



ESCOLA NAVAL

DEPARTAMENTO DE ARMAS E ELETRÓNICA



**APLICABILIDADE DE REDES TOLERANTES A
ATRASOS (DTN) NAS FORÇAS NAVAIS DA MARINHA
PORTUGUESA**

Tiago Nunes Mendes Moço

MESTRADO EM CIÊNCIAS MILITARES NAVAIS

(MARINHA)

2014



ESCOLA NAVAL

DEPARTAMENTO DE ARMAS E ELETRÓNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS MILITARES NAVAIS

APLICABILIDADE DE REDES TOLERANTES A ATRASOS (DTN) NAS FORÇAS NAVAIS DA MARINHA PORTUGUESA

O Mestrando,

O Orientador

ASPOF EN-AEL Mendes

Moço

CFR EN-AEL Ribeiro Correia



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer, ao meu orientador CFR Ribeiro Correia pelo incentivo e disponibilidade demonstrada durante a realização da presente dissertação de mestrado. Contribuindo, de forma crucial, para o seu desenvolvimento e sucesso.

Agradeço ao Senhor Tiago Ramalho, ao Senhor Pedro António e ao meu amigo Artur Guerra pela preciosa colaboração durante a realização dos testes.

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

Termino, agradecendo á minha família, á minha namorada e amigos, pela amizade incondicional e paciência ao longo destes anos.



DEDICATÓRIA

Ao meu Avô, que sempre será uma referência para mim.
Obrigado.



RESUMO

A conectividade de uma rede de dados em ambientes heterógenos representa um desafio constante para os investigadores face à capacidade de transferência de informação das infraestruturas de suporte. Como tal, uma área de investigação com enorme potencial são as redes móveis *Ad Hoc*, especificamente as *Mobile Ad hoc Network* (MANET) por serem redes que não pressupõem infraestruturas fixas. Face à natureza tecnológica das MANET, este tipo de rede usa dispositivos móveis de comunicações para formar a rede, onde cada dispositivo (ou nó da rede) é um elemento terminal (estação de trabalho) ou um encaminhador de rede (*router*). Este tipo de equipamento carece do desenvolvimento de protocolos de encaminhamento próprios que possibilitam a utilização de diversos serviços na rede. O emprego de uma MANET em ambientes militares potencializa a capacidade de comunicação. Porém, a falta de conectividade na rede pode ser um fator restritivo à sua utilização. Uma solução para este problema pode passar pela utilização de *Delay/Disruptive Tolerant Networks* (DTN). A arquitetura de uma DTN minimiza o problema de falta de conectividade na rede, assegurando a capacidade de comunicação. No entanto, se a falta de conectividade for prolongada, os serviços que uma rede DTN suporta podem ser limitados.

Em ambientes navais, nomeadamente Operações Navais e Fiscalização/*Boarding*, os dispositivos da rede estão em constante movimento, apresentando um padrão arbitrário. Desta forma, a utilização de uma MANET com capacidade DTN, aparenta ser uma solução possível para melhorar o serviço de comunicações e aumentar a oferta de serviços na rede.

Neste trabalho, será estudada a aplicabilidade de rádios de comunicações móveis com capacidade DTN e analisada a respetiva Qualidade de Serviço (QoS), em ambientes de utilização navais como Operações Navais e Fiscalização/*Boarding*.

Palavras-Chave: marinha portuguesa, delay tolerant networks, qualidade de serviço, comunicações no interior de navios, comunicações entre navios



ABSTRACT

The connectivity of a network in heterogenous environments is a constant challenge for researchers due to the infrastructure support capacity of transfer information. In doing so, a research area with great potential is Ad Hoc network, particularly Mobile Ad hoc Network (MANET) for being networks that do not require fixed infrastructure. Due to MANET technological nature, communication devices are the network themselves and each device (or network node) is a terminal element (workstation) or a router network (router). Therefore, this type of equipment requires the development of own routing protocols which enable the use of several services on the network. Employment of a MANET in military environments enhances the communication capability. However, the lack of connectivity in the network can be a restrictive factor to their use. A solution to this problem may involve the use of Delay / Disruptive Tolerant Networks (DTN). Because, DTN arquitetura minimizes the lack of connectivity, assuring communication capacity. However, if the lack of connectivity is extended, the services that a DTN network supports may be limited.

In naval environments, particularly Naval Operations and Inspection/Boarding, network devices are constantly in motion, having an arbitrary pattern. Thereby, the use of a MANET with DTN capacity, seems to be a possible solution to improve communication service and to increase the range of available services in the network.

Therefore, this work intends to verify the applicability of mobile radio communications with DTN capacity and analyze the respective Quality of Service (QoS) in naval usage environments such as Naval Operations and Inspection/Boarding.

Key-words: portuguese navy, delay tolerant networks, quality of service, communication inside vessels, communication between vessels