



# ESCOLA NAVAL



ta sante e bié-faire







# ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



**Tiago Emanuel Barbosa Pires**

*Experiência de Utilização em Aplicações Móveis*

*Suporte às Operações Anfíbias*

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


Orientação de: Professor Doutor Anacleto Cortez e Correia

Co-orientação de: Professor Doutor António Leonardo Gonçalves

O Aluno Mestrando

  
ASPOF Barbosa Pires

O Orientador

  
Prof. Dr. Cortez e Correia

Alfeite

2018



*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos  
não é senão uma gota de água no mar. Mas o  
mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”*

(Madre Teresa de Calcutá)



## **Dedicatória**

Quero dedicar esta dissertação aos meus pais, à minha irmã e à Andreia Jerónimo, por estarem sempre presentes nos momentos mais difíceis e pela força que sempre me transmitiram para que conseguisse alcançar os meus objetivos, tanto a nível pessoal como profissional. Quero também dedicar esta tese aos meus amigos pelo apoio e motivação que sempre me deram.



## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar quero agradecer a todos os militares e civis que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação enquanto pessoa e militar e que também contribuíram para a realização desta dissertação.

Em segundo lugar, agradeço ao Professor Doutor Anacleto Cortez e Correia e ao Professor Doutor António Leonardo Gonçalves pela total disponibilidade, apoio, incentivo e amizade demonstrada durante a realização da presente dissertação de mestrado. Foram sem dúvida um importante pilar no desenvolvimento e concretização deste trabalho.

Em terceiro lugar, gostava também de agradecer à Esquadilha de Subsuperfície, em particular ao Destacamento de Mergulhadores Sapadores Nº1, pelos dados que me forneceram, relativos a esta dissertação e pela disponibilidade para validarem a mesma. Quero também deixar um especial obrigado ao CTEN Zambujo Madeira e ao 1TEN Rodrigues Lopes, aos quais agradeço pela amizade, disponibilidade demonstrada, motivação e conhecimento que me transmitiram.

Ao longo do meu estágio de embarque, a bordo do NRP “Álvares Cabral”, foram-me proporcionadas todas as condições necessárias à realização deste trabalho, pelo que gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos ao comando do navio.

Por último, quero fazer um agradecimento especial à Andreia Jerónimo pela motivação e apoio incondicional que me deu durante o período de realização da presente dissertação.

Não posso também deixar de agradecer de especial, forma ao meu pai, Hélder Pires, e à minha mãe, Conceição Barbosa, pois sou o reflexo dos valores e convicções que ambos sempre me transmitiram e porque sem o seu apoio não seria a pessoa que sou hoje.



## **Resumo**

As unidades de mergulhadores da Marinha conduzem ações, em níveis admissíveis de ameaça, para a recolha de dados críticos em cenários de operações de natureza anfíbia. Para execução dessas missões, os mergulhadores têm necessidade de efetuar o reconhecimento de costa recolhendo dados dos locais de desembarque das forças anfíbias ou efetuando a limpeza desses locais e dos canais de acesso, de minas e outros obstáculos.

Atualmente, as operações de reconhecimento já envolvem coleta de dados efetuada de forma manual e automática, bem como o registo e a transmissão dos dados. Contudo, esse processo tem-se revelado ineficiente e propenso à ocorrência de erros, principalmente na fase de recolha dos dados.

A presente dissertação visou a conceção, desenho e implementação de uma solução suscetível de ir ao encontro das necessidades operacionais dos mergulhadores da Marinha. Para o efeito, foi realizado um estudo prévio dos requisitos funcionais e não funcionais das operações anfíbias. O estudo em causa deu ênfase especial ao design da aplicação, particularmente ao design de interação e ao design centrado no utilizador, tendo por referência os mais recentes desenvolvimentos no domínio da experiência de utilização.

A solução a desenvolver passou por diferentes fases de desenho, que incluíram a construção de protótipos de baixa, média e alta fidelidade, para os quais foram efetuados testes de usabilidade. Findo esse processo, procedeu-se ao desenvolvimento da aplicação de forma a ser disponibilizada em dispositivos móveis. Testes finais da aplicação móvel desenvolvida revelaram ganhos assinaláveis nas métricas de usabilidade, nomeadamente na eficiência e satisfação de uso, quando comparada a operação da anterior solução.

