



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



Francisco Ferreira Maia

**Modelo de otimização para a emissão dos novos
documentos de identificação militar**

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares
Navais, na especialidade de Marinha**



Alfeite

2021

RESERVADO



ESCOLA NAVAL

talant de biẽ-faire



Francisco Ferreira Maia

**Modelo de otimização para a emissão dos novos documentos de identificação
militar**

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais,
na especialidade de Marinha**

Orientação de: Capitão-Tenente Rui Pedro Gonçalves de Deus

O Aluno Mestrando

O Orientador

[Francisco Ferreira Maia]

[Rui Pedro Gonçalves de Deus]

RESERVADO



Epígrafe

*“Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive.”*

(Ricardo Reis)



Agradecimentos

Gostaria em primeiro lugar de agradecer ao Capitão-Tenente Rui Pedro Gonçalves de Deus, orientador desta dissertação, pelo acompanhamento de todo o trabalho, pelo apoio nos momentos críticos de desenvolvimento da presente dissertação, e pela melhor orientação possível prestada, tendo em conta todos os constrangimentos deste ano.

Em segundo lugar não posso deixar de agradecer a todos os que de alguma forma contribuíram para a evolução desta investigação, em concreto ao comandante Capitão-de-fragata Santos Rocha, e à comandante Capitão-de-fragata Guerreiro de Carvalho.

Aos meus camaradas do curso Capitão-tenente Raul Alexandre Cascais, por todos os momentos de camaradagem, sofrimento e felicidades vividos durante estes anos que com certeza moldaram a pessoa que sou atualmente.

À minha irmã Inês Maia, à minha namorada Andreia Cardetas, pelo apoio dado e compreensão nas alturas mais difíceis durante este percurso de 5 anos na Escola Naval.

Por último, um agradecimento especial aos meus pais, Ana e Luís Maia que ao longo destes 23 anos me viram crescer, que estiveram comigo nos bons e nos maus momentos e que sempre me incentivaram a seguir os meus sonhos, um grande e sincero OBRIGADO por tudo o que fizeram por mim e me tornarem no homem que sou hoje.

Resumo

Em 2019 foi pedido, por parte do Gabinete do Chefe de Estado-Maior-General das Forças Armadas, cotação ao mercado para os novos documentos de identificação das Forças Armadas. Em resposta a este pedido foi apresentada uma proposta por parte da Imprensa Nacional Casa da Moeda (INCM) que prevê a emissão de documentos num determinado horizonte temporal correspondente ao período de contrato, com um limite máximo anual. Decorrente desta proposta, foi identificado o seguinte problema: “Que modelo de planeamento de emissão de documentos de identificação se deveria adotar no período do contrato?”.

De acordo com a proposta apresentada pela INCM, esta apresenta um contrato de 6 anos com a emissão total de 50.000 (cinquenta mil) cartões, sendo emitidos no máximo 9.000 (nove mil) documentos para os três Ramos das Forças Armadas em cada ano do contrato. Para a Marinha, está prevista a emissão, no máximo de 2.500 (dois mil e quinhentos) DIM (Documento de Identificação Militar) por cada ano do contrato. Perante estes requisitos de planeamento previstos no contrato, interessa averiguar como poderão ser emitidos estes documentos de identificação na Marinha, considerando o quantitativo global de 16.635 militares, sendo que estes militares pertencem a diferentes categorias (Oficiais, Sargentos e Praças) e estão em diferentes tipos de situação relativamente ao vínculo à Organização, (pertencem aos quadros permanentes ou regime de contrato no ativo, reserva ou na reforma), ao longo dos 6 anos de contrato.

Foi adotado um modelo de otimização em Programação Linear para se obter uma solução para a emissão de DIM ao longo do período de contrato, que proporcione equilíbrio entre classes. Foi utilizado o simulador de carreiras para se obter uma previsão das promoções e mudanças de situação dos militares no período de 2020 a 2030, que constitui um dos parâmetros de “input” do modelo de otimização.

Palavras-chave: Documento de identificação militar, Modelo de programação linear, Planeamento da emissão do DIM, Otimização de emissões, Simulador de carreiras.

Abstract

In 2019, the Office of the Chief of Staff of the Armed Forces requested a market research for the new identification documents of the Armed Forces. In response to this request, a proposal was presented by the National Mint Press (INCM), and from this proposal the following problem was raised early on: "What planning model for issuing identification documents should be adopted in the period of the contract?"

According to the proposal presented by the INCM, a 6-year contract with a total issuance of 50,000 (fifty thousand) cards was presented, with a maximum of 9,000 (nine thousand) documents being issued for the three Armed Forces Branches in each year of the contract. For the Navy branch, a maximum of 2,500 (two thousand and five hundred) DIM (MID, Military Identification Document) was defined for each year of the contract. In view of these planning requirements provided in the contract, it is interesting to find out how identification documents can be issued in the Navy, considering the global amount of 16,635 personnel, considering the different categories they belong (Officers, Sergeants and Enlisted People) and the different types of contract with the Organization (belonging to permanent staff or contract regime in active, reserve or retired) over the 6 years of the contract.

