oficiais das três forças, os princípios e diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa, inclusive aqueles que dizem respeito ao Estado-Maior Conjunto.

Adicionalmente a END descreve três eixos estruturantes, a saber, (Brasil, 2020a):

1. Como as Forças Armadas devem se organizar e se orientar para melhor desempenharem sua destinação constitucional e suas atribuições na paz e na guerra;
2. Reorganização da Base Industrial de Defesa;
3. Composição dos efetivos das Forças Armadas e, conseqüentemente, sobre o futuro do Serviço Militar Obrigatório.

Neste trabalho o foco intencionado recai sobre o eixo estruturante 1.

Estabeleceu-se uma sugestão preliminar de critérios a serem avaliados, procurando posicionar, em uma escala qualitativa, o grau de contribuição do elemento de despesa para os seguintes objetivos:

- Estratégico nuclear;
- Estratégico cibernético;
- Estratégico espacial;
- Mobilidade;
- Presença;
- Monitoramento / controle;
- Missão de Paz / humanitário;
- GLO / Emergência;
- Material Militar;
- Administração FFAA;
- Apoio ao Desenvolvimento Nacional; e
- Aquisição e Modernização de Meios

4.1 – APLICAÇÃO NUMÉRICA COM DADOS GERADOS ARTIFICIALMENTE

De modo a apresentar uma execução prática didática do modelo foram gerados 1000 elementos de despesa, com custos aleatoriamente alocados entre no intervalo de 1-100 unidades monetárias fictícias. Estes dados são apresentados no apêndice. Foi considerado um montante de 1000 unidades monetárias como o limite orçamentário.

De modo respectivo à avaliação intracritério, foram geradas aleatoriamente no intervalo [0-10] avaliações de acordo com a escala apresentada na tabela 1, para cada elemento de despesa à luz de cada critério estabelecido.

De modo a conferir maior realismo à execução do modelo, o processo de elicitação foi conduzido como previsto no modelo, contando com a valiosa participação de integrantes do Ministério da Defesa, com vasta experiência militar.

No primeiro momento foi necessário o estabelecimento da ordenação de importância dos critérios conforme descrito na seção 3.1.1.2. De modo a preservar a confidencialidade, não serão descritas nominalmente nem a ordem, nem os critérios.

Como resultado da elicitação flexível, foram encontrados os limites de constantes de escala apresentados na figura 20.



Figura 20: Limites de Constantes de Escala. Fonte: autores

De modo a definir as constantes de escala, optou-se por retirar os pontos médios entre os limites para cada constante. De posse destes, fez-se sua normalização pela unidade, de acordo com o apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Limites de escalas

	Limite inferior	Limite superior	Média	Constantes normalizadas
K1	0,46461	1	0,732305	0,692939
K2	0	0,158416	0,079208	0,07495
K3	0	0,148148	0,074074	0,070092
K4	0	0,142857	0,071429	0,067589
K5	0	0,064516	0,032258	0,030524
K6	0	0,0625	0,03125	0,02957
K7	0	0,030303	0,015152	0,014337
K8	0	0,014815	0,007407	0,007009
K9	0	0,014706	0,007353	0,006958
K10	0	0,007299	0,00365	0,003453
K11	0	0,003636	0,001818	0,00172
K12	0	0,001815	0,000907	0,000859

De posse das constantes de Escala, é efetuada a ponderação delas pelos valores das avaliações intracritérios correspondentes, a efetuada a agregação aditiva desses valores. De modo a ter uma apresentação mais agradável, foi considerado conveniente multiplicar os valores militares por 10.

Portanto têm-se, como resultado, as entradas necessárias para a otimização:

- Identificação elemento de despesa;
- Custo unitário do elemento de despesa;
- Valor militar do elemento de despesa; e
- Teto orçamentário.

Os dados estão disponíveis no apêndice.

Com o processamento do conjunto de dados no modelo computacional desenvolvido, obteve-se os resultados respectivos a cada modelo, conforme exposto abaixo:

Tabela 4: Resultados de alocação nos modelos de otimização

Modelo de otimização	Valor militar total	Custo alocado (R\$)
Binário	7718,981	1000
Pós-Otimização	7718,981	1000
Linear	7719,657	1000
Heurístico	1543,698	938

Além dos resultados numéricos, também foi viabilizado mediante o modelo computacional, o resultado gráfico, conforme apresentado na figura 21.

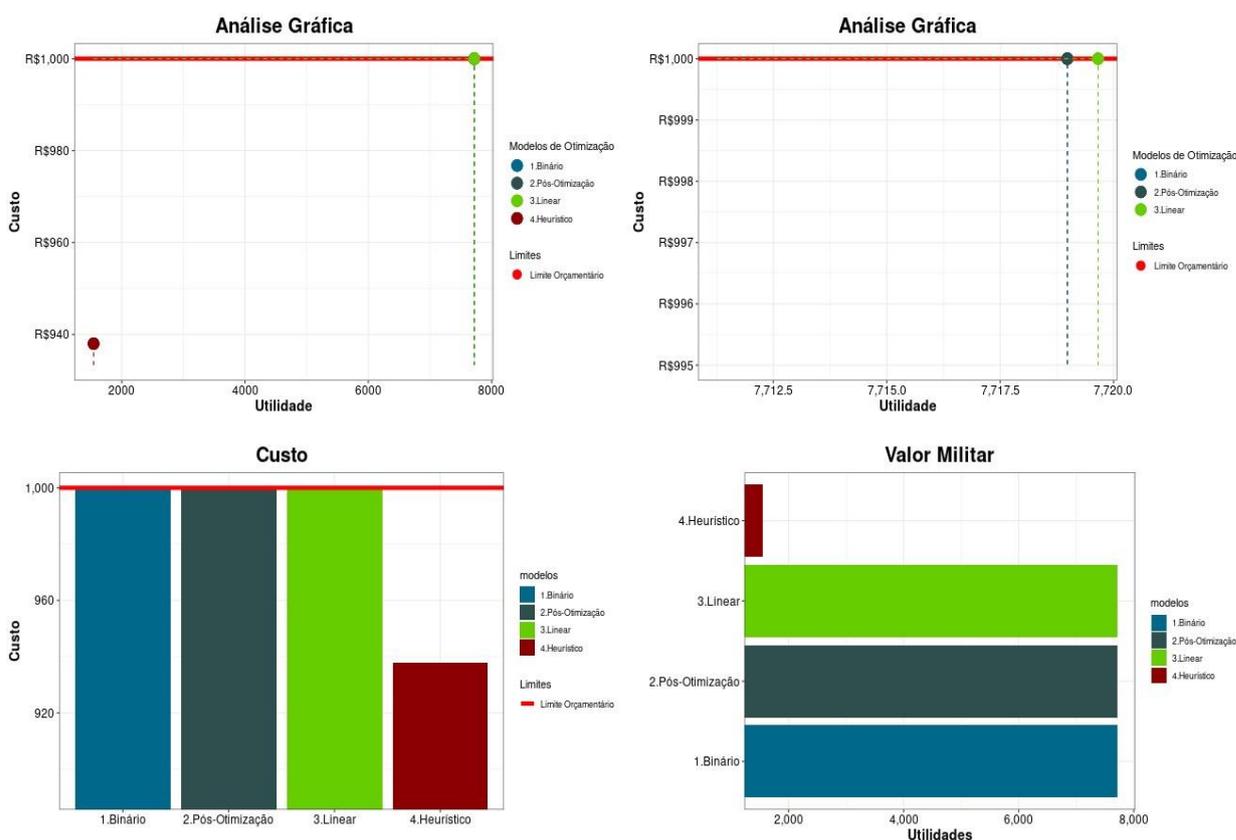


Figura 21: Resultados por gráficos. Fonte: autores

Observa-se, que além do processamento mediante os modelos de otimização, utilizou-se, para fins de comparação, uma heurística gulosa de alocação, efetuando uma ordenação por valores militares, representando a alocação

simplesmente por esta priorização, conforme apresentado na tabela 5, até o limite orçamentário de 1000 unidades monetárias.

Tabela 5: Alocação gulosa

Elementos de despesa	Custo	Valor militar
533	32	94,77621
736	95	92,92982
976	3	92,47993
285	98	92,04165
799	54	91,9243
377	100	91,74934
658	86	90,69606
174	90	90,60251
195	84	90,44318
145	25	90,19295
332	99	90,12294
792	7	90,03594
407	16	89,80619
277	58	89,29063
176	11	88,93857
269	70	88,91837
767	10	88,74924
427	63	88,73162

De acordo com os dados elencados, seria somente determinada a execução dos elementos de despesa hachurados em amarelo, obtendo-se um valor global militar de 1543,69 a um custo de 938 unidades monetárias.

De modo a não penalizar a não execução de todo orçamento ainda podemos considerar a execução do próximo projeto em ordem de valor militar, obtendo-se 1632,42 a um custo de 1001 unidades monetárias.

Relacionado ao modelo de otimização binária, correspondendo a um Valor Militar total de 7718,98 a um custo de 1000 unidades monetárias, foi alcançado o seguinte resultado:

Tabela 6: Decisão Binária

Alternativa	Dec	Custo	Útil	Alternativa	Dec	Custo	Útil
1	1	15	76,34969	502	1	10	65,63142
2	1	3	83,78932	505	1	6	81,9068
5	1	7	57,87392	514	1	18	77,09192
8	1	3	49,8041	516	1	11	55,9325
9	1	1	38,67245	519	1	13	68,8519
17	1	3	88,21325	528	1	20	82,5277
21	1	5	41,26472	531	1	14	72,94087
23	1	5	28,90106	557	1	7	72,97774
25	1	6	24,62761	559	1	5	43,99195
30	1	10	82,18157	564	1	15	62,26081
41	1	1	86,38554	568	1	2	76,92764
47	1	14	60,91233	575	1	3	35,64474
49	1	2	48,20295	582	1	4	31,12407
63	1	8	47,01158	610	1	7	48,89163
69	1	4	54,31628	614	1	2	23,24137
74	1	7	56,833	619	1	14	71,01538
100	1	7	39,12872	630	1	19	72,9727
113	1	3	35,69491	631	1	8	68,05148
118	1	15	66,39041	634	1	3	55,09
125	1	5	33,0692	636	1	15	72,67427
139	1	6	28,67316	643	1	10	71,58507
160	1	19	79,09332	651	1	11	52,09899
162	1	1	58,42537	672	1	9	57,68359
169	1	3	75,15744	675	1	13	75,71669
176	1	11	88,93857	681	1	12	79,52972
182	1	1	54,99696	692	1	3	71,0594
192	1	11	51,19045	696	1	13	84,80545
210	1	13	69,67896	704	1	4	60,1767
215	1	9	54,54669	706	1	7	68,40203
221	1	12	71,12923	713	1	16	81,7582
236	1	11	57,16832	715	1	4	53,01601
238	1	9	74,71077	754	1	2	67,9317
242	1	6	25,47183	763	1	11	58,97358
279	1	1	28,97964	764	1	9	36,40519
284	1	4	27,46324	767	1	10	88,74924
293	1	7	80,10934	785	1	1	70,07996
295	1	18	85,3974	791	1	1	61,15256
298	1	7	85,70491	792	1	7	90,03594
302	1	17	85,53326	794	1	12	73,82546
310	1	1	77,59218	806	1	4	28,43593
314	1	19	83,6744	807	1	6	70,48401
326	1	5	40,81796	812	1	1	36,2424
333	1	8	80,18078	825	1	6	60,47953
340	1	4	66,12811	826	1	12	54,57019
369	1	1	76,53737	835	1	10	60,97445
370	1	5	55,21176	841	1	1	40,91469
372	1	8	42,01242	842	1	15	70,26942
378	1	3	63,7982	854	1	15	84,59607
382	1	6	57,83844	868	1	7	40,43026
383	1	7	71,01386	873	1	15	77,32426
385	1	3	11,04612	890	1	8	67,9776
393	1	10	42,71677	894	1	9	63,80906
401	1	8	47,35691	910	1	5	83,71393

Alternativa	Dec	Custo	Útil	Alternativa	Dec	Custo	Útil
407	1	16	89,80619	933	1	2	45,23763
412	1	8	34,39705	936	1	3	44,00445
444	1	6	80,55663	949	1	6	67,93839
459	1	11	62,91895	955	1	9	68,675
470	1	10	73,0948	957	1	10	45,3339
473	1	12	54,77802	963	1	4	79,7798
474	1	14	86,76777	976	1	3	92,47993
476	1	2	24,66812	980	1	19	83,76119
487	1	10	56,42062	995	1	11	78,56763
490	1	1	68,92431				

De posse do resultado da Otimização binária, foi executada uma pós-otimização, alterando-se a função objetivo para a minimização do custo, sujeita à restrição de utilidade igual à obtida no passo anterior.

O resultado foi idêntico, mostrando que não há solução menos custosa, para este nível de utilidade, considerando-se as variáveis de decisão binárias.

Foi executada a relaxação linear, obtendo-se o conjunto de decisões apresentado na tabela 7.