Palavras-chave: Experiência de Utilização, Usabilidade, Design centrado no utilizador, Aplicações Móveis, Operações Anfíbias.



## **Abstract**

The Navy's diver units conduct actions at admissible threat levels that enable the efficient and effective collection of data relating to the area of operations by performing amphibious operations. In order to carry out their missions, the scuba divers units need to recognize the coast, in order to collect information about the landing places of the amphibious forces, the cleaning of landing places and their respective access channels, mines and others obstacles.

Nowadays, these kind of reconnaissance operations already involve data collections, made manual and automatically, as well as the registration and transmission of these data. However, these process has been revealed as inefficient and mistakes are easily made, specially in the data collection phase.

The present research aims to create, design and implement a solution for the operational needs of the scuba divers units. With this in mind, a preliminary study was carried about the functional and non-functional requirements of the amphibious operations. That study gave special importance to the design of the app, particularly the design of interaction and the user-centered design, having, as a basis, the most recent developments in the utilization experiments. in order to overcome the lack of a simple, automatic and intuitive form of registration, a solution was developed which consisted in the creation of an application, which has the function of assisting divers on the ground.

The solution had several phases, including the construction of prototypes of low, medium and high fidelity, to which, tests of utilization were made. When the process was over, an app for mobile devices was developed. Final tests of this mobile app, revealed remarkable gains and results in the utilization metrics, specially when compared to the previous solution.

**Keywords:** User Experience, Usability, User-Centered Design, Mobile Applications, Amphibian Operations.



# Índice

Dedicatória.....	vii
Agradecimentos .....	ix
Resumo .....	xi
Abstract.....	xiii
Índice .....	xv
Índice de Figuras .....	xix
Índice de Tabelas, Gráficos e Equações .....	xx
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xv
Introdução.....	3
Enquadramento .....	3
Justificação do Tema .....	3
Objetivo e Questões de Investigação.....	4
Metodologia de Investigação.....	4
Estrutura .....	7
Capítulo 1 – Revisão da Literatura .....	11
1.1    Design de Interação.....	11
1.2    Design Centrado no Utilizador.....	12
1.3    Usabilidade.....	13
1.4    Experiência de Utilização .....	16
1.5    Desenvolvimento de Aplicações Móveis .....	20
1.6    Dispositivos Móveis.....	23
1.6.1 Smartphones .....	25
1.6.2 Tablet.....	26
1.7    Conclusões .....	27

Capítulo 2 – Levantamento de Requisitos .....	31
2.1 Reconhecimento Tático da Praia e Análise de Superfície.....	31
2.2 Requisitos Funcionais .....	32
2.3 Requisitos Não Funcionais.....	34
2.3.1 Biblioteca de Padrões .....	39
2.3.2 Guidelines Android .....	42
2.4 Desenho de Interfaces .....	43
2.4.1 Sketches .....	43
2.4.2 Protótipo de Média Fidelidade .....	48
Capítulo 3 – Desenvolvimento da Aplicação .....	55
3.1 Protótipo de Alta Fidelidade .....	55
3.2 Ambiente de Desenvolvimento .....	55
3.3 Estrutura da Aplicação .....	56
3.4 Arquitetura da Aplicação .....	58
Capítulo 4 – Validação .....	63
4.1 Testes de Usabilidade.....	63
4.2 Metodologia .....	63
4.3 Perfil da Amostra .....	64
4.4 Testes Realizados .....	64
4.4.1 Testes do Protótipo de Média Fidelidade.....	64
4.4.2 Testes do Protótipo de Alta Fidelidade .....	64
4.5 Métricas de Usabilidade.....	66
4.5.1 Eficácia.....	67
4.5.2 Eficiência.....	67
4.5.3 Satisfação .....	69
4.6 Resultados e Discussão .....	70
4.7 Dificuldades Encontradas.....	70

Conclusão .....	75
Avaliação do Trabalho Desenvolvido .....	75
Trabalho Futuro .....	76
Referências Bibliográficas .....	79
APÊNDICES .....	85
Apêndice A – Testes de Usabilidade .....	87
Apêndice B – Sketches .....	89
Apêndice C – Protótipo de Média Fidelidade .....	107
Apêndice D – Arquitetura da Aplicação.....	125
Apêndice E – Inquérito.....	129
Apêndice F – Melhorias da Aplicação .....	135