



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

# Comunicações e Redes

**TP1**

**Introdução à Internet e Comunicações por Satélite**



João Miguel da Silva Alves (83624)

Paulo Jorge Alves (84480)

**MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**  
**INFORMÁTICA MÉDICA 2020/2021**

# Parte I - Internet, IETF e RFCs

## 1 - Qual é o papel e a importância da IETF?

A IETF é uma comunidade de nível internacional, a qual inclui um conjunto de designers, operadores, fornecedores e pesquisadores de redes cuja preocupação é a evolução da arquitetura da internet e o seu bom funcionamento. Encontra-se dividida em grupos de trabalho de acordo com a sua área de especialização, ou seja, transporte, segurança, tráfego de dados, distribuição de dados, etc... Todas estas áreas são administradas pelos respetivos diretores que são membros do IESG (Internet Engineering Steering Group). Este grupo é, de facto, o responsável pela gestão das atividades da IETF, pelo processo de padrões da Internet, o qual corresponde à aprovação final de especificações tais como padrões da Internet e a publicação de RFCs. <sup>[1]</sup>

O grande objetivo da IETF, isto é, aquilo que a torna importante é “fazer a Internet funcionar melhor”, contudo numa perspetiva da engenharia e é, portanto, por essa razão, que a IETF é uma comunidade que tenta ao máximo evitar problemas políticos e comerciais. Sendo assim, é apenas composta por engenheiros altamente qualificados com conhecimento dos protocolos pelos quais a Internet se rege e o próprio software de rede. <sup>[2]</sup>

Além disso, esta grande comunidade internacional possui o seu trabalho complementado pela IAB (Internet Architecture Board) e a IRTF (Internet Research Task Force), as quais fornecem orientação técnica e pesquisas importantes para a evolução da Internet. Para que isso aconteça, os padrões terão de ser abertos e que funcionem em conjunto como um sistema distribuído para que possam atender a um crescente número de dispositivos e pessoas a nível global. <sup>[3]</sup>

## 2 - O que são RFCs? Têm um formato geral comum? Incluem autores e informações de status? Qual a sua utilidade?

As RFCs (Request for Comments) são documentos desenvolvidos e mantidos por indivíduos e organizações que lidam com tecnologia. Um documento RFC poder ser, de facto, criado por diferentes organizações tais como: IETF (Internet Engineering Taskforce), IRTF (Internet Research Taskforce) ou IAB (Internet Architecture Board) e por diferentes autores independentes. Todo o eventual sistema que é capaz de analisar e criar as RFCs é sustentado pela Sociedade da Internet (ISOC – Internet Society). Todo o processo de desenvolvimento de

um RFC está descrito no RFC 2026. Para se poder criar um RFC é necessário um documento rascunho, o Internet Draft(I-D), que é proposto para o IETF e, após uma votação e possível alteração, o IESG publica o documento como um RFC.

O objetivo destes documentos são facilitar a localização de ferramentas existentes, fornecer meios de feedback sobre ferramentas novas e existentes e fornecer informações sobre ferramentas novas e atualizadas. Cada um dos RFCs deve de forma detalhada explicar o funcionamento de todos os aspetos do protocolo proposto. A RFC 3286, por exemplo, detém todas as especificações que são necessárias para implementar controle do fluxo de dados, também conhecido como streaming, tais como Youtube, Vimeo, etc... Se na eventualidade de um padrão se encontrar obsoleto e, por isso, mudanças serão necessárias, então será preciso um chamado Request for Change, onde pessoas oferecem soluções para os problemas propostos. Caso seja aprovado pelo Comitê, esse documento se tornará numa nova RFC, com o nome do autor original. <sup>[4]</sup>

O formato básico dos RFCs é texto simples, ou seja, texto ASCII e a estrutura interna do texto é especificada no RFC 2223. Existem também RFCs que se encontram disponíveis noutros formatos como HTML ou PostScript, que são produzidos por diferentes ferramentas, mas o formato simples é o oficial. Contudo esses formatos não são, de facto, melhores que o texto simples, sendo essa a razão pela qual o formato de texto simples ser o predileto.