Tabela 7: Relaxação Linear

Alternativa	Dec	Custo	Útil	Alternativa	Dec	Custo	Útil
1	1	15	76,34969	502	1	10	65,63142
2	1	3	83,78932	505	1	6	81,9068
5	1	7	57,87392	514	1	18	77,09192
8	1	3	49,8041	516	1	11	55,9325
9	1	1	38,67245	519	1	13	68,8519
17	1	3	88,21325	528	1	20	82,5277
21	1	5	41,26472	531	1	14	72,94087
23	1	5	28,90106	557	1	7	72,97774
25	1	6	24,62761	559	1	5	43,99195
30	1	10	82,18157	564	1	15	62,26081
41	1	1	86,38554	568	1	2	76,92764
47	1	14	60,91233	575	1	3	35,64474
49	1	2	48,20295	582	1	4	31,12407
63	1	8	47,01158	610	1	7	48,89163
69	1	4	54,31628	614	1	2	23,24137
74	1	7	56,833	619	1	14	71,01538
100	1	7	39,12872	631	1	8	68,05148
113	1	3	35,69491	634	1	3	55,09
118	1	15	66,39041	636	1	15	72,67427
125	1	5	33,0692	643	1	10	71,58507
139	1	6	28,67316	651	1	11	52,09899
160	1	19	79,09332	672	1	9	57,68359
162	1	1	58,42537	675	1	13	75,71669
169	1	3	75,15744	681	1	12	79,52972
176	1	11	88,93857	692	1	3	71,0594
182	1	1	54,99696	696	1	13	84,80545
192	1	11	51,19045	704	1	4	60,1767
210	1	13	69,67896	706	1	7	68,40203

Alternativa	Dec	Custo	Útil	Alternativa	Dec	Custo	Útil
215	1	9	54,54669	713	1	16	81,7582
221	1	12	71,12923	715	1	4	53,01601
236	1	11	57,16832	754	1	2	67,9317
238	1	9	74,71077	763	1	11	58,97358
242	1	6	25,47183	764	1	9	36,40519
279	1	1	28,97964	767	1	10	88,74924
284	1	4	27,46324	785	1	1	70,07996
293	1	7	80,10934	791	1	1	61,15256
295	1	18	85,3974	792	1	7	90,03594
298	1	7	85,70491	794	1	12	73,82546
302	1	17	85,53326	806	1	4	28,43593
310	1	1	77,59218	807	1	6	70,48401
314	1	19	83,6744	812	1	1	36,2424
326	1	5	40,81796	825	1	6	60,47953
333	1	8	80,18078	826	1	12	54,57019
340	1	4	66,12811	835	1	10	60,97445
362	1	11	42,44739	841	1	1	40,91469
369	1	1	76,53737	842	1	15	70,26942
370	1	5	55,21176	854	1	15	84,59607
372	1	8	42,01242	868	1	7	40,43026
378	1	3	63,7982	873	1	15	77,32426
382	1	6	57,83844	890	1	8	67,9776
383	1	7	71,01386	894	1	9	63,80906
393	1	10	42,71677	910	1	5	83,71393
401	1	8	47,35691	933	1	2	45,23763
407	1	16	89,80619	936	1	3	44,00445
412	1	8	34,39705	949	1	6	67,93839
444	1	6	80,55663	955	1	9	68,675
459	1	11	62,91895	957	1	10	45,3339
470	1	10	73,0948	963	1	4	79,7798
473	1	12	54,77802	976	1	3	92,47993
474	1	14	86,76777	980	1	19	83,76119
476	1	2	24,66812	995	1	11	78,56763
487	1	10	56,42062	630	0,578947	11	42,24735
490	1	1	68,92431				

Comparada à decisão binária, a solução encontrada pela relaxação linear corresponde à inclusão da alternativa 362, a exclusão da alternativa 385 e a redução da variável de decisão 630 para o valor de 0,5789, obtendo-se um valor militar agregado de 7719,657, a um custo de 1000.

Considera-se que, comparada à estratégia gulosa, o modelo tem um desempenho suficiente para arguir pela sua utilização.

Todavia, cabe-se ressaltar possibilidades de aperfeiçoamento ao modelo, possibilitando uma representação mais refinada da realidade, mas necessitando de maior detalhamento dos dados.

5 – DISCUSSÃO

5.1 – ROBUSTEZ DO MODELO

De modo a demonstrar a robustez do modelo, foram gerados mais 100 conjuntos de teste, cada um com 1000 elementos de despesa, os quais estão disponíveis para consulta em RESEARCHGATE (2021). Cada elemento de despesa foi gerado contendo avaliação para 12 critérios, com valores entre 0 e 10, obedecendo a uma distribuição uniforme, posteriormente ponderada pelas constantes de escala apresentadas na seção 3.1.1.2, e com custo associado variando entre 01 e 100, também gerados com distribuição uniforme.

A média das somas dos custos dos elementos de despesa dos 100 conjuntos é de 50566,45 unidades monetárias. Foi definido como montante limite o valor de 25000 unidades monetárias. A figura 22 mostra a comparação estatística entre os valores de utilidade obtidos pelo modelo e pelas heurísticas de comparação com este limite orçamentário.

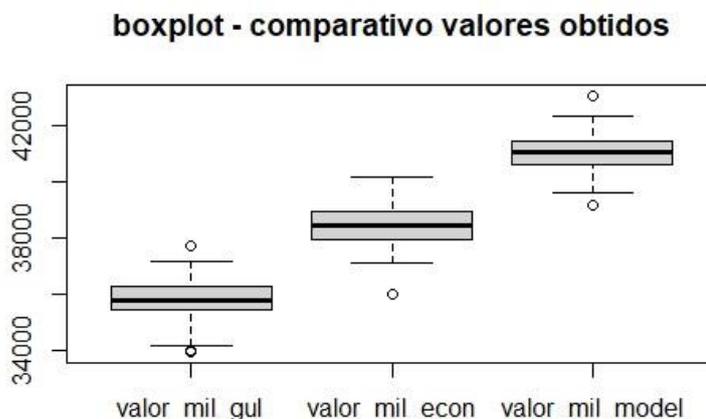


Figura 22: Boxplot Valores de Utilidade Obtidos

A figura mostra claramente um desempenho superior do modelo às outras heurísticas para o limite orçamentário descrito. Na verdade, em nenhuma situação o desempenho das heurísticas poderá superar o modelo por este ser, por definição, ótimo.

De maneira a mostrar o ganho percentual do modelo sobre as heurísticas, as figuras 23 e 24 apresentam os histogramas, comparando a razão entre os valores de

utilidade obtidos no modelo e os valores obtidos para as heurísticas gulosa e econômicas.

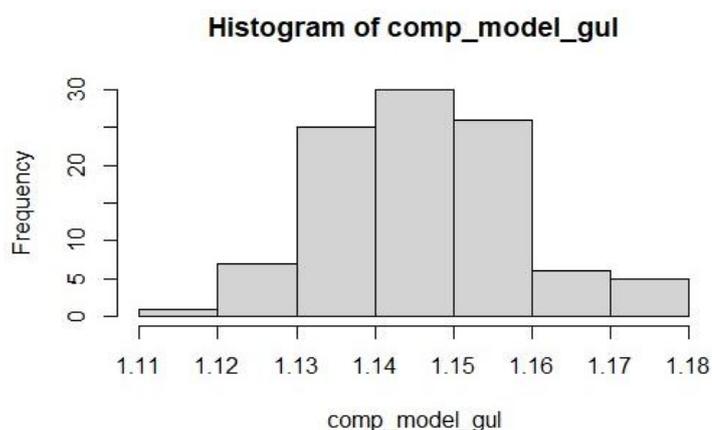


Figura 23: Histograma comparação desempenho do modelo à heurística gulosa

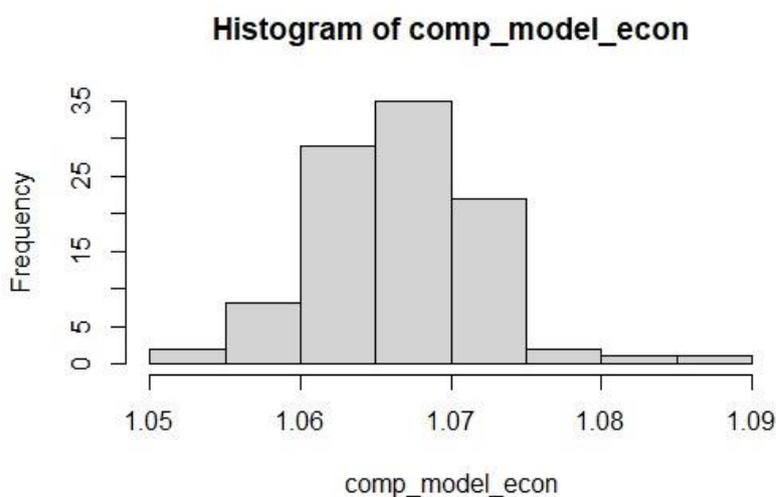


Figura 24: Histograma comparação desempenho do modelo à heurística econômica

Para os conjuntos de testes gerados e para o limite orçamentário definido, o modelo tem desempenho superior de mínimo 11,3% e máximo de 17,6% sobre a heurística gulosa.

Em relação à heurística econômica, para este conjunto e limite orçamentário o ganho mínimo é de 5,2% e o máximo de 8,9%, e em 50% dos resultados foi superiora 6,7%.

Desta forma pode ser demonstrada a robustez do modelo, podendo ter resultados para um conjunto relativamente extenso de elementos de despesa, e com consistência de ganhos sobre a simples priorização de projetos, ainda utilizada recorrentemente.

5.2 – REFINAMENTOS POSSÍVEIS

Para os possíveis refinamentos do modelo é mister ressaltar que a construção de maiores detalhes implicará também no trabalho intensivo por parte da equipe do MD. Isto se dá pela necessidade de codificação própria de cada peculiaridade a ser incorporada, sendo necessária a adequação do conjunto de entrada. Entendem-se as seguintes sugestões quanto a refinamentos do modelo.

5.2.1 – Dependência Entre Projetos

Neste tópico, imagina-se a situação em que dois projetos (A e B) têm sua execução relacionada, onde o projeto B só teria utilidade direta após a consecução do projeto A. Isto é, a execução do projeto B sem a realização do projeto A seria um dispêndio inefetivo de recurso. O protótipo atual, não permite o tratamento direto desta situação.

A aplicação de restrição na qual $x_a \leq x_b$ possibilita esta representação nos modelos binários.

5.2.2 – Concorrência Entre Projetos

Caso haja dois projetos concorrentes A e B, pode-se acrescentar a restrição de que $x_a + x_b \leq 1$ o que tornará possível, no máximo, a execução de a ou de b, mas não de ambos.

5.2.3 – Sinergia Entre Projetos

Neste caso é imaginado que a realização conjunta dos projetos A e B é superior à soma dos projetos A e B individualmente.

Vislumbra-se como maneira de incorporar este elemento ao modelo a inclusão de um projeto 1 (correspondendo à execução dos dois projetos (A e B)) e incluindo-se a restrição de que $x_a + x_b + x_1 \leq 1$ o que resultará, no máximo, a execução de A ou B ou do projeto 1 (correspondendo aos dois projetos simultaneamente), contabilizados de maneira sinérgica.

5.2.4 – Tratamento de Projetos de Longo Prazo - Alteração de Horizonte Temporal

Um dos tópicos desejáveis de tratamento pelo modelo diz respeito ao tratamento de projetos de longo prazo. Nestes projetos, baseados em contrato, a retirada de parcelas acordadas torna-se difícil.

Desta forma, estes projetos demandam tratamento especial. Inicialmente sugere-se a retirada destes projetos do pool de escolha, para que não haja comprometimento de aspectos políticos de quebra de contrato.

Desta forma, reduzindo o pool de escolha ao subconjunto de projetos orçados para o horizonte anual, cuja descontinuidade não acarrete multas e encargos contratuais. Não obstante, será necessário definir limite orçamentário compatível com a exclusão dos projetos de contrato de longo prazo.

Posteriormente, é desejável que seja definido um modelo com horizonte temporal mais estendido, com limites orçamentários anuais e com limite orçamentário total.

Neste modelo, será necessária a codificação das parcelas já contratadas, e de restrições a cada alteração considerada indesejável. Isto exigirá um detalhamento da equipe do MD acerca de cada parcela contabilidade em cada projeto, de modo a representar as restrições ao problema de otimização de maneira adequada. Dada a complexidade deste refinamento, consideramos a conveniência de ser realizado após os outros refinamentos voltados para um horizonte temporal único

6 – CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma modelagem híbrida, utilizando-se do método multicritério FITradeoff e de Programação Linear de modo a contribuir para o auxílio à decisão de gestão orçamentária para o Ministério da Defesa.

Para tal utiliza o *software* dedicado ao método FITradeoff, em sua modalidade de ordenação, de modo a representar uma função de preferência do tomador de decisão de mais alto nível, baseado em critérios conexos à Estratégia Nacional de Defesa e à Política de Defesa Nacional.

Estabelece, assim, uma maneira de estabelecer um valor militar para cada possível elemento de despesa. Neste aspecto propõe uma interação mais expedita com o tomador de decisão, de modo a executar este trabalho com um dispêndio de tempo reduzido, aspecto considerado importante quando interagindo com decisores do mais alto nível.

Conjuntamente aos dados individuais de custo de cada projeto, e a um limite orçamentário de gasto, obtém a solução ótima maximizando o valor militar agregado, segundo o tomador de decisão, dentre o conjunto de possíveis gastos, respeitando-se o limite orçamentário definido.

Além disto, apresenta possibilidade de análises de pós-otimização, de modo a verificar a possibilidade de se obter o mesmo valor ótimo agregado um conjunto de decisão mais econômico, considerando-se variáveis binárias.

Também estabelece uma solução em relaxação linear, considerando a possibilidade de alocações parciais de recursos, mas considerando seu retorno linearmente.

De modo a conferir sua exequibilidade é realizado teste com dados simulados, obtendo-se resultados vantajosos quando comparados a uma estratégia de simples priorização.

Conclui-se que o modelo possui possibilidade de aplicação prática, pois já foi traduzido em protótipo computacional utilizando-se de *softwares* disponibilizados livremente. Foram realizados 100 testes com 1000 elementos de despesa gerados aleatoriamente, demonstrando a viabilidade técnica e orçamentária e robustez.

São apresentados resultados consistentes com as expectativas formuladas, baseado em técnica de programação matemática, com embasamento teórico conceitual, apresentando sugestões de alocação ótima e com possibilidades de futuros refinamentos.

Desta forma espera-se que, além da contribuição metodológica, esta proposta possa colaborar para a execução prática da gestão do orçamento do Ministério da Defesa, como um auxílio à decisão, que permite refinamentos sucessivos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. T. *et al.* *Multicriteria and multi objective models for risk, reliability and maintenance decision analysis*. Springer International Publishing, 2015. 395 p.
- ALMEIDA, A. T. de *et al.* A new method for elicitation of criteria weights in additive models: Flexible and interactive tradeoff. *European Journal of Operational Research*, Elsevier Ltd., v. 250, n. 1, p. 179–191, 2016. ISSN 03772217.
- AMARA, J. Military industrialization and economic development: Jordan's defense industry. *Review of Financial Economics*, v. 17, n. 2, p. 130–145, 2008.
- APTE, A. U.; RENDON, R. G.; SALMERON, J. An optimization approach to strategic sourcing: A case study of the United States Air Force. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v. 17, n. 4, p. 222–230, 2011.
- BABOS, T.; ROYER, L. *Regulating the intelligence system and oversight in the Hungarian constitutional democracy*. 2005. 149–167 p.
- BAYLIS, J.; WIRTZ, J. J. The U.S.-UK "special military relation ship": Resetting the partner ship. *Comparative Strategy*, v. 31, n. 3, p. 253–262, 2012.
- BAYLOUNY, A. M. Militarizing welfare: Neo-liberalism and Jordanian policy. *Middle East Journal*, v. 62, n. 2, p. 277–303, 2008.
- BERKELAAR, M.; EIKLAND, K.; NOTEBAERT, P. *Ipsolve*. 2004.
- BORCHERDING, K.; EPPEL, T.; WINTERFELDT, D. von. Comparison of weighting judgments in multi attribute utility measurement. *Management Science, INFORMS*, v. 37, n. 12, p. 1603–1619, 1991. ISSN 00251909, 15265501.
- Brasil. *Estratégia Nacional de Defesa*. Ministério da Defesa, 2020.
- Brasil. *Política Nacional de Defesa*. Ministério da Defesa, 2020.
- BROWN, G. G. *et al.* *How US Air Force Space Command Optimizes Long-Term Investment in Space Systems*. v. 33, n. 4, 1–14 p.
- BROWN, G. G.; DELL, R. F.; NEWMAN, A. M. Optimizing military capital planning. *Interfaces*, v. 34, n. 6, p. 415–425, 2004.
- BROWN, J. R. The knapsack sharing problem. *Operations Research, INFORMS*, v. 27, n. 2, p. 341–355, 1979.
- BRUNEAU, T. C. *Who Guards the Guardians and How*. 2006. 1–14 p.