An optimization model in Linear Programming was adopted to obtain a solution for issuing identification documents throughout the contract period that provides balance between categories.

The Navy career simulator was used to obtain a forecast of promotions and changes in the situation of the military in the period of 2020 to 2030, which constitutes one of the input parameters of the optimization model.

Keywords: Military identification document, Linear programming model, DIM issuance planning, Emissions optimization, Career simulator.



Índice

Índice de Figuras.....	xvii
Índice de Tabelas	xix
Índice de Gráficos.....	xxi
Lista de abreviaturas e acrónimos.....	xxiii
Introdução	3
Enquadramento	3
Justificação do tema.....	4
Objetivos da dissertação	5
Enquadramento metodológico	5
Objeto de estudo	5
Questões de investigação e objetivos.....	5
Metodologia de investigação	6
Estrutura da dissertação	7
1 Capítulo 1: Revisão da literatura	11
1.1 Documento de identificação em Portugal	11
1.1.1 Documento de identificação civil	12
1.1.2 Tratado de Schengen.....	17
1.1.3 Documento de identificação militar na Marinha	18
1.1.4 Novas tecnologias	23
1.2 Simulação de carreiras na Marinha	24
1.3 Conceitos de programação linear	26
1.4 Estudo preliminar da DAGI	27
1.4.1 Dados relevantes ao estudo.....	27
1.4.2 Modelação do problema.....	31
1.4.3 Cenário para emissão dos novos BIM	35



1.4.4	Recomendações do estudo da DAGI	37
1.5	Sumário	38
2	Capítulo 2: Modelação do problema	41
2.1	Descrição do problema.....	41
2.2	Modelos de programação linear	41
2.2.1	Modelo Pro Rata 1	41
2.2.2	Modelo Pro Rata 2	45
2.3	Resolução do problema	50
2.3.1	Fase 1: criação da matriz de valorização	50
2.3.2	Fase 2: construção da tabela de variáveis	51
2.3.3	Fase 3: construção das matrizes de restrições.....	52
2.3.4	Fase 4: solução do problema através de programação linear.....	54
2.3.5	Fase 5: visualização de resultados	54
2.4	Resultados computacionais	55
2.5	Sumário	56
3	Capítulo 3: Análise e discussão de resultados	59
3.1	Comparação de modelos	59
3.1.1	Modelo da DAGI	59
3.1.2	Modelo Pro rata 1	60
3.1.3	Modelo Pro rata 2	61
3.2	Análise de resultados.....	62
3.2.1	Número de primeiras emissões	62
3.2.2	Número de renovações;	62
3.2.3	Número total de DIM emitidos;.....	63
3.2.4	Número de emissões por categoria;	64
3.2.5	Percentagem de emissão por categoria;	66
3.2.6	Tempo de resposta computacional;.....	67



3.2.7	Teste com solução ótima.....	68
3.3	Sumário	68
	Conclusões	71
	Conclusões e recomendações.....	71
	Trabalho futuro	73
	Referências bibliográficas.....	74
	Apêndices.....	83
	Apêndice A – Questões de investigação e objetivos	83
	Apêndice B – Código MATLAB para a emissão dos cartões modelo Pro rata 1 e modelo DAGI	85
	Apêndice C – Código MATLAB para a emissão dos cartões modelo Pro rata 2 e modelo DAGI	90
	Apêndice D – Resultados computacionais.....	99
	Apêndice E – Tabela de resultados.....	105
	Anexos	109
	Anexo A -Tabela limite de idade passagem à reserva	109
	Anexo B -Tabela de tempo mínimo de permanência no posto.....	110
	Anexo B -Quadros Especiais para 2020	111



Índice de Figuras

Figura 1 Exemplo de Cartão de Cidadão Português Fonte: https://www.autenticacao.gov.pt/o-cartao-de-cidadao	12
Figura 2 Bilhete de identidade do antigo Presidente da República Manuel de Arriaga	13
Figura 3 Exemplo do Bilhete de identidade.....	16
Figura 4 Cronologia do espaço Schengen.....	18
Figura 5 Modelo do Bilhete de identidade para oficiais e cadetes da Armada e para auditores de Marinha em 1949	19
Figura 6 Modelo do Bilhete de identidade para sargentos e praças da Armada em 1949	19
Figura 7 Modelo do Bilhete de Identidade Militar para os quadros permanentes.	21
Figura 8 Protótipo do DIM para os militares dos quadros permanentes apresentado pela INCM Fonte: (Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2020)	22
Figura 9 Protótipo do DIM para os militares no regime de contrato apresentado pela INCM Fontes: (Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2020)	22
Figura 10 Aplicação do id.gov com o BIM	24
Figura 11. Interface principal do simulador de carreiras da Marinha.....	25
Figura 12 Militares da Marinha, por categoria e situação (fontes: DIRCSI e Lista da Armada, de 31DEZ2018)	28
Figura 13 Resumo do número de Militares, Militarizados e Civis da Marinha fontes: (Direção de Análise e Gestão da Informação, 2020a)	29
Figura 14 Síntese do PAP 2020 fontes: (Direção de Análise e Gestão da Informação, 2020a)	30
Figura 15 Número de BIM e CI emitidos entre 2017 e 2019, separado por quadro e motivo fontes(Direção de Análise e Gestão da Informação, 2020a)	31
Figura 16 Matriz com o número de anos necessários para a emissão de novos DIM a um ratio de 2.500 DIM por ano fontes:(Direção de Análise e Gestão da Informação, 2020a)	36
Figura 17 Interface criada em MATLAB	54
Figura 18 Aplicação com os resultados do modelo da DAGI	59
Figura 19 Aplicação com os resultados do modelo Pro rata 1.....	60