Os RFCs possuem um editor que contém formulários de pesquisa para descobrir RFCs por número ou até por palavras chave. As palavras chave referem-se a conteúdo dentro da RFC, como nome (título) da RFC, a sua lista de autores e outras informações tanto dos autores como do próprio conteúdo da RFC. <sup>[5]</sup>

### **3 – Quando é que o IP foi introduzido pela primeira vez? E o TCP? Como evoluiu o HTTP?**

O IP (Internet Protocol) foi inicialmente introduzido em 1983 na sua ligação com o protocolo TCP (Transmission Control Protocol), que é o protocolo standard o qual é usado na Internet nos dias de hoje. O protocolo IP é responsável pela comunicação entre hosts em redes TCP/IP, isto é, é o responsável pela comunicação entre cada elemento da rede para permitir o transporte de uma mensagem de um host de origem até um host de destino, podendo a mensagem passar por várias sub-redes.

Aliado ao IP, também existe um protocolo TCP que foi desenvolvido pela primeira vez em 1973, no entanto, apenas foi revisto e formalmente documentado em 1974 na RFC 675. Contudo, apenas em 1983 o modelo TCP/IP é que foi adotado como o protocolo standard para a ARPANET, a antecessora da Internet. <sup>[6]</sup>

HTTP (HyperText Transfer Protocol) é o protocolo que se encontra por detrás da *World Wide Web*. O seu desenvolvimento teve início por Tim Berners-Lee e a sua equipa entre 1989-1991. Este protocolo teve imensas alterações, que lhe permitiram evoluir de uma simples transferência de ficheiros num ambiente de trabalho para a grande rede Internet dos dias de hoje, permitindo carregar ficheiros, imagens e vídeos de alta resolução.

Em 1989, Tim Berners-Lee, enquanto que trabalhava no CERN, implementou um sistema hipertexto, o qual, inicialmente, o designou como *The Mesh*, mais tarde nominado por *World Wide Web*, em 1990. Este sistema baseava-se nos protocolos TCP e IP e consistia em 4 blocos: um formato de texto para representar documentos hipertexto, HTML (HyperText Markup Language), um simples protocolo para permitir a transferência destes documentos, HTTP (HyperText Transfer Protocol), uma interface para mostrar estes documentos, o Web Browser, chamado de World Wide Web e um servidor que daria acesso aos documentos, a versão inicial do httpd.

A versão inicial do HTTP não possuía um número de versão, logo para se distinguir das versões sucessoras, foi designada como HTTP/0.9. Esta versão era muito simples, na qual os pedidos consistiam apenas numa linha e começavam com o método GET seguido do caminho do recurso. Portanto, HTTP/0.9 necessitava de ser mais versátil, daí a implementação de uma nova versão, HTTP/1.0. Esta permitiu ao browser compreender melhor o sucesso ou falhanço do pedido e adaptar-se a esse comportamento, era mais flexível e permitia data ser transmitida de uma forma mais eficiente e rápida e com a ajuda de outros headers foi possível transmitir ficheiros que não fossem só do tipo HTML. Contudo, após algumas implementações caóticas desta versão, foi introduzida a versão HTTP/1.1, em 1997.

Com esta versão, algumas ambiguidades foram clarificadas e ocorreram determinadas melhorias como: a conexão podia, agora, ser reusada, permitindo salvar tempo e reabri-la várias vezes, a possibilidade de enviar um segundo pedido antes da resposta ao primeiro ser totalmente respondida e graças ao *Host header* foi possível ter a capacidade de ser anfitrião em diferentes domínios no mesmo endereço IP.

Mais tarde, na primeira metade da década de 2010, a Google demonstrou uma alternativa para transmitir data de um cliente para servidor, implementando um protocolo experimental SPDY, que permitia aos developers trabalhar tanto no browser como no servidor,

o que se traduzia numa maior e melhor resposta. O SPDY serviu de base para a construção do protocolo HTTP/2.