- CANDREVA, P. J.; JONES, L. R. Congressional control over defense and delegation of authority in the case of the defense emergency response fund. *Armed Forces and Society*, v. 32, n. 1, p. 105–122, 2005.
- CHANG, W. *et al.* *Shiny, R package version 1. 6. 0.* 2021.
- CINELLI, M. *et al.* How to support the application of multiple criteria decision analysis? Let us start with a comprehensive taxonomy. *Omega*, v. 96, p. 102261, 2020. ISSN 0305-0483.
- DELL, R. F. How Optimization Supports Army Base Closure and Realignment. p. 1–9, 2005.
- DELL, R. F.; EWING, P. L.; TARANTINO, W. J. Optimally Stationing Army Forces. *Interfaces*, v. 38, n. 6, p. 421–435, 2008. ISSN 00922102.
- ELLIS, R. B.; PONOMARENKO, V.; YAN, C. H. How to play the one-liečényi–ulam game. *Discrete Mathematics*, v. 308, n. 23, p. 5805–5808, 2008. ISSN 0012-365X.
- ESPIE, P. *et al.* *Multiple criteria decision making - Applications in Management and Engineering*. 1. ed. Cham: Springer, 2017. 2011 p.
- EWING, P. L.; TARANTINO, W. J.; PARNELL, G. S. Use of Decision Analysis in the Army Base Alignment and Closure (BRAC) 2005 Military Value Analysis. *Decision Analysis*, v. 3, n. 1, p. 33–49, 2006. ISSN 15458504.
- FREDERIKSEN, P. C.; LOONEY, R. E. Budgetary Consequences of Defense Expenditures in Pakistan: Short-Run Impact sand Long-Run Adjustments. *Journal of Peace Research*, v. 31, n. 1, p. 11–18, 1994.
- FREJ, E. A.; ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Using data visualization for ranking alternatives with partial information and interactive tradeoff elicitation. *Operational Research*, Springer Science and Business Media LLC, v. 19, n. 4, p. 909–931, jan. 2019.
- GONÇALO, T. E. E.; ALENCAR, L. H. A supplier selection model based on classifying its strategic impact for a company's business results. *Pesquisa Operacional*, v. 34, n. 2, p. 347–369, 2014.
- HAEREM, T. *et al.* Do military decision makers behave as predicted by prospect theory? *Journal of Behavior al Decision Making*, v. 24, n. 5, p. 482–497, 2011.
- HERNANDEZ, A. S. Integrating simulation-driven decisions and business war games to shape fiscal policies. In: *Simulation Series*. 2015. v. 47, n. 2, p. 111–118.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introdução à pesquisa operacional*. McGraw Hill Brasil, 2013.
- JASKOSKI, M. The Ecuadorian Army: Neglecting a Porous Border While Policing the Interior. *Latin American Politics and Society*, v. 54, n. 1, p. 127–157, 2012.

- JOHNSON, R. W. *et al.* Co evolutionary TEMPO game. In: *Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary Computation, CEC2004*. 2004. v. 2, p. 1610–1617.
- KÖLSCH, M. A snapshot of the modeling and simulation community and education. *Journal of Defense Modeling and Simulation*, v. 8, n. 4, p. 217–224, 2011.
- KONIS, K.; SCHWENDINGER, F. *IpsolveAPI*. 2014.
- LAZZARO, G.; CARLYLE, W. M. Finding the best system nested defense under budget uncertainty. *Military Operations Research*, v. 24, n. 1, p. 5–22, 2019.
- LOONEY, R. E. Determinants of Venezuelan budgetary patterns: Possible tradeoffs between defense and non-defense expenditures. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 21, n. 1, p. 49–59, 1987.
- LOONEY, R. E. Socio-economic environments and the budgetary allocation process in developing countries: The case of defense expenditures. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 22, n. 2, p. 71–81, 1988.
- LOONEY, R. E. Defense Expenditures And Human Capital Development In The Middle East And South Asia. *International Journal of Social Economics*, v. 17, n. 10, p. 4–16, 1990.
- LOONEY, R. E. Budgetary Dilemmas in Pakistan: Costs and Benefits of Sustained Defense Expenditures. *Asian Survey*, v. 34, n. 5, p. 417–429, 1994.
- LOONEY, R. E.; FREDERIKSEN, P. C. Consequences of military and civilian rule in Argentina: An Analysis of Central Government Budgetary Trade-Offs, 1961-1982. *Comparative Political Studies*, v. 20, n. 1, p. 34–46, 1987.
- LOONEY, R. E.; FREDERIKSEN, P. C. The effect of declining military influence on defense budgets in latin America. *Armed Forces and Society*, v. 26, n. 3, p. 437–449, 2000.
- MAGHRABIE, H.; BEAUREGARD, Y.; SCHIFFAUEROVA, A. Grey-based multi-criteria decision analysis approach: Addressing uncertainty at complex decision problems. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 146, 2019. 25 ago. de 2020.
- MELESE, F. *et al.* Applying Insights from Transaction Cost Economics to Improve Cost Estimates for Public Sector Purchases: The Case of U.S. Military Acquisition. *International Public Management Journal*, v. 10, n. 4, p. 357–385, 2007.
- MOOSE, P. H. *et al.* Unclassified: The Naval Post graduate School GBS test bed. In: *Proceedings - IEEE Military Communications Conference MILCOM*. 1997. v. 2, p. 901–905.
- MUNIER, N.; HONTORIA, E.; JIMÉNEZ-SAEZ, F. *Strategic Approach in Multi-Criteria Decision Making - A Practical Guide for Complex Scenarios*. 1. ed. Cham: Springer, 2019. 273 p.

OOMS, J.; MCNAMARA, J. *Writexl, R package version 1.3.1*. 2021.

PESSÔA, L. A. M.; COSTA, H.G Multicriteria applied to Defence: a panorama of the scientific literature. In: *Proceedings - International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management 2021*.

RESEARCHGATE. "*Planilha-dados-aleatorios*". 2021. 08 de Junho de 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352222225_Planilha-dados_aleatorios>

SALMERON, J. .*et al. The NPS Institutional Archive D Space Repository Capital Investment Planning Aid (CIPA): an optimization-based decision-support tool to plan procurement and retirement of naval platforms*. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10945/730>>.

SOBRAPO. "*O que é pesquisa operacional ?*". 2021. 05 de Maio de 2021. Disponível em: <<https://www.sobrapo.org.br/o-que-e-pesquisa-operacional>>

SOUZA, L. P. D.; GOMES, C. F. S.; BARROS, A. P. D. Implementation of new hybridahp-topsis-2n method in sorting and prioritizing of an it capex project portfolio. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, v. 17, p. 977 – 1005, 2018.

SUKODA, D. Naval postgraduate school spread spectrum communication satellite. In: *AIAA Space Programs and Technologies Conference and Exhibit, 1993*.

TAYLOR, C. E. Occupancy matching. *Energy Engineering: Journal of the Association of Energy Engineering*, v. 112, n. 3, p. 11–21, 2015.

WEI, H. *et al.* A refined selection method for project portfolio optimization considering project interactions. *Expert Systems with Applications*, v. 142, p. 112952, 2020. ISSN 0957-4174.

WICKHAM, H.; BRYAN, J. *Readxl, R package version 1.3.1*. 2019.

WICKHAM, H. *et al. Ggplot2, R package version 3.3.3*. 2020.

WILKE, C. O. *Cowplot, R package version 3.5.0*. 2020.

ZHANG, P. *et al.* Scenario-based approach for project portfolio selection in army engineering and manufacturing development. *Journal of Systems Engineering and Electronics*, v. 27, n. 1, p. 166–176, 2016.

APÊNDICE

Dados Gerados Aleatoriamente

Tabela 8: Dados Gerados

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
1	15	9	7	4	2	2	7	8	5	0	10	0	7	76,34969
2	3	10	3	3	7	3	6	10	9	5	8	0	4	83,78932
3	88	7	9	3	5	6	9	0	9	4	1	3	1	66,23003
4	56	4	8	3	6	7	10	0	0	10	10	4	1	46,08383
5	7	6	4	4	7	8	8	2	6	0	4	4	5	57,87392
6	78	5	4	0	10	2	2	6	1	1	8	3	7	46,99359
7	17	3	2	2	5	10	5	9	10	2	3	8	8	34,03966
8	3	5	9	5	3	5	2	2	1	0	6	10	3	49,8041
9	1	4	0	5	4	10	0	6	3	6	0	10	4	38,67245
10	18	0	10	10	10	5	0	3	8	9	1	2	0	24,47528
11	59	3	3	3	7	7	3	10	2	3	2	8	3	34,90949
12	89	8	9	4	8	7	0	1	0	3	6	4	9	73,2335
13	25	2	3	7	2	6	6	6	4	9	2	1	8	27,89292
14	52	6	0	10	6	8	9	7	4	9	0	8	9	59,86918
15	36	0	7	5	0	9	5	8	0	7	0	3	3	14,68815
16	78	0	4	3	10	6	10	2	1	8	2	10	10	17,88853
17	3	10	7	7	7	4	5	3	6	4	3	4	4	88,21325
18	16	3	8	7	1	6	7	2	9	9	1	7	9	38,04385
19	15	1	7	9	9	3	4	7	8	2	4	4	10	28,66199
20	87	3	8	6	5	1	4	10	9	2	0	9	6	38,26719
21	5	4	4	1	9	3	3	7	5	8	1	1	0	41,26472
22	73	6	7	1	8	0	0	7	3	9	8	5	1	55,14179
23	5	2	9	0	7	2	5	4	2	7	5	6	0	28,90106
24	51	0	9	9	10	9	9	3	7	0	4	10	6	26,50354
25	6	1	7	1	10	9	2	4	9	2	3	7	10	24,62761
26	64	3	4	8	0	1	3	7	10	8	1	9	10	33,12223
27	93	10	3	10	0	8	1	2	1	3	3	4	1	82,03577
28	51	2	2	4	10	8	6	6	2	8	9	9	4	31,19345
29	40	0	3	9	3	5	2	9	4	8	1	2	7	14,95844
30	10	10	6	2	6	4	0	8	5	0	1	10	1	82,18157
31	86	3	6	0	3	8	4	3	3	6	3	3	2	32,16779
32	28	8	2	0	10	7	10	4	6	9	2	7	7	70,65653
33	90	3	5	6	9	4	5	4	1	5	9	5	3	38,93767
34	46	7	0	3	4	9	7	4	10	5	3	7	10	60,06128
35	37	0	3	10	6	2	3	5	2	8	10	3	1	16,62978
36	23	1	6	10	7	10	8	2	1	10	6	1	2	29,87901
37	55	7	10	1	3	0	3	0	3	10	8	3	8	60,91905
38	67	8	1	10	9	1	9	4	3	8	4	3	0	73,77348
39	86	3	8	0	8	6	1	3	2	0	10	3	0	35,28562

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
40	56	4	4	3	1	7	8	8	1	5	4	4	3	39,79413
41	1	10	3	3	9	10	2	9	10	8	10	7	0	86,38554
42	94	0	6	1	1	4	7	7	9	5	9	5	9	11,62105
43	46	6	3	9	6	2	0	8	3	4	9	0	3	56,77103
44	26	6	0	7	3	10	9	10	1	3	2	4	6	56,12608
45	30	7	1	9	8	10	2	2	5	4	9	7	5	66,00406
46	92	1	4	4	0	2	7	3	9	6	10	5	3	17,34692
47	14	7	1	2	6	4	10	1	10	9	9	9	10	60,91233
48	13	4	10	6	2	6	7	1	7	3	4	2	1	45,69505
49	2	4	9	7	9	5	2	2	1	1	1	5	10	48,20295
50	37	1	0	2	7	10	10	4	1	7	0	3	10	20,33999
51	34	7	1	9	5	9	3	5	10	2	3	10	4	64,44408
52	81	3	10	4	8	3	5	8	9	3	6	7	3	41,22805
53	81	1	1	4	8	3	4	9	8	3	5	5	8	20,37537
54	20	1	5	8	1	8	6	9	8	6	4	9	8	23,80643
55	72	2	6	0	5	2	10	9	3	3	2	3	5	27,17566
56	47	3	2	10	7	2	2	9	10	7	1	5	1	37,83689
57	83	3	8	6	8	6	1	2	7	3	6	9	4	39,9064
58	98	3	9	6	6	6	3	6	10	3	10	7	1	40,75722
59	54	7	1	4	8	2	8	3	4	7	3	1	3	61,7862
60	93	7	0	9	6	1	1	9	7	8	6	3	0	62,06667
61	80	7	4	5	10	6	4	6	0	9	9	2	5	66,65603
62	15	5	1	5	4	0	4	9	1	2	3	4	0	44,45938
63	8	5	7	1	3	6	5	0	6	6	6	2	0	47,01158
64	61	4	10	4	9	4	3	10	10	5	10	2	10	49,15541
65	72	6	7	3	6	0	3	8	9	5	1	7	0	56,14864
66	40	10	6	1	8	8	6	4	2	1	9	1	4	85,26063
67	11	2	9	6	3	5	8	3	1	7	1	9	0	31,90586
68	86	7	0	7	5	7	10	7	7	4	4	6	2	63,91634
69	4	6	3	6	6	0	1	1	9	9	10	10	2	54,31628
70	93	8	0	9	9	4	4	8	0	2	4	1	8	71,74033
71	30	4	3	10	4	9	6	3	9	7	5	7	6	46,09275
72	47	2	4	2	7	9	0	0	5	3	5	6	9	26,64936
73	92	9	6	0	1	10	10	10	4	3	2	8	7	75,73639
74	7	6	5	2	10	4	2	4	1	7	10	0	7	56,833
75	94	9	7	2	9	0	8	9	4	4	5	8	4	79,65508
76	57	6	9	6	0	9	7	1	2	9	3	3	7	58,46951
77	85	0	7	2	9	4	0	10	7	10	8	0	7	16,90881
78	58	7	5	0	5	4	10	8	6	3	3	4	7	61,8194
79	81	7	0	0	9	0	3	5	10	0	9	4	3	57,29893
80	76	7	3	6	9	10	3	0	10	2	4	6	8	66,13236
81	40	4	9	9	10	0	0	6	10	2	9	4	0	49,61009
82	52	7	9	10	0	10	6	9	5	2	4	2	2	69,05667
83	57	2	10	10	2	1	7	10	4	0	7	2	4	34,11443
84	78	2	7	7	9	0	4	2	7	0	1	0	2	32,10661