Figura 20 Aplicação com os resultados do modelo Pro rata 2.....	61
---	----



Índice de Tabelas

Tabela 1 Exemplo da matriz de valorização	51
Tabela 2 Exemplo da tabela de variáveis.....	52
Tabela 3 Questões de Investigação e objetivos	83
Tabela 4 Resultados obtidos no decorrer dos teste computacionais modelo DAGI	100
Tabela 5 Resultados obtidos no decorrer dos teste computacionais modelo Pro rata 1	102
Tabela 6 Resultados obtidos no decorrer dos teste computacionais modelo Pro rata 2	104
Tabela 7 Tabela comparativa dos três modelos de programação linear	106
Tabela 8 Tempo limite de idade de passagem à reserva por posto fonte:(Decreto-Lei n.º 90/2015 de 29 de maio de 2015 do Conselho de Ministros, Estatuto dos Militares das Forças Armadas, 2015).....	109
Tabela 9 Tempo mínimo por posto fonte:(Decreto-Lei n.º 90/2015 de 29 de maio de 2015 do Conselho de Ministros, Estatuto dos Militares das Forças Armadas, 2015).	110
Tabela 10 Tabela quadros especiais dos Oficiais da armada em vigor desde 31 de dezembro de 2020.....	111
Tabela 11 Tabela quadros especiais dos Sargentos da armada em vigor desde 31 de dezembro de 2020.....	111
Tabela 12 Tabela quadros especiais dos Praças da armada em vigor desde 31 de dezembro de 2020.....	111



Índice de Gráficos

Gráfico 1 Número de renovações em cada teste	62
Gráfico 2 Número total de emissões em cada teste	63
Gráfico 3 Número de emissões na categoria de oficiais em cada teste	64
Gráfico 4 Número de emissões na categoria de sargentos em cada teste	65
Gráfico 5 Número de emissões na categoria de praças em cada teste	65
Gráfico 6 Percentagem de emissão na categoria de oficiais em cada teste	66
Gráfico 7 Percentagem de emissão na categoria de sargentos em cada teste	67
Gráfico 8 Percentagem de emissão na categoria de praças em cada teste	67
Gráfico 9 Tempo de resposta computacional em cada teste	68



Lista de abreviaturas e acrónimos

1TEN	Primeiro-tenente
2TEN	Segundo-tenente
ALM	Almirante
AN	Classe de Administração Naval
BIM	Bilhete de Identidade Militar
CALM	Contra-almirante
CEM	Chefe de Estado-Maior
CEMA	Chefe do Estado-Maior da Armada
CFR	Capitão-de-fragata
CFS	Curso de formação de sargentos
CI	Cartão de Identificação
CMG	Capitão-de-mar-e-guerra
COM	Comodoro
CTEN	Capitão-tenente
DAGI	Direção de Análise e Gestão da Informação
DANC	Departamento Administrativo, de Normalização e Comunicação
DIM	Documento de Identificação Militar
DIRCSI	Direção de Comunicações e Sistemas de Informação
DL	Decreto-Lei
DP	Direção do Pessoal
DP	Direção de Pessoal
EMA	Estado-Maior da Armada



EMFAR	Estatuto o Militares das Forças Armadas
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EN	Classe de Engenheiros Navais
FFAA	Forças Armadas
FZ	Classe de Fuzileiros
GMAR	Guarda-marinha
GNS	Gabinete Nacional de Segurança
INCM	Imprensa Nacional – Casa da Moeda
IO	Investigação operacional
M	Classe de Marinha
MATLAB	MATrix LABoratory
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MN	Classe de Médico Naval
MUS	Classe de Músico
NPS	U.S. Naval Postgraduate School
PAEF	Programa de Assistência Económica e Financeira
PAP 2020	Plano de Aquisição de Pessoal para 2020
QE	Quadro especial
QP	Quadros permanentes
QP-ACT	Quadro de militares no ativo
QP-ACT	Quadros permanentes – Ativo
QP-RES	Quadro de militares na reserva
RC/RV	Regime de Contrato/Voluntariado
REF	Reforma



RES	Reserva
SIAMMFA	Sistema de Informação de Avaliação do Mérito dos Militares das Forças Armadas
SP	Superintendência do Pessoal
STI	Superintendência das Tecnologias da Informação
TSN	Classe de Técnico Superior Naval
VALM	Vice-almirante
VCEMA	Vice-Chefe do Estado-Maior da Armada