O HTTP/2 teve um enorme sucesso, uma vez que se tratava de um protocolo binário, onde não se podia ler e escrever ao mesmo tempo, um protocolo multiplexado, ou seja, pedidos paralelos podiam ser tratados sob a mesma conexão e permitia comprimir headers, o que removia a duplicação da data transmitida.

A próxima versão do HTTP, HTTP/3, irá usar QUIC em vez do protocolo TCP. <sup>[7]</sup>

## Parte II - Comunicações por satélite

*Tabela 1 - Satélites e suas características*

SATÉLITES <sup>[8]</sup>	DISTÂNCIA À TERRA (km)	ÓRBITA	PERÍODO (minutos)
GORIZONT 29	35868,53	geostacionária	1437,7
ORBCOMM FM 15	795,70	baixa distância da Terra	100,5
NILESAT 201	35769,86	geostacionária	1436,1
IRIDIUM 166	780,20	baixa distância da Terra	100,4

Os satélites *Gorizont 29* e *Nilesat 201* para além de apresentarem uma órbita geostacionária, isto é, uma órbita cujos pontos se repetem acima da Terra e ao longo do tempo, (órbita acima da linha do equador), apresentam um período de rotação à volta da Terra de, aproximadamente, 1440 minutos, tal como é evidenciado na tabela 1, que é equivalente ao período de rotação do planeta. Permitindo, assim, que sejam manuseados e utilizados em recursos tais como as comunicações a nível global, nomeadamente previsão da meteorologia e *streaming* ou *broadcasting* na televisão, computadores e telemóveis. Também podem ser usados para nível militar em campos da defesa e inteligência internacional. <sup>[9]</sup>

Não obstante, estes tipos de satélites apesar de todas estas aplicações também apresentam algumas desvantagens, uma vez que não conseguem cobrir geograficamente todo o planeta. Esta característica, aliada ao facto de apresentarem uma elevada altitude de órbita, faz com que não sejam ideais para sinais de rádio onde são necessárias ondas eletromagnéticas de rádio. Por esse motivo apresentarão um elevado atraso na sua transmissão, de

aproximadamente 0,5 segundos, o que dificultará a comunicação, quer ao nível dos telemóveis quer ao nível da Internet devido à redução dos protocolos da Internet como o TCP/IP. <sup>[10]</sup>

Os satélites *OBCOMM 15* e *IRIDIUM 166* são de baixa altitude, pois apresentam uma órbita de altitude relativamente baixa, especialmente quando comparada com os satélites geostacionários. Como tal, apresentam características diferentes, isto é, passam pelos mesmos pontos do planeta Terra a diferentes horas do dia, designando-se, por satélites assíncronos e, portanto, a sua cobertura terrestre é, aproximadamente, global. Apresentam um atraso na sua transmissão muito menor, na ordem dos milissegundos. Também são satélites cujo custo é significativamente menor que os geostacionários, já que necessitam de menos energia para os colocar em órbita. As principais aplicações destes satélites são as comunicações móveis, tais como as comunicações sem fios que permitem a manutenção e a implementação dos sistemas distribuídos e a regularização e observação da atmosfera e superfície da Terra. <sup>[11]</sup>

## Bibliografia

- [1] <https://www.ietf.org/>
- [2] <https://www.ietf.org/about/mission/>
- [3] <https://www.internetsociety.org/about-the-ietf/>
- [4] <https://canaltech.com.br/internet/O-que-e-um-RFC/>
- [5] <https://tools.ietf.org/rfc/>
- [6] [https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP\\_IP.htm](https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP_IP.htm)
- [7] [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Basics\\_of\\_HTTP/Evolution\\_of\\_HTTP](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Basics_of_HTTP/Evolution_of_HTTP)
- [8] <https://www.n2yo.com>
- [9] [https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsatcom/pagina\\_3.asp](https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsatcom/pagina_3.asp)
- [10] [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sat%C3%A9lite\\_de\\_comunica%C3%A7%C3%A3o](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sat%C3%A9lite_de_comunica%C3%A7%C3%A3o)
- [11] [http://johnycarvalho.com/tele\\_sat.htm](http://johnycarvalho.com/tele_sat.htm)