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
85	83	4	3	0	5	0	10	4	6	10	8	4	4	38,37173
86	81	4	4	0	1	5	8	6	9	0	8	8	10	37,27402
87	54	10	1	5	4	9	2	1	1	5	10	7	5	80,66013
88	33	2	0	5	6	7	9	1	2	5	2	0	8	26,98593
89	10	3	9	5	4	7	0	6	0	9	1	5	3	37,51125
90	75	7	10	5	8	1	1	4	8	8	4	7	9	67,54006
91	79	9	3	1	6	0	4	1	9	1	2	4	4	71,56805
92	42	6	0	2	4	3	0	1	6	9	9	7	2	48,23594
93	59	10	0	10	9	6	1	1	5	2	5	1	8	85,4048
94	83	7	0	5	1	6	0	10	6	3	9	0	1	56,9
95	34	3	3	7	1	2	9	3	3	8	5	7	0	33,38085
96	81	10	7	0	9	0	4	10	8	3	1	5	0	84,1299
97	99	1	10	4	1	2	7	5	9	6	2	1	7	22,49587
98	79	2	6	1	3	1	7	9	2	1	9	6	2	25,39075
99	34	7	2	0	4	1	0	5	5	6	10	1	0	54,86081
100	7	4	4	5	2	1	4	8	5	4	5	5	4	39,12872
101	30	5	7	6	7	4	8	9	4	0	3	7	3	54,23721
102	21	6	10	6	9	10	10	1	2	3	7	4	9	66,24938
103	67	3	8	9	5	6	3	7	0	9	10	10	5	41,3805
104	33	3	7	3	1	10	0	0	10	8	2	6	7	33,35565
105	64	8	10	0	8	7	4	8	10	5	8	3	7	74,24045
106	21	0	1	7	9	8	10	1	0	1	8	7	2	17,76464
107	51	9	10	2	9	4	5	4	0	7	4	8	3	81,40585
108	81	4	0	8	5	9	3	10	8	1	9	9	8	42,93692
109	64	7	1	10	3	10	6	8	3	2	5	10	4	64,9941
110	23	1	5	8	8	5	5	1	5	4	6	4	8	25,81291
111	63	9	3	0	2	0	9	2	5	5	7	5	10	70,02479
112	75	9	2	5	9	7	6	2	0	7	6	10	7	78,57511
113	3	3	9	4	1	2	9	2	7	6	1	6	9	35,69491
114	17	2	9	10	0	1	9	9	2	9	8	1	10	33,01609
115	37	4	5	7	8	7	9	3	4	5	6	6	0	47,94535
116	16	5	4	5	3	6	4	2	5	3	9	10	2	47,53734
117	25	1	2	0	8	5	2	2	10	4	6	8	6	17,61539
118	15	8	1	10	0	3	2	7	1	6	4	3	1	66,39041
119	83	1	0	5	7	10	5	8	7	1	10	2	6	21,83453
120	56	9	7	1	3	0	8	3	0	1	7	4	7	73,57553
121	14	2	8	8	3	1	0	6	7	6	8	6	9	30,02013
122	48	8	3	5	9	2	9	6	2	8	2	5	9	72,33242
123	22	7	9	0	5	1	0	10	9	6	8	5	4	61,81451
124	29	6	1	2	9	5	10	6	6	10	2	8	8	56,54583
125	5	2	6	9	6	3	4	8	3	10	4	0	7	33,0692
126	6	0	3	8	10	7	6	8	1	4	9	7	1	20,46077
127	6	0	5	7	2	9	5	4	4	10	10	6	1	16,23811
128	55	0	7	7	0	5	9	9	4	3	0	1	2	16,15425
129	33	4	6	6	9	10	2	7	4	7	1	1	5	48,01258

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
130	10	0	1	3	3	1	5	2	8	7	6	5	0	8,29137
131	68	9	3	1	2	8	6	3	2	4	10	3	1	72,13593
132	78	4	3	0	10	9	6	7	7	1	0	2	0	42,84452
133	34	1	4	4	7	2	6	1	7	1	2	6	2	20,74
134	39	0	8	10	8	6	6	4	8	8	10	8	7	24,25183
135	61	7	6	4	4	3	7	0	0	7	6	8	2	62,34461
136	58	0	6	4	0	3	1	6	4	0	0	4	7	9,78161
137	35	8	2	10	1	10	1	9	4	2	8	1	1	69,97919
138	78	7	6	9	2	7	9	6	8	6	5	4	2	67,55782
139	6	2	5	7	2	6	4	5	4	7	5	3	10	28,67316
140	48	3	9	5	10	0	0	0	3	8	3	4	8	38,80519
141	10	0	6	10	1	4	0	4	7	4	0	10	8	14,9862
142	51	0	4	2	9	2	3	9	6	9	6	9	1	14,68809
143	99	0	7	1	6	10	3	6	7	1	6	1	1	15,59566
144	73	2	2	7	5	7	10	4	10	1	1	9	2	30,28782
145	25	10	1	9	10	7	9	8	4	6	8	7	5	90,19295
146	65	3	9	0	4	10	5	3	3	7	5	0	4	36,10258
147	72	0	2	2	9	10	2	8	2	0	3	7	4	14,17314
148	30	5	4	5	7	2	2	1	8	0	10	8	8	48,33837
149	45	9	9	1	7	5	9	0	1	4	2	6	1	79,25892
150	86	0	5	2	9	5	10	5	9	1	2	7	0	17,32225
151	94	3	6	10	3	9	6	0	3	2	2	0	6	39,31343
152	11	0	4	10	9	7	6	6	8	7	10	3	0	22,30599
153	59	8	3	0	4	1	4	8	8	5	2	5	0	64,08586
154	51	1	1	5	6	5	9	0	10	10	3	3	0	20,97822
155	85	7	9	4	4	10	0	1	0	8	0	8	2	64,66566
156	29	9	4	9	8	9	3	10	2	5	8	10	8	83,15091
157	68	6	1	7	7	6	9	6	0	4	7	7	8	58,02562
158	54	6	2	0	6	6	5	10	8	3	7	1	10	52,98859
159	72	6	4	5	0	10	4	10	8	4	5	4	9	54,90564
160	19	10	1	3	3	6	5	0	8	9	10	0	9	79,09332
161	42	1	4	1	9	9	9	8	6	7	6	1	1	24,40731
162	1	5	7	10	6	6	9	8	10	10	8	6	6	58,42537
163	20	4	4	3	3	3	5	6	0	9	3	2	0	38,86464
164	48	5	6	10	9	9	3	2	0	6	7	10	4	57,02271
165	48	2	8	7	7	0	1	3	5	1	2	3	10	30,84485
166	68	6	5	9	2	1	3	5	7	0	9	9	8	55,91801
167	22	2	4	10	7	6	6	10	9	6	4	3	4	34,90892
168	37	3	2	6	0	0	0	4	6	8	5	7	3	28,36217
169	3	9	8	6	0	4	1	2	0	6	6	7	5	75,15744
170	46	3	0	5	6	3	3	8	3	9	5	1	4	32,35859
171	88	2	10	4	8	6	0	1	1	9	8	10	6	32,73548
172	69	1	8	3	5	5	0	8	4	10	10	2	5	22,47957
173	18	2	8	0	0	2	3	9	9	5	0	0	5	23,66435
174	90	10	9	7	10	2	4	3	0	3	10	4	6	90,60251

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
175	32	7	1	8	2	4	1	6	3	2	6	2	3	59,20803
176	11	10	8	10	5	2	4	2	3	7	9	5	10	88,93857
177	79	5	4	10	7	7	6	8	3	8	8	3	5	55,58092
178	66	5	7	6	6	5	10	0	7	5	0	5	0	53,56204
179	86	7	2	9	1	7	7	1	9	5	9	1	7	62,70566
180	97	5	10	4	10	4	0	2	8	9	5	1	7	54,64915
181	44	9	2	6	5	8	9	6	6	7	9	1	2	78,66467
182	1	7	0	0	1	9	3	8	4	6	7	4	3	54,99696
183	20	8	7	5	6	7	4	0	4	6	8	1	6	72,60386
184	81	6	4	10	0	4	2	9	7	8	8	8	2	56,16452
185	62	6	1	1	1	5	0	1	6	2	2	0	2	46,01816
186	89	2	2	9	5	9	8	0	10	9	4	6	5	31,76966
187	84	8	8	7	1	10	6	4	2	10	1	4	0	73,35284
188	41	0	0	7	7	5	4	3	6	9	3	7	5	14,09048
189	41	0	4	4	3	7	9	2	8	10	2	1	4	14,29121
190	43	8	7	6	4	1	8	9	3	10	2	0	0	72,527
191	56	8	2	4	1	7	6	8	3	8	10	1	3	66,62671
192	11	6	0	8	0	2	4	7	5	10	2	4	3	51,19045
193	41	5	6	7	7	1	4	2	7	9	2	5	3	51,85408
194	68	1	10	5	0	10	9	5	6	6	5	0	8	25,43893
195	84	10	8	4	9	9	6	5	7	5	5	1	0	90,44318
196	30	9	7	0	7	1	7	0	1	2	9	5	1	75,33199
197	63	6	4	6	7	10	10	4	8	1	5	8	7	61,09465
198	98	9	9	4	7	0	5	10	7	2	7	0	5	80,47157
199	77	2	7	9	1	8	3	3	7	1	7	4	9	30,79661
200	29	4	6	10	8	4	8	7	10	9	3	1	4	50,7033
201	70	4	2	1	6	3	9	6	2	4	0	3	5	38,92311
202	42	8	8	8	8	1	4	1	2	2	6	8	0	74,70113
203	21	8	1	1	1	10	2	3	10	7	1	2	0	62,89223
204	47	0	4	9	3	9	7	1	5	5	2	9	2	17,23377
205	28	4	0	6	0	9	5	0	6	10	4	9	2	37,57518
206	42	0	2	4	10	0	7	2	1	6	6	7	9	14,31068
207	42	6	9	10	10	6	3	7	8	0	5	8	7	66,74317
208	68	0	6	9	1	7	3	9	6	2	10	0	0	16,70028
209	72	4	1	5	4	2	0	1	2	10	1	2	7	36,39411
210	13	9	1	0	5	2	3	6	8	0	3	9	1	69,67896
211	58	0	10	6	9	0	10	2	4	6	0	8	3	21,88848
212	40	1	5	10	9	4	9	9	6	3	2	3	8	29,76035
213	68	8	6	0	5	4	3	10	3	1	6	0	4	67,37472
214	18	3	3	2	4	6	10	2	10	0	7	3	5	33,25441
215	9	6	4	5	1	1	10	8	5	10	8	2	3	54,54669
216	48	5	8	7	6	8	2	7	5	10	2	0	1	54,76554
217	34	2	6	1	3	2	10	3	3	9	5	4	4	26,19426
218	72	7	2	5	3	2	6	6	8	9	7	7	4	60,36531
219	91	9	8	4	8	1	4	8	5	9	1	5	8	80,37223

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
220	80	5	7	5	10	9	1	3	9	7	3	1	2	54,88576
221	12	8	5	6	2	10	7	2	4	3	8	9	7	71,12923
222	60	2	2	0	5	1	7	5	1	7	10	10	2	22,92085
223	92	1	9	2	9	6	2	9	10	3	9	4	5	26,20507
224	24	8	9	7	4	5	3	8	6	2	0	10	10	74,16848
225	88	10	2	10	4	9	1	1	1	2	10	5	1	84,34103
226	49	0	3	10	10	0	2	7	0	10	8	2	7	18,67816
227	93	9	10	4	9	3	9	10	3	9	9	8	1	85,05037
228	43	10	6	0	7	1	1	5	10	10	8	6	0	81,61606
229	66	0	10	10	2	8	7	2	6	0	9	7	6	21,55779
230	84	6	10	9	7	6	6	8	9	4	0	0	1	65,78117
231	36	9	7	3	5	0	7	3	3	10	3	5	8	76,75761
232	28	6	3	4	8	6	7	6	5	3	5	8	7	57,72677
233	84	8	2	10	6	6	5	3	4	4	5	0	4	72,5044
234	94	7	0	1	5	1	7	2	8	1	9	2	0	56,22345
235	73	8	8	0	10	1	5	2	6	0	8	5	5	71,08623
236	11	6	7	3	4	6	6	3	7	7	9	10	5	57,16832
237	43	1	1	3	5	4	4	2	2	2	7	6	4	16,51021
238	9	8	9	2	10	2	5	4	10	10	5	8	0	74,71077
239	14	4	9	7	4	1	3	7	5	6	3	5	5	45,26946
240	13	1	4	8	5	9	4	9	7	8	0	6	3	25,31073
241	61	9	6	9	0	6	3	7	4	6	8	1	10	77,9691
242	6	2	1	1	6	9	7	0	10	5	5	3	2	25,47183
243	63	6	6	2	9	10	5	1	10	5	6	1	2	59,52282
244	68	3	5	9	7	9	3	7	10	9	7	3	10	41,91936
245	18	1	1	7	5	3	7	6	0	0	8	4	3	20,18143
246	26	7	4	4	6	4	3	9	9	1	1	6	8	62,66798
247	28	2	9	3	8	8	0	7	0	1	9	2	3	32,00019
248	28	4	3	5	7	8	7	9	8	9	5	7	10	45,56993
249	39	7	5	9	2	10	2	4	8	3	3	2	0	65,03802
250	20	7	6	9	3	2	3	4	3	3	0	6	4	63,96631
251	83	2	0	6	8	9	4	6	5	2	1	10	4	28,9921
252	51	0	5	3	4	5	8	3	8	9	3	8	9	14,38117
253	28	2	0	0	3	10	3	9	9	2	1	2	0	21,95518
254	54	6	9	5	7	4	7	5	9	10	2	0	7	62,02118
255	97	1	9	8	1	10	2	6	3	3	2	10	9	25,19954
256	56	3	2	1	8	7	10	1	8	3	0	5	10	34,57362
257	65	4	2	2	10	2	8	0	3	0	6	8	9	40,98574
258	61	6	3	3	10	10	5	10	1	7	7	9	2	59,62194
259	54	3	5	4	8	10	8	1	10	3	8	6	9	39,67423
260	65	1	9	4	7	8	2	2	4	10	5	9	9	25,91078
261	73	8	10	1	0	7	4	3	2	8	9	8	5	68,56877
262	40	4	3	4	5	10	0	4	0	1	1	7	2	40,01676
263	81	4	9	6	8	9	6	0	8	6	4	5	8	49,8681
264	53	7	9	8	8	9	0	9	2	1	1	3	6	70,65063

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
265	23	4	7	0	1	9	0	4	1	6	1	1	4	37,53425
266	96	1	0	1	10	0	6	8	6	9	8	3	2	18,70215
267	64	5	4	5	5	9	6	8	5	0	10	8	8	51,09939
268	60	3	8	0	0	1	7	2	2	3	0	1	5	29,85512
269	70	10	10	8	2	7	3	9	8	4	0	0	2	88,91837
270	21	1	4	4	5	1	4	8	0	1	5	10	2	19,17693
271	26	6	8	9	5	9	10	8	3	5	7	2	1	64,95406
272	80	4	2	8	9	6	1	10	4	3	7	7	7	45,37911
273	91	9	3	6	5	8	1	8	5	2	3	7	6	76,8477
274	83	4	1	10	3	8	5	5	5	8	4	6	5	43,33256
275	92	8	2	3	10	8	2	10	9	5	3	2	5	71,42245
276	57	10	0	9	3	4	9	10	3	0	5	4	6	83,44907
277	58	10	7	8	8	2	4	5	6	6	5	10	5	89,29063
278	71	2	2	9	5	5	8	10	7	1	2	1	5	31,06043
279	1	1	5	10	9	6	5	5	9	2	8	5	6	28,97964
280	90	10	1	9	2	4	8	6	8	2	4	10	2	83,17742
281	27	8	2	8	10	6	9	6	1	8	5	6	10	75,64182
282	67	1	4	0	3	2	10	5	1	0	8	10	0	16,75772
283	63	10	4	8	3	6	2	9	8	4	3	10	7	84,81486
284	4	2	2	8	6	3	0	4	1	7	7	4	10	27,46324
285	98	10	7	9	8	7	9	2	1	3	7	10	1	92,04165
286	47	3	2	8	10	6	8	9	0	3	3	6	5	40,59928
287	22	2	3	6	5	10	7	8	0	2	3	5	7	30,35039
288	85	2	0	6	6	1	1	9	6	1	4	8	1	24,78534
289	56	1	3	3	1	8	10	3	1	9	2	9	3	18,73151
290	53	5	0	1	0	8	9	4	1	10	9	2	1	42,14422
291	73	3	7	8	7	6	7	4	2	0	1	5	8	41,17751
292	78	9	10	7	3	7	1	8	3	8	2	9	5	81,40668
293	7	9	2	8	8	3	8	9	4	0	8	1	10	80,10934
294	97	0	2	10	0	7	2	7	10	7	6	9	4	13,82417
295	18	10	9	4	7	1	3	1	3	2	3	0	4	85,3974
296	32	2	9	5	8	10	8	5	1	7	10	0	0	36,5533
297	23	3	8	5	8	8	2	0	10	8	8	3	10	40,40049
298	7	10	3	4	10	5	4	5	4	9	7	1	1	85,70491
299	78	2	8	0	10	6	10	3	9	7	2	10	2	33,20834
300	20	5	1	5	1	7	0	10	2	10	10	7	1	44,45759
301	46	9	4	9	3	7	2	2	9	7	8	8	5	78,28794
302	17	10	7	10	0	0	7	8	6	3	0	4	8	85,53326
303	53	6	7	3	9	4	3	5	9	10	0	0	9	59,23744
304	56	6	0	4	3	10	3	0	9	8	0	9	2	51,70662
305	91	9	0	3	2	6	3	8	1	6	7	8	7	70,61156
306	98	6	5	8	7	2	5	4	6	0	6	2	7	59,04714
307	44	4	9	6	9	4	2	5	1	6	9	8	0	48,21674
308	76	0	2	1	5	5	6	4	5	6	0	3	3	10,29855
309	63	6	0	2	0	8	4	7	2	2	2	9	7	48,16982

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
310	1	9	4	2	10	6	1	2	10	10	3	7	4	77,59218
311	68	7	3	7	9	2	3	0	2	1	7	2	10	63,81303
312	25	1	2	7	4	8	6	1	3	0	5	4	10	20,9355
313	100	10	3	0	4	5	6	5	2	0	0	10	5	78,61834
314	19	10	8	2	7	0	1	6	8	1	7	8	10	83,6744
315	39	0	1	6	6	8	4	9	0	1	5	6	10	14,35674
316	65	1	7	5	0	3	7	7	9	4	4	4	4	20,82011
317	32	5	2	6	8	6	3	10	6	8	5	9	5	51,25841
318	95	2	7	10	8	2	10	3	7	5	9	5	8	36,82321
319	42	8	7	5	4	7	1	4	7	10	10	0	5	71,47032
320	98	1	9	4	4	1	0	9	6	5	3	9	2	21,82171
321	94	1	9	8	0	8	6	9	5	1	5	3	7	25,49311
322	28	8	6	7	6	8	7	2	1	1	8	0	9	74,18568
323	52	2	3	10	1	1	7	10	7	4	6	1	5	28,63749
324	23	5	3	6	10	8	4	4	3	2	0	0	4	52,44186
325	32	7	6	1	6	5	4	2	10	0	8	8	0	61,86947
326	5	5	2	1	0	2	4	9	6	3	2	8	6	40,81796
327	15	3	5	0	0	10	10	2	0	7	10	4	9	31,81028
328	56	9	5	3	5	7	6	3	0	0	7	3	3	76,25429
329	26	8	10	7	9	5	7	6	5	10	5	3	4	79,68075
330	39	2	2	1	1	10	6	7	3	5	8	8	7	23,59692
331	46	6	5	0	3	10	4	7	9	0	10	0	10	53,65231
332	99	10	6	9	5	9	6	10	7	1	1	1	9	90,12294
333	8	9	4	8	5	7	8	0	5	8	6	8	9	80,18078
334	72	10	9	0	0	4	6	5	8	2	4	9	2	80,76139
335	36	1	5	1	2	0	1	10	7	0	0	8	1	15,09581
336	69	8	0	3	1	10	3	4	1	2	9	1	9	63,34128
337	92	10	1	6	6	2	8	2	7	10	0	5	4	82,87387
338	24	7	6	1	9	1	7	0	10	0	7	6	9	63,28492
339	52	4	6	10	9	2	9	5	8	10	6	3	8	50,87942
340	4	7	8	5	5	1	8	9	4	2	4	9	8	66,12811
341	54	3	2	1	2	3	5	6	3	9	1	0	0	28,46533
342	88	5	7	1	0	2	3	0	0	0	0	3	6	42,19509
343	43	4	0	6	7	5	3	5	3	5	1	0	4	40,41152
344	29	8	9	2	5	9	1	0	2	2	1	8	6	70,50778
345	66	7	3	2	5	2	9	0	4	7	7	9	9	60,04854
346	87	4	6	1	0	3	10	4	10	5	6	7	9	38,81537
347	37	10	2	0	10	7	2	2	2	5	3	2	9	81,27
348	72	9	6	3	4	1	3	3	2	4	4	4	2	73,93288
349	76	7	0	7	1	0	8	4	6	8	7	8	2	58,40081
350	87	7	4	9	9	7	1	4	3	8	7	5	0	67,9955
351	36	10	8	0	4	9	10	2	3	6	6	10	2	85,00847
352	51	3	4	2	3	3	7	1	6	3	10	1	9	31,41376
353	76	8	1	5	2	8	0	10	2	10	7	5	3	66,10608
354	52	3	4	6	3	2	4	10	1	6	4	10	5	34,08698

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
355	72	5	8	6	2	1	8	6	3	5	4	10	9	50,67691
356	79	8	3	4	3	2	7	1	8	4	3	10	10	66,53925
357	29	10	4	2	5	3	6	7	3	9	3	0	5	81,74973
358	19	5	6	0	7	1	9	1	4	6	0	0	9	47,76024
359	97	1	0	8	9	5	3	10	9	1	0	0	2	23,18433
360	75	5	3	5	7	3	0	9	2	0	10	6	3	47,95178
361	83	5	3	8	10	3	7	7	0	9	3	10	2	54,16991
362	11	4	2	5	10	4	1	1	10	5	4	6	2	42,44739
363	52	3	0	0	7	10	2	10	7	0	5	10	2	31,44936
364	67	7	2	7	0	10	4	7	1	8	4	5	7	61,06094
365	32	10	6	1	6	6	0	6	6	6	3	9	1	82,34382
366	77	0	10	1	3	7	6	6	1	7	3	8	9	15,87034
367	38	5	10	6	8	6	0	5	1	9	0	3	5	55,09374
368	89	4	5	10	4	6	10	1	9	9	7	5	5	47,73732
369	1	9	1	6	5	7	10	1	5	2	0	3	7	76,53737
370	5	5	10	5	10	0	4	3	9	4	4	6	5	55,21176
371	32	0	8	2	9	7	3	10	0	5	2	5	2	18,45847
372	8	5	0	1	3	2	6	8	4	10	1	3	5	42,01242
373	91	4	9	7	6	10	1	6	9	0	2	6	9	48,51354
374	82	6	3	1	2	4	10	7	10	8	4	5	5	52,5837
375	79	6	9	0	10	5	6	6	3	7	4	1	8	60,16273
376	73	10	8	5	5	2	9	0	3	8	3	0	9	86,39354
377	100	10	8	10	7	9	0	4	5	8	9	6	9	91,74934
378	3	7	7	0	9	5	1	7	2	10	4	8	3	63,7982
379	70	5	10	6	7	6	2	6	8	2	7	9	5	55,5011
380	97	8	3	0	10	7	7	1	7	9	9	8	0	70,35769
381	19	0	4	3	7	8	6	6	9	9	8	3	1	16,50179
382	6	6	9	0	7	0	9	9	5	1	7	10	0	57,83844
383	7	8	2	5	10	3	2	7	10	2	9	4	10	71,01386
384	93	10	1	7	9	2	6	4	0	1	4	0	5	84,24166
385	3	0	4	3	1	6	3	9	4	10	5	6	1	11,04612
386	65	6	1	6	7	10	6	3	1	7	3	5	5	57,30899
387	91	9	10	5	4	10	5	8	2	7	10	1	8	82,80399
388	84	7	4	3	6	1	7	6	1	10	3	0	3	61,79244
389	40	4	9	1	2	1	0	9	10	2	2	6	5	39,1666
390	91	8	5	6	5	10	2	4	0	6	10	8	3	71,91102
391	83	6	8	10	10	3	8	1	0	3	7	6	0	65,31878
392	87	9	2	7	1	7	1	0	6	7	9	0	9	73,1739
393	10	5	1	3	1	7	0	7	7	9	6	3	3	42,71677
394	82	0	6	0	9	3	3	3	5	6	4	9	4	13,90815
395	17	7	2	1	6	10	0	2	0	8	3	10	5	58,97531
396	89	0	0	1	3	9	0	4	2	4	3	7	5	6,73467
397	8	0	1	9	2	6	3	8	9	1	1	6	10	13,19908
398	94	5	6	9	2	2	10	5	2	5	1	10	7	51,84308
399	33	7	9	0	10	9	9	10	8	9	2	4	4	70,21145

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
400	93	4	7	8	8	2	9	7	10	7	1	6	1	49,58819
401	8	5	1	6	4	5	9	1	2	4	8	0	3	47,35691
402	29	1	3	2	2	7	5	6	5	2	2	0	6	17,01712
403	20	4	6	6	9	9	4	3	8	9	8	1	8	48,41226
404	91	10	4	2	5	4	2	7	6	8	5	9	6	81,24531
405	65	5	1	4	3	10	3	10	7	8	1	3	10	46,8203
406	80	3	9	6	3	5	8	4	8	9	0	9	1	39,58247
407	16	10	9	6	5	8	10	0	3	6	3	1	4	89,80619
408	34	10	9	1	3	10	6	5	3	2	10	7	6	85,17811
409	83	7	5	7	10	1	1	2	7	0	1	8	8	65,53773
410	71	2	7	8	1	10	1	5	7	3	6	9	9	30,59214
411	99	8	7	3	3	10	0	9	5	9	10	4	3	70,57132
412	8	3	1	9	3	8	1	7	4	3	6	2	6	34,39705
413	83	2	8	4	9	0	7	7	6	2	3	2	1	32,52124
414	60	5	7	6	9	3	7	8	7	4	1	2	10	55,23834
415	79	9	9	3	3	3	9	3	10	3	4	5	6	78,43287
416	22	2	7	9	3	6	10	8	9	1	1	7	8	34,30067
417	37	10	4	2	3	10	4	8	10	8	0	1	6	82,42985
418	95	7	5	3	6	1	9	5	7	8	3	9	3	63,42615
419	46	4	2	7	0	4	7	8	6	9	1	1	3	39,68508
420	20	3	0	3	5	5	2	9	8	6	9	5	5	31,09623
421	97	1	6	0	9	0	8	7	2	5	8	6	5	21,78906
422	18	1	10	2	8	3	6	2	5	5	6	9	0	25,27034
423	57	6	1	7	8	5	5	10	9	7	5	10	3	58,56609
424	21	7	2	7	10	1	10	4	4	7	3	6	6	66,53154
425	97	9	6	0	2	8	0	7	7	0	10	1	5	72,55488
426	13	4	8	4	2	0	9	4	3	7	1	9	9	42,06777
427	63	10	8	6	5	8	7	4	1	5	7	4	5	88,73162
428	81	8	10	3	5	2	2	1	1	2	3	8	3	70,23379
429	47	9	10	3	4	7	6	7	6	8	4	3	8	80,81592
430	57	2	2	5	7	10	1	5	4	1	1	0	6	28,09457
431	45	2	5	7	2	3	8	1	6	3	8	6	7	28,35804
432	95	4	0	2	1	8	6	6	7	5	3	1	2	35,84813
433	48	9	6	1	10	3	10	2	4	10	6	1	1	79,68992
434	21	3	7	4	6	2	9	2	5	3	8	2	9	37,39935
435	85	0	7	2	6	3	6	5	0	7	2	10	2	14,85575
436	89	7	6	7	6	7	5	3	6	6	2	8	2	67,07166
437	53	4	0	10	5	8	7	1	3	8	6	9	10	43,97619
438	75	9	7	7	6	10	4	7	10	4	2	2	6	82,9458
439	74	8	0	2	10	2	7	0	1	3	2	6	2	66,74451
440	38	2	4	3	3	8	5	2	3	7	6	7	3	26,24505
441	28	6	7	1	4	6	7	9	8	6	3	9	6	56,70712
442	97	2	6	1	9	2	8	1	9	4	1	10	0	29,37482
443	78	3	10	5	9	1	4	9	1	7	8	4	4	41,5857
444	6	10	0	1	10	1	5	4	9	7	8	2	2	80,55663

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
445	32	10	4	6	7	6	10	8	10	2	8	1	0	88,29755
446	65	6	3	3	8	5	4	6	2	0	1	8	9	55,29356
447	69	6	10	8	6	1	1	7	3	10	5	1	8	61,50321
448	66	5	9	9	5	1	9	8	1	1	0	3	8	55,45367
449	33	6	7	2	2	4	4	8	6	2	8	2	7	54,05765
450	63	4	5	5	7	8	4	4	2	4	6	7	9	44,72248
451	64	4	7	10	9	5	8	5	10	2	7	5	1	51,84128
452	36	3	3	3	6	8	6	8	7	5	10	9	7	35,95661
453	19	1	10	6	7	7	7	0	6	5	9	1	2	28,68131
454	74	2	10	3	8	4	9	6	7	10	8	6	10	35,25791
455	37	7	8	9	10	4	4	0	4	7	5	5	6	71,05028
456	68	1	10	3	3	0	3	7	5	6	3	8	7	21,51476
457	60	1	0	7	2	7	10	6	5	2	8	8	10	20,13086
458	62	9	6	10	8	1	1	7	5	9	9	9	1	82,33319
459	11	7	5	0	7	6	6	9	8	6	1	1	1	62,91895
460	13	0	5	9	8	5	4	9	8	6	2	7	4	20,66425
461	20	7	10	6	3	3	4	6	8	1	2	2	0	65,92642
462	72	7	9	0	1	8	4	7	9	1	3	7	7	61,53994
463	59	5	7	5	10	8	10	6	1	1	7	7	6	56,96941
464	51	8	10	2	6	3	10	9	10	7	10	9	2	75,25559
465	94	3	0	3	4	10	7	0	1	7	3	0	7	31,43766
466	44	1	2	2	0	9	7	9	6	6	3	10	1	17,05982
467	79	1	0	7	6	0	8	9	5	0	3	7	2	20,13872
468	18	0	3	0	5	7	5	4	4	0	2	1	2	10,20041
469	73	10	9	7	1	6	3	6	0	4	2	5	6	85,68541
470	10	9	1	8	2	2	3	0	10	7	6	4	7	73,0948
471	37	4	6	9	9	4	0	1	4	5	5	9	7	46,98602
472	41	3	8	1	7	0	5	2	0	3	7	6	7	34,59534
473	12	5	9	3	9	5	6	4	9	9	1	0	4	54,77802
474	14	10	6	6	6	4	6	4	8	1	9	7	10	86,76777
475	69	2	3	3	4	3	9	0	5	8	5	1	8	25,65628
476	2	2	4	4	1	0	8	5	3	8	7	9	10	24,66812
477	94	1	0	7	1	9	7	1	6	9	2	9	3	18,76854
478	38	10	6	9	8	1	0	7	1	5	5	8	7	87,6035
479	41	1	9	5	10	7	8	7	0	5	7	4	10	30,18857
480	54	6	1	7	4	5	2	1	10	6	1	2	5	53,42707
481	16	1	6	8	3	0	10	10	10	9	4	7	5	25,08071
482	20	3	5	6	9	8	4	4	4	0	8	2	9	39,69071
483	35	3	6	5	8	8	2	9	9	8	5	3	9	40,00955
484	95	6	0	4	4	2	9	10	10	1	3	10	7	52,89526
485	12	3	0	5	3	10	8	7	5	0	2	2	3	33,22171
486	99	3	6	8	6	5	1	9	3	5	6	5	10	38,99735
487	10	6	4	8	3	7	4	1	2	8	0	2	2	56,42062
488	53	1	7	10	10	9	4	10	3	5	6	4	2	32,15898
489	40	8	6	2	2	6	10	2	1	8	4	0	5	68,56872

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
490	1	7	6	10	10	0	2	6	0	6	5	3	7	68,92431
491	49	1	5	10	8	6	5	2	9	10	10	2	3	28,42197
492	18	2	3	9	9	4	2	5	10	9	4	4	3	32,58759
493	81	10	1	8	0	9	2	9	5	3	10	8	8	81,39046
494	72	7	2	7	8	9	3	5	10	8	6	0	5	66,17707
495	30	3	7	9	1	3	8	3	2	1	1	4	10	37,12926
496	91	5	3	7	7	7	6	9	6	5	10	1	4	52,89963
497	28	4	1	3	4	0	3	0	2	10	7	9	7	35,4531
498	41	10	6	0	1	3	0	9	7	3	4	1	6	77,57907
499	33	7	5	0	1	3	3	5	7	7	0	5	6	56,56402
500	55	4	10	10	4	5	2	4	1	1	9	1	4	48,1184
501	45	1	1	1	10	8	4	8	0	10	1	7	5	20,80407
502	10	8	9	0	1	2	7	0	0	0	0	2	7	65,63142
503	73	2	4	1	5	5	10	10	10	2	0	0	4	27,72847
504	44	0	4	10	4	7	1	8	8	2	10	0	0	17,33528
505	6	9	6	9	5	9	4	3	2	7	4	10	7	81,9068
506	27	3	3	6	4	9	9	1	0	4	2	4	0	35,91376
507	24	10	6	3	7	5	4	5	7	2	0	6	0	84,78373
508	33	10	4	3	3	6	5	2	6	7	10	0	10	81,35781
509	88	5	9	3	3	5	1	5	2	6	5	4	7	48,92087
510	19	1	8	6	1	10	0	10	10	5	2	4	10	23,56546
511	85	4	7	0	4	4	1	10	6	5	6	0	7	39,65373
512	47	3	8	7	4	1	10	9	1	0	6	6	9	39,40452
513	45	3	8	9	6	6	6	2	2	1	7	8	4	41,6636
514	18	9	10	4	4	3	1	1	0	0	5	8	7	77,09192
515	55	6	2	10	0	9	7	4	9	8	2	2	8	56,83471
516	11	7	2	3	2	1	5	3	1	0	1	7	4	55,9325
517	96	4	8	7	2	8	3	2	10	4	0	2	3	44,62693
518	71	2	10	7	10	1	2	4	0	10	6	4	2	35,4782
519	13	7	10	9	3	5	2	8	5	6	9	8	4	68,8519
520	93	3	0	5	9	6	8	10	4	0	3	10	6	36,61401
521	62	0	10	8	2	4	3	8	3	2	1	9	10	18,33382
522	82	6	2	8	7	4	6	1	4	3	5	2	7	57,30874
523	90	6	10	2	5	5	6	0	2	3	2	3	6	57,67415
524	73	2	0	7	3	2	7	2	7	8	6	3	10	25,15196
525	97	0	7	6	9	3	2	1	5	3	5	1	3	17,96033
526	81	1	6	3	10	8	6	7	8	10	8	8	1	27,18671
527	41	4	5	10	3	0	7	1	1	9	10	4	4	43,85997
528	20	9	6	9	5	7	5	10	4	4	9	0	7	82,5277
529	73	4	1	7	8	9	9	3	6	9	8	2	8	46,04531
530	26	3	8	0	8	3	0	0	9	5	10	6	4	34,56858
531	14	7	7	10	8	8	9	8	4	1	2	3	6	72,94087
532	66	7	1	7	6	10	10	5	10	3	1	4	7	66,01636
533	32	10	10	10	8	6	4	10	8	3	8	2	5	94,77621
534	79	1	7	10	6	2	6	3	2	9	0	4	2	26,9076

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
535	9	1	9	0	2	2	0	3	0	9	10	8	2	17,19356
536	69	3	9	1	9	0	6	0	10	10	7	3	1	37,7904
537	43	8	6	9	1	5	6	8	2	6	3	2	0	72,0593
538	35	6	5	6	3	3	2	0	6	5	2	6	7	54,06498
539	99	7	4	9	4	6	7	1	6	7	6	1	5	65,73521
540	87	9	10	4	7	8	10	5	7	5	10	10	4	84,90038
541	56	3	9	2	1	8	5	5	1	2	5	3	8	34,75089
542	34	5	9	6	6	6	9	1	0	6	0	7	0	54,8273
543	59	8	1	2	1	6	7	9	6	3	10	2	10	64,5489
544	28	8	3	2	4	4	1	8	1	6	9	4	1	65,32837
545	87	1	0	2	8	3	8	4	9	8	2	0	2	18,86684
546	90	1	2	4	8	4	9	8	0	8	5	9	3	22,57827
547	84	6	6	3	10	10	9	8	4	10	6	5	7	63,12513
548	18	1	0	8	3	0	4	8	7	2	1	10	3	17,75627
549	16	4	1	5	8	3	9	8	2	10	10	5	10	43,45594
550	49	9	0	6	2	0	1	4	1	5	10	0	1	69,56287
551	41	10	0	1	6	4	0	9	0	4	9	8	0	77,28814
552	74	5	0	0	3	6	10	10	8	9	1	5	7	44,26436
553	57	3	6	8	6	8	4	6	10	4	5	4	5	40,69643
554	88	5	3	4	5	2	4	6	8	0	3	8	1	46,54258
555	49	7	6	1	9	10	10	1	4	5	1	8	2	66,757
556	56	7	1	9	7	7	7	0	2	0	3	5	3	64,85686
557	7	8	1	9	6	9	7	3	6	5	9	2	8	72,97774
558	81	3	10	7	5	8	10	2	0	6	8	4	3	43,04301
559	5	4	10	4	0	10	3	8	9	0	4	3	8	43,99195
560	61	5	4	10	4	0	10	7	7	7	9	0	2	52,62394
561	92	7	3	0	6	7	4	2	6	4	3	9	6	59,42458
562	81	1	10	10	0	9	4	1	3	0	4	4	4	25,95847
563	47	4	4	9	10	0	9	8	7	5	1	9	0	48,61886
564	15	6	5	10	8	8	2	3	0	9	8	7	4	62,26081
565	77	8	4	1	6	5	5	8	9	4	5	1	6	68,49156
566	9	0	10	4	1	4	5	8	10	9	10	6	9	16,67392
567	61	7	4	5	9	3	4	5	4	7	5	5	1	64,94137
568	2	9	5	3	9	1	3	2	9	5	1	5	6	76,92764
569	83	6	10	8	4	9	8	7	7	6	5	0	5	64,62232
570	94	6	8	1	10	9	2	2	9	3	2	8	9	59,78098
571	93	7	7	5	6	0	4	9	3	8	5	5	3	64,83663
572	60	6	1	3	7	0	4	0	6	5	6	0	2	51,33543
573	56	4	5	2	6	9	0	4	2	3	0	1	3	40,63477
574	86	3	0	2	2	5	7	4	0	4	2	0	3	28,08452
575	3	3	1	2	10	10	7	2	1	3	4	4	6	35,64474
576	46	3	6	1	6	1	1	0	7	9	3	0	2	31,87999
577	58	6	8	10	1	0	7	9	9	10	9	5	8	60,40976
578	68	5	8	1	6	1	0	7	4	3	1	4	9	47,37778
579	56	1	2	6	3	2	8	7	4	6	1	10	2	19,5628

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
580	50	4	2	9	0	8	5	6	2	1	9	0	2	40,84319
581	34	3	7	7	10	9	5	0	4	2	1	7	2	42,5173
582	4	2	9	5	5	5	4	1	6	2	1	8	6	31,12407
583	40	0	5	2	5	5	10	9	1	8	6	4	0	15,20503
584	57	10	5	6	6	10	4	2	2	7	9	7	0	86,88261
585	38	10	3	9	5	5	3	8	2	8	8	4	5	85,8752
586	44	10	2	4	2	2	3	10	4	9	3	9	3	79,07038
587	43	4	6	9	5	5	1	5	7	6	2	5	1	45,5128
588	34	3	8	4	1	4	3	0	2	9	1	10	8	33,41345
589	82	8	9	4	6	1	3	6	8	5	1	10	3	72,23312
590	76	6	7	7	3	5	8	5	6	8	2	9	5	59,60959
591	15	5	0	6	1	7	3	7	10	2	4	0	3	44,55968
592	63	1	8	8	1	7	9	8	8	6	6	9	10	26,57966
593	86	2	10	0	7	9	1	9	7	10	9	7	5	32,07875
594	85	10	4	6	5	0	6	9	1	7	7	2	9	83,85197
595	6	0	9	9	0	7	8	0	4	8	0	9	4	18,58222
596	45	2	1	8	9	3	10	1	7	5	1	7	10	31,3941
597	83	7	9	0	0	7	2	1	9	9	6	1	3	59,62986
598	53	5	5	6	9	3	3	9	6	0	3	10	3	52,49803
599	58	0	1	1	3	7	9	0	3	8	2	9	4	9,3012
600	61	5	4	5	0	7	9	8	10	6	6	5	0	48,50605
601	85	8	2	3	5	3	7	1	6	10	5	5	4	66,95467
602	70	8	0	0	4	0	5	6	4	3	7	4	4	61,31137
603	21	3	8	2	2	7	8	10	8	3	6	9	10	36,69111
604	71	8	4	5	8	4	6	9	10	2	4	8	3	72,77188
605	100	10	10	2	1	6	8	10	7	0	5	5	7	85,30678
606	84	0	9	7	10	3	2	4	0	0	9	8	6	20,99135
607	40	5	10	6	10	8	0	8	3	5	1	3	2	57,35673
608	74	3	7	4	7	6	10	1	1	3	10	5	4	39,24588
609	88	6	8	2	1	6	5	4	9	10	9	4	8	55,30839
610	7	5	3	1	9	0	10	7	5	8	5	6	8	48,89163
611	34	6	6	10	0	8	2	2	2	4	0	3	7	56,93283
612	100	3	8	6	3	4	0	3	8	7	7	7	5	36,12127
613	38	8	3	3	8	7	7	7	6	7	7	3	5	71,64753
614	2	1	8	3	5	2	6	7	9	8	1	9	8	23,24137
615	23	9	10	8	7	7	7	5	5	3	10	5	1	86,12061
616	81	5	9	0	0	8	4	1	3	10	6	8	7	46,47152
617	91	1	6	6	2	0	1	0	6	1	4	9	0	18,06243
618	40	5	9	0	10	0	2	4	0	4	8	2	4	49,93955
619	14	8	1	6	8	6	6	9	3	0	1	2	5	71,01538
620	65	0	10	5	3	5	3	10	6	3	6	5	7	17,85686
621	68	8	8	2	7	3	7	7	7	5	6	5	1	72,6937
622	67	0	5	0	5	7	5	7	8	7	1	2	1	12,87102
623	56	8	10	0	3	10	3	9	1	3	7	3	10	70,84566
624	70	5	6	1	10	9	5	8	8	4	4	10	8	53,19427

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
625	74	6	8	3	2	6	4	2	7	8	3	9	4	55,66788
626	61	2	5	9	4	2	4	8	6	0	8	3	5	30,34969
627	97	7	2	4	2	5	3	5	10	6	9	8	2	58,87427
628	75	5	10	2	4	0	8	4	6	0	0	0	5	49,64992
629	19	8	0	8	1	5	3	0	1	5	5	1	6	64,79105
630	19	8	7	6	5	1	9	4	9	1	10	7	0	72,9727
631	8	8	2	8	2	2	3	6	10	8	9	9	9	68,05148
632	32	4	7	1	4	3	4	0	9	6	2	6	5	39,73056
633	67	4	10	7	8	4	5	8	3	7	5	2	5	50,31987
634	3	6	1	3	8	2	8	10	5	5	0	6	5	55,09
635	41	6	2	8	3	5	3	10	7	0	6	6	7	55,41851
636	15	8	9	5	1	4	10	3	10	7	9	10	4	72,67427
637	62	7	5	10	6	1	0	5	10	3	6	5	7	65,60281
638	93	2	1	6	7	3	10	7	2	6	6	6	6	29,34092
639	30	8	4	2	6	1	0	5	9	3	8	0	7	66,08831
640	29	9	5	4	3	4	6	8	9	7	10	4	6	76,66899
641	77	2	6	2	0	0	7	1	8	10	2	0	8	23,36519
642	24	3	5	5	9	2	1	10	9	4	7	2	8	37,71712
643	10	7	9	4	10	9	4	9	9	10	6	0	2	71,58507
644	89	8	4	2	5	10	4	7	9	0	2	8	3	69,31644
645	37	1	7	5	6	0	10	4	7	8	3	5	6	24,55471
646	20	4	6	4	7	6	10	7	3	8	2	10	6	46,60101
647	72	10	3	3	5	10	7	6	8	9	3	8	7	84,49539
648	19	5	0	4	0	1	5	1	1	3	9	4	6	40,08768
649	95	2	0	7	9	8	0	5	4	9	4	0	7	29,11183
650	70	9	10	10	8	5	10	1	0	1	4	4	2	87,19608
651	11	6	7	0	0	9	1	7	10	5	3	0	9	52,09899
652	41	0	3	4	7	8	2	5	7	2	7	3	4	14,49104
653	71	1	9	2	0	10	3	5	0	10	1	7	2	20,60099
654	30	0	4	8	2	9	2	9	4	4	1	2	3	15,23941
655	40	3	5	4	10	3	7	7	10	3	1	1	6	39,10037
656	52	7	10	0	6	3	4	1	5	9	9	7	2	63,72298
657	31	1	4	0	2	5	4	1	9	4	4	0	7	15,23892
658	86	10	9	1	9	10	8	7	5	10	6	7	9	90,69606
659	89	0	5	3	6	9	7	1	6	7	6	3	5	16,07536
660	19	4	10	5	6	4	3	8	8	5	5	5	10	47,28069
661	64	9	1	3	1	9	3	4	3	10	1	7	0	71,1614
662	55	8	4	9	0	1	10	2	7	3	1	3	2	69,09306
663	57	6	6	7	1	3	10	5	7	4	8	9	3	57,471
664	39	1	1	1	1	0	0	3	6	3	1	7	1	10,27861
665	48	9	5	1	4	1	5	10	2	7	4	0	10	73,58519
666	12	2	9	1	4	4	0	7	9	8	0	10	7	27,65289
667	74	3	2	3	8	9	5	0	0	0	0	0	5	34,06566
668	67	6	1	7	2	0	8	1	8	4	0	6	1	52,04386
669	79	10	4	7	7	0	2	8	4	0	6	3	9	84,28438

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
670	30	2	5	0	1	3	10	9	2	8	6	5	3	24,46099
671	15	5	4	1	6	8	5	7	3	5	7	3	5	48,21965
672	9	7	1	1	4	6	4	6	6	8	2	5	2	57,68359
673	83	2	3	2	9	6	10	6	5	5	10	1	10	30,38754
674	81	10	7	0	8	0	7	3	4	3	10	9	8	83,50545
675	13	8	6	6	7	8	7	10	3	4	7	10	0	75,71669
676	95	9	0	10	5	9	3	1	3	4	6	9	4	77,41572
677	84	7	7	2	4	8	3	1	9	3	9	5	3	62,59211
678	17	3	10	2	5	6	8	2	10	10	9	10	6	39,47925
679	59	2	6	10	0	4	3	3	3	6	7	1	5	28,83276
680	63	0	10	7	1	5	1	2	4	9	2	7	4	16,31637
681	12	9	10	2	1	9	8	10	9	3	1	7	6	79,52972
682	100	4	1	6	7	3	5	10	0	10	4	1	0	42,08285
683	57	4	5	4	9	8	1	2	8	6	5	4	10	44,68166
684	17	0	3	6	1	5	1	3	10	10	10	1	8	11,20984
685	25	4	1	9	10	9	4	4	8	5	3	7	10	47,25619
686	39	7	10	7	3	6	7	1	6	3	0	10	4	67,81519
687	77	2	2	5	7	6	4	1	7	0	1	6	8	27,4483
688	62	5	9	8	5	2	2	10	7	1	3	3	0	53,73024
689	81	9	9	1	5	7	7	1	1	5	9	4	9	78,4152
690	91	5	2	0	5	9	9	10	6	0	5	9	0	47,11555
691	90	7	1	9	7	10	9	6	9	9	0	3	7	68,23742
692	3	9	4	2	0	0	9	8	1	5	0	4	0	71,0594
693	75	3	7	1	1	5	3	9	2	7	6	5	8	32,10425
694	67	1	7	7	2	10	4	3	6	9	7	2	9	24,4996
695	19	2	2	3	1	9	0	3	5	0	10	10	1	22,19004
696	13	10	2	6	7	9	1	8	2	8	0	9	4	84,80545
697	74	6	5	6	4	5	1	8	10	3	5	6	6	56,43881
698	51	5	3	3	7	6	8	6	5	0	6	4	7	49,47326
699	99	9	10	9	1	0	8	9	6	8	8	1	8	81,83895
700	18	7	3	6	9	4	2	5	10	5	7	7	2	65,00006
701	9	1	9	5	5	4	9	1	5	5	5	6	0	25,55877
702	75	5	0	2	1	3	7	0	6	8	7	10	3	41,12696
703	81	0	6	1	5	5	9	7	10	2	0	0	5	14,65147
704	4	7	2	7	2	0	6	8	8	2	3	7	8	60,1767
705	45	6	4	4	3	1	6	1	10	1	5	10	8	52,81235
706	7	7	7	9	7	0	7	0	9	7	9	4	5	68,40203
707	44	3	10	8	8	4	8	10	7	0	9	5	2	45,22249
708	82	9	8	7	6	2	2	4	5	5	4	2	0	79,96852
709	32	5	2	0	9	1	3	1	3	3	10	5	6	44,46652
710	48	4	2	6	5	3	0	10	0	1	5	2	0	39,42758
711	54	6	2	9	8	10	2	0	10	7	8	0	6	59,95028
712	78	3	8	2	8	4	3	9	8	7	0	0	9	38,11661
713	16	9	10	7	1	10	7	5	3	0	3	7	5	81,7582
714	11	2	8	10	5	2	8	6	9	9	9	10	7	35,87966

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
715	4	6	1	7	1	8	4	5	7	0	4	4	8	53,01601
716	34	4	9	0	9	10	7	6	9	2	1	9	9	47,5652
717	52	1	6	7	2	2	0	7	0	8	3	10	0	20,13091
718	94	9	9	8	8	7	2	9	6	6	9	2	6	85,37763
719	86	3	10	1	2	0	6	3	6	6	2	6	5	33,59341
720	21	2	6	0	2	3	4	9	9	2	9	6	9	24,35766
721	62	10	6	0	0	0	2	4	8	10	9	2	4	76,59183
722	8	1	7	0	10	5	10	5	5	9	2	5	2	25,28375
723	79	8	1	2	6	7	0	10	10	10	8	3	4	66,97108
724	36	7	1	3	4	8	10	7	5	9	5	5	10	61,78528
725	35	7	2	5	3	8	4	9	5	5	6	10	7	61,58971
726	83	1	4	4	4	0	7	9	8	0	10	6	0	19,80408
727	93	7	10	2	1	0	1	4	8	5	6	1	9	60,15795
728	56	3	7	5	10	3	5	8	6	3	4	5	6	40,74429
729	59	4	8	2	7	0	4	2	3	4	8	6	4	42,21856
730	75	6	9	7	2	7	9	2	7	0	1	0	2	60,20712
731	4	0	2	7	0	2	8	0	8	5	7	2	4	10,60061
732	52	3	2	9	9	1	9	3	7	3	0	1	7	38,85181
733	97	0	9	6	3	8	0	8	6	3	7	6	5	17,58471
734	6	0	1	10	5	8	0	2	1	0	2	2	1	14,04895
735	8	2	6	1	3	1	1	8	6	6	5	8	6	24,03208
736	95	10	8	6	10	10	9	1	7	1	2	9	4	92,92982
737	12	4	8	5	2	1	6	5	2	2	0	0	7	41,7057
738	84	5	3	7	0	0	6	1	3	3	0	3	4	44,22443
739	83	4	8	1	8	4	5	1	3	10	9	10	2	44,07045
740	87	3	2	7	2	1	1	9	6	6	2	10	9	31,59305
741	86	2	1	5	9	6	7	7	8	7	4	5	5	30,41567
742	48	9	6	4	10	5	0	0	1	1	7	2	3	78,39184
743	63	1	1	1	2	7	8	3	8	7	6	10	8	16,15966
744	28	3	2	3	3	7	0	8	5	4	10	7	6	30,84725
745	74	8	3	9	8	6	6	0	10	9	8	0	6	74,65956
746	60	0	5	1	0	0	6	9	0	6	8	1	4	8,25823
747	83	0	5	4	10	6	7	9	7	7	9	1	7	19,86754
748	76	4	9	1	1	4	7	5	1	10	3	2	0	40,75146
749	70	8	7	8	6	8	9	9	10	3	5	1	5	77,88031
750	78	2	5	0	6	10	10	5	0	1	8	5	4	28,85405
751	79	0	5	3	3	1	10	10	4	4	6	9	0	13,49453
752	79	3	9	5	7	7	8	1	9	5	7	1	6	41,70431
753	93	0	4	8	8	9	1	3	2	3	4	4	5	18,08424
754	2	8	5	0	8	1	1	10	10	5	4	7	0	67,9317
755	33	5	0	7	9	4	10	6	10	3	7	9	10	52,06663
756	25	4	8	9	10	3	3	10	10	0	7	10	8	51,20059
757	30	2	4	6	4	3	4	3	9	8	1	2	8	27,61959
758	52	8	2	7	2	10	1	9	5	0	8	9	5	68,65521
759	21	1	3	5	1	5	7	4	4	6	0	4	5	18,33755

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
760	85	5	8	7	10	4	4	10	2	5	3	5	4	56,85778
761	29	2	5	4	2	8	0	2	5	2	10	9	5	25,52306
762	25	2	1	0	8	0	10	3	5	7	2	0	4	24,34344
763	11	6	10	1	4	9	9	1	2	6	10	1	3	58,97358
764	9	4	1	5	0	7	1	9	0	7	2	4	10	36,40519
765	66	4	6	9	4	0	8	2	1	9	5	6	8	44,91962
766	98	1	1	5	4	10	7	10	1	10	3	8	4	21,48449
767	10	10	7	10	8	2	0	3	9	1	0	0	6	88,74924
768	97	5	5	2	9	3	7	5	5	0	10	9	1	50,44091
769	88	3	7	2	3	8	2	4	0	2	6	1	0	33,43452
770	96	2	1	7	5	6	1	7	10	2	5	4	8	27,17513
771	22	10	2	5	3	7	5	0	0	8	4	6	4	80,77267
772	6	0	10	2	3	1	1	10	10	10	7	10	6	14,8211
773	60	9	7	9	8	3	6	0	5	7	6	8	2	83,2158
774	95	1	8	10	9	0	10	1	0	3	5	1	8	29,58528
775	87	2	1	4	2	10	1	7	5	6	9	0	4	24,22849
776	84	3	9	1	8	5	9	9	7	4	8	5	5	40,29368
777	49	4	5	9	6	8	9	3	1	3	8	4	5	48,02883
778	64	3	10	4	2	10	2	2	6	7	3	3	5	37,47491
779	74	4	7	3	3	1	2	6	0	2	8	6	6	39,42149
780	59	3	3	4	1	5	8	3	8	9	10	4	3	32,46496
781	24	8	8	10	9	7	4	7	0	8	8	2	2	79,73086
782	62	4	8	5	10	8	3	4	3	8	3	6	0	48,85326
783	93	8	5	6	10	0	9	9	9	5	5	2	2	75,30161
784	83	6	5	5	0	3	9	2	0	2	10	8	5	53,35721
785	1	8	4	3	6	5	9	4	0	6	6	1	10	70,07996
786	19	8	4	5	6	6	10	10	3	0	8	2	7	72,79624
787	96	3	4	2	10	7	1	0	6	8	6	6	9	35,74416
788	15	5	10	2	4	1	3	3	7	5	5	3	7	48,99271
789	65	3	3	2	7	5	2	7	2	10	1	0	10	33,24734
790	91	5	10	8	4	7	7	2	8	8	2	7	5	56,29596
791	1	6	4	10	8	4	8	0	4	3	2	0	2	61,15256
792	7	10	4	6	10	10	3	9	10	7	5	10	2	90,03594
793	88	2	6	5	9	3	3	2	6	9	10	9	3	31,60558
794	12	8	9	7	3	0	10	7	8	0	2	5	4	73,82546
795	69	10	1	6	6	3	3	10	3	10	3	9	4	82,7396
796	52	8	3	0	7	2	10	3	1	0	4	9	2	66,79263
797	77	6	7	8	9	6	3	6	2	4	0	3	5	62,60502
798	45	6	4	7	4	8	1	1	2	6	4	2	1	55,8041
799	54	10	10	10	5	3	8	3	8	1	7	5	9	91,9243
800	71	8	6	1	1	9	1	2	6	3	4	10	1	65,58652
801	45	4	0	9	1	1	3	3	8	5	10	4	5	37,68985
802	85	8	8	10	8	8	8	0	3	10	8	9	5	80,03502
803	99	10	9	7	5	1	10	2	2	2	3	7	6	88,42914
804	57	7	8	1	8	4	3	7	1	10	0	7	10	64,69361

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
805	78	8	3	2	1	8	6	2	3	5	9	0	0	65,13315
806	4	3	5	0	2	0	1	8	9	2	4	8	7	28,43593
807	6	8	5	2	9	2	7	1	7	4	2	8	2	70,48401
808	51	5	1	8	5	10	9	7	4	8	10	10	9	52,53216
809	19	2	3	10	9	1	9	9	1	10	7	0	3	34,48973
810	74	5	9	10	6	3	5	9	3	7	8	2	8	57,21823
811	97	7	7	3	9	7	10	1	10	8	3	10	8	68,7769
812	1	2	10	7	7	9	0	6	9	7	9	9	7	36,2424
813	23	3	6	5	3	7	9	3	5	0	10	9	5	36,93903
814	50	0	5	2	3	3	5	2	3	5	0	8	1	10,56233
815	74	3	2	2	2	5	8	4	2	9	6	8	6	30,66879
816	94	1	4	9	9	9	7	9	9	10	6	4	1	30,03725
817	28	0	0	7	7	2	8	7	7	4	10	1	7	14,80892
818	27	1	5	7	10	6	0	0	0	7	3	6	4	24,90188
819	89	1	0	5	4	2	0	1	2	5	3	10	10	14,74097
820	87	7	5	8	5	8	7	4	4	6	8	2	0	67,33382
821	100	10	7	1	2	0	0	6	1	8	5	5	10	78,4246
822	39	2	5	3	3	4	5	1	8	8	6	9	7	26,11901
823	58	5	5	6	5	7	9	1	4	2	6	5	7	51,6936
824	55	2	3	3	7	7	1	9	4	2	1	0	5	27,16098
825	6	7	5	1	2	9	4	7	1	10	9	9	1	60,47953
826	12	6	3	2	4	5	10	4	9	7	8	9	4	54,57019
827	76	2	10	5	10	3	7	0	1	5	3	7	0	35,24488
828	84	10	7	2	6	5	2	9	2	6	6	3	2	84,23913
829	35	3	5	2	0	3	6	6	2	2	10	9	4	30,30145
830	42	4	8	9	4	3	6	10	7	9	1	0	6	48,05194
831	97	1	9	6	0	4	4	0	6	3	7	0	5	21,19811
832	84	8	2	4	10	10	4	3	4	4	0	7	10	71,92699
833	79	8	2	8	3	8	1	0	0	6	9	1	0	68,05222
834	19	1	10	8	4	1	9	2	8	10	5	2	0	27,45216
835	10	7	2	5	4	5	3	9	3	5	8	9	8	60,97445
836	58	2	0	9	0	1	10	10	9	9	10	7	3	26,6115
837	50	6	8	8	3	2	2	3	7	8	8	3	3	58,24024
838	47	7	3	4	0	3	10	8	7	3	1	9	8	59,53501
839	63	7	1	4	9	4	5	4	8	10	4	10	10	63,0674
840	78	8	7	7	4	6	9	1	8	4	2	8	9	74,05074
841	1	2	10	9	9	7	8	10	4	8	8	7	0	40,91469
842	15	8	5	2	4	7	9	4	8	10	7	2	9	70,26942
843	93	8	7	9	4	9	0	5	1	10	1	8	4	74,12985
844	85	5	3	1	2	10	2	7	4	9	6	1	8	44,79522
845	52	5	7	3	8	7	2	7	0	3	0	1	10	51,44684
846	61	0	0	7	7	7	1	0	5	6	8	1	6	13,18296
847	79	10	6	1	4	6	4	5	8	10	5	7	7	82,53617
848	35	2	2	10	7	0	6	2	4	5	6	3	3	30,07196
849	64	7	1	8	4	8	8	7	0	1	4	3	4	63,67092

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
850	72	10	5	5	7	1	3	8	6	8	2	10	0	84,83477
851	44	9	7	2	5	3	2	10	0	0	4	4	8	75,60876
852	8	2	10	5	6	1	1	1	1	6	7	7	2	30,52489
853	75	4	4	5	3	4	6	6	8	10	4	8	5	41,6784
854	15	10	9	2	2	2	10	4	9	9	7	7	5	84,59607
855	12	5	4	2	4	4	0	0	10	5	5	10	1	44,37335
856	54	2	4	4	5	5	2	4	0	6	9	9	10	26,69994
857	49	10	1	1	9	5	6	2	0	1	3	1	7	80,66497
858	30	3	3	1	4	5	4	1	4	1	4	3	7	29,89331
859	52	7	4	1	9	5	9	3	8	6	1	1	1	63,94379
860	42	1	5	3	8	7	4	8	5	4	8	5	6	23,69576
861	58	7	8	7	4	9	6	1	4	2	5	3	5	67,46318
862	11	1	4	3	2	10	8	5	2	2	6	10	4	20,20966
863	58	5	7	5	5	4	1	0	6	3	10	10	9	49,51805
864	42	3	4	9	3	9	0	9	8	10	1	5	0	37,53666
865	31	6	9	1	0	8	9	0	10	1	7	1	6	55,20691
866	86	9	0	7	7	7	0	1	8	3	2	8	8	75,32707
867	46	4	8	8	5	0	7	10	4	7	10	1	8	47,40261
868	7	3	8	6	6	6	7	2	1	10	10	3	4	40,43026
869	48	7	4	9	5	5	0	5	6	0	5	0	5	64,07065
870	93	9	5	6	3	4	9	5	6	3	4	6	4	77,84927
871	29	9	6	9	4	7	0	9	6	7	10	7	8	80,74238
872	48	9	5	3	4	10	5	9	4	3	0	4	3	77,32323
873	15	9	5	4	9	0	5	1	3	4	1	9	3	77,32426
874	70	3	6	5	1	3	1	10	8	10	5	9	8	33,76347
875	69	8	7	10	9	3	8	5	10	1	9	2	10	78,97355
876	86	8	8	10	3	6	7	4	3	10	9	4	8	76,29717
877	85	8	10	2	4	5	1	0	10	7	5	3	6	70,32117
878	21	6	9	4	2	7	9	2	7	8	10	1	4	59,00615
879	72	0	2	3	6	3	3	6	4	8	1	3	10	11,32917
880	31	10	3	6	3	2	0	3	5	10	0	9	5	80,06018
881	64	9	7	7	9	4	10	6	6	9	8	4	4	85,0648
882	77	0	0	5	4	1	9	3	1	5	7	7	4	10,41927
883	18	2	8	8	3	1	10	0	4	7	0	5	3	31,63124
884	86	1	10	5	4	6	2	8	6	0	10	7	4	25,12295
885	43	2	6	4	9	7	3	4	5	6	0	0	7	31,66779
886	87	1	6	10	8	7	8	5	9	1	4	0	8	29,96907
887	76	8	0	1	8	3	2	8	6	7	4	10	4	65,44932
888	26	0	3	2	7	0	6	6	5	8	0	9	0	12,07788
889	16	4	6	6	5	9	1	3	9	1	10	8	1	44,46438
890	8	8	9	1	5	0	0	7	5	1	5	4	6	67,9776
891	52	5	3	3	0	8	0	10	7	7	10	8	5	44,37737
892	47	4	0	10	9	10	9	6	5	0	10	10	4	48,2858
893	60	7	8	8	4	10	10	5	10	1	0	1	0	70,32658
894	9	8	6	0	1	4	0	7	7	5	3	1	2	63,80906

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
895	61	3	1	2	3	1	6	5	3	7	5	8	10	28,85695
896	45	7	4	2	0	6	0	10	9	3	6	3	0	57,26904
897	63	2	1	0	9	1	4	7	4	10	9	10	0	24,64185
898	92	10	8	0	0	6	1	1	8	0	5	5	6	78,43132
899	39	4	7	5	6	7	2	9	9	10	5	10	8	46,28239
900	50	10	1	1	6	2	10	1	4	7	4	10	4	79,62241
901	100	7	4	5	1	8	0	5	8	4	7	0	8	59,99246
902	50	10	0	1	4	10	2	6	5	7	2	0	8	78,17769
903	34	5	4	1	4	3	2	9	10	0	5	6	1	44,83222
904	65	0	4	4	4	8	6	7	10	3	1	9	10	14,90982
905	44	5	1	2	4	7	7	3	10	0	1	3	6	44,97711
906	98	2	1	0	1	9	5	5	5	4	6	3	4	21,14859
907	23	5	0	2	0	3	8	0	10	6	7	2	10	40,8105
908	43	3	6	7	8	1	6	4	6	4	6	7	4	39,31245
909	50	2	6	10	6	4	0	8	7	8	6	6	3	33,17166
910	5	9	9	10	3	4	9	6	1	8	1	5	9	83,71393
911	16	1	10	10	3	9	3	0	2	0	3	9	5	27,53704
912	57	6	0	1	4	10	0	1	0	4	2	3	7	48,6357
913	33	5	4	2	6	0	3	1	3	3	8	6	8	44,99977
914	46	9	2	9	4	0	1	6	10	7	6	6	9	75,60692
915	19	8	2	1	6	1	6	3	5	3	0	9	9	64,99123
916	97	3	2	1	3	10	1	4	8	2	2	7	7	29,88681
917	63	1	4	9	10	4	5	10	3	0	8	0	2	27,63142
918	60	4	10	6	9	10	3	1	0	5	5	0	6	50,15605
919	78	6	7	1	10	5	9	6	5	5	9	0	7	60,39963
920	76	1	9	0	2	10	10	9	1	5	7	9	2	23,15808
921	65	7	1	8	2	6	3	1	4	9	1	6	5	60,16354
922	37	1	4	3	6	9	6	5	8	5	8	2	9	22,62027
923	76	9	3	9	7	0	8	0	9	3	0	2	3	78,91784
924	58	7	2	6	7	7	4	2	7	7	4	3	3	63,74088
925	58	8	8	5	1	9	2	2	8	3	0	6	6	70,16111
926	6	0	8	2	4	0	6	0	7	9	6	10	5	13,41458
927	30	7	4	8	7	8	10	7	2	6	8	1	9	69,17324
928	91	3	4	9	0	5	7	0	6	9	0	9	0	34,89211
929	75	6	5	1	7	7	1	10	2	1	3	6	7	55,09875
930	86	0	3	0	5	8	0	7	10	7	4	10	10	10,65744
931	34	4	8	2	2	1	6	7	1	5	5	5	2	40,24403
932	34	8	2	9	1	10	10	0	5	2	6	4	6	70,74482
933	2	4	7	3	4	8	10	8	3	7	4	1	8	45,23763
934	21	4	4	8	10	8	4	1	3	9	2	5	10	47,92736
935	94	4	6	9	0	3	1	6	8	7	1	1	3	41,71976
936	3	4	3	5	7	3	10	4	6	8	6	10	0	44,00445
937	32	9	1	8	6	10	5	2	1	6	6	0	9	78,36641
938	18	8	0	6	7	4	6	2	3	8	5	8	5	68,77388
939	33	8	4	3	1	9	6	5	10	1	5	8	2	67,54789

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
940	43	7	10	4	2	6	8	5	2	10	7	6	1	66,25956
941	90	10	7	3	8	4	2	5	10	4	10	4	6	86,02435
942	69	9	4	7	0	4	9	6	9	6	5	7	9	76,43008
943	73	3	4	9	6	7	6	2	9	2	7	2	7	39,45362
944	79	5	9	5	8	1	1	10	9	9	1	2	10	53,75067
945	53	1	6	9	0	5	8	10	9	1	5	5	1	24,0278
946	60	1	2	1	6	2	4	0	6	6	2	7	1	16,014
947	94	4	4	2	9	7	5	7	5	8	5	3	9	44,02783
948	67	5	10	2	9	1	0	10	2	6	9	6	9	52,41468
949	6	7	7	5	9	6	4	4	10	0	3	9	6	67,93839
950	84	6	1	6	8	5	3	1	7	9	3	10	2	55,90477
951	53	4	7	1	6	3	4	5	6	3	1	1	9	41,29401
952	86	8	10	3	1	9	4	10	9	2	8	1	4	72,1702
953	67	0	2	8	4	1	1	8	7	3	1	3	10	12,42922
954	83	0	10	9	0	0	10	4	4	10	9	8	10	18,84419
955	9	8	5	1	7	4	6	3	5	0	6	1	7	68,675
956	85	1	5	8	3	10	4	6	4	3	3	2	1	24,04302
957	10	5	5	1	1	5	6	4	10	9	4	9	8	45,3339
958	73	2	0	2	0	7	1	2	9	2	9	7	8	19,2496
959	85	6	10	3	10	2	5	3	3	10	3	0	8	61,53047
960	26	7	10	8	3	0	7	10	6	0	7	5	5	67,93056
961	75	1	6	0	10	7	9	5	5	5	9	8	8	24,91556
962	76	8	1	1	3	2	5	3	5	8	6	7	4	62,70133
963	4	9	2	8	9	4	7	1	5	3	3	3	9	79,7798
964	24	1	2	7	5	2	5	4	8	2	4	8	5	20,39529
965	82	10	9	3	4	10	9	1	6	6	5	9	2	87,88544
966	24	6	0	1	5	10	6	2	5	1	10	1	0	51,55258
967	88	9	4	3	1	6	4	5	4	5	2	1	0	72,58677
968	70	8	8	6	2	4	5	1	0	9	1	6	7	70,65533
969	38	8	9	4	8	5	8	9	7	6	7	9	10	76,96407
970	26	0	1	0	1	9	0	8	10	6	3	2	7	6,63601
971	69	0	7	1	3	3	4	8	6	1	7	1	2	11,98678
972	60	1	0	8	2	6	10	5	0	5	9	4	4	20,15565
973	45	6	2	7	2	4	2	7	6	10	6	4	1	53,55042
974	22	2	5	3	1	1	9	3	1	7	6	9	9	24,77802
975	10	0	6	10	10	7	3	6	2	1	2	0	1	22,43651
976	3	10	10	10	4	4	8	10	8	1	7	5	0	92,47993
977	66	7	0	4	6	2	3	10	1	6	9	10	4	59,30073
978	10	1	8	9	7	7	1	10	3	5	5	9	8	28,78532
979	100	3	4	6	7	6	8	8	5	0	5	2	8	38,69314
980	19	10	6	8	1	1	4	10	4	4	2	6	4	83,76119
981	6	0	2	10	9	3	8	9	0	1	9	10	1	19,7238
982	39	7	8	10	7	0	6	6	1	7	4	4	7	69,70078
983	88	9	7	10	9	3	8	4	9	2	4	4	3	85,56068
984	11	2	2	10	9	1	3	7	10	0	4	2	10	31,60524

Elementos de despesas	Custo	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	Valor militar
985	70	7	2	8	5	3	4	9	1	4	3	8	3	62,99576
986	81	6	2	7	2	9	1	5	3	7	5	9	5	54,161
987	57	3	6	9	10	3	3	4	3	5	7	2	6	41,61447
988	78	0	1	3	0	7	4	5	8	1	0	8	8	7,72521
989	87	1	8	5	8	2	3	0	10	8	8	3	8	24,98879
990	46	5	2	5	3	0	5	6	10	2	3	7	10	45,16689
991	85	2	8	2	5	7	8	5	5	10	0	0	1	30,91004
992	31	9	10	3	8	1	1	8	2	4	10	4	5	79,99284
993	39	5	9	6	6	2	6	7	7	7	5	5	8	54,34664
994	71	2	5	4	3	2	4	9	8	10	6	0	0	26,98494
995	11	10	0	1	7	8	0	2	6	4	10	2	4	78,56763
996	63	8	10	4	8	3	2	2	0	5	6	5	3	73,60163
997	92	10	7	0	4	6	5	4	0	6	10	5	3	82,00193
998	20	9	9	1	2	4	4	3	9	3	3	2	9	75,05143
999	35	6	6	2	0	2	10	9	5	2	6	7	7	53,21031
1000	72	0	10	7	7	4	5	8	8	1	6	1	10	21,91967