

# O Alberto encontra o Cláudio e...

© Sílvio A. Abrantes

Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Talvez antes de 1990

*Vou contar-vos uma história fictícia – a história do Cláudio e do Alberto. Li-a há bastante tempo num artigo publicado nos "Proceedings" do IEEE<sup>1</sup>. É assim:*

"O Alberto era um jovem cientista desempregado numa pequena cidade europeia. Embora não pudesse obter um emprego no seu ramo de ciência preferido, tinha muitas ideias brilhantes e audaciosas para novas teorias. Após meses de procura, conseguiu um emprego como examinador de patentes na Repartição de Patentes da cidade onde vivia. Pensou ele: "Faço o trabalho das patentes de manhã, e fico com o resto do dia livre para as minhas teorias." Pois, pois! Logo no primeiro dia de trabalho, puseram-lhe à frente uns requerimentos de patentes em telecomunicações e processamento de informação tão difíceis, pensava ele, que provavelmente precisaria de meses de estudo a tempo inteiro para os analisar.

Dois dos requerimentos diziam respeito ao seguinte:

- *Um inventor reclamava ter inventado um aparelho que podia armazenar em memória texto em Inglês vulgar, usando 1 bit de memória por cada dez letras;*
- *Um inventor dizia ter projectado um equipamento que transmitia com fidelidade dados digitais num canal com ruído gaussiano com 3kHz de largura de banda e uma relação S/N de 30 dB.*

O nosso amigo Alberto ficou muito desapontado: lá se ia o tempo livre por uns tempos.

Nessa noite aconteceu encontrar o seu velho amigo Cláudio, um engenheiro de Telecomunicações, precisamente. Claro que o Alberto contou ao amigo a sua desventura e, para sua alegria, o Cláudio ia poder socorrê-lo. Disse-lhe logo que todas aquelas reivindicações violavam "limites fundamentais" da Teoria da Informação, assunto em que o Cláudio era perito, e por isso o Alberto não precisaria de passar horas sem conta a estudar e a verificar os pedidos de patentes. É que eram redondamente falsos e podiam ser rejeitados imediatamente.

No dia seguinte Alberto voltou à Repartição de Patentes e sossegadamente trabalhou nas suas próprias teorias. Durante alguns meses e fazendo uso dos seus novos conhecimentos da teoria da

---

<sup>1</sup>A. A. Wyner, "Fundamental Limits in Information Theory", *Proceedings of the IEEE*, Fevereiro de 1981.

informação, foi gradualmente rejeitando os tais requerimentos. Quando acabou o último tinha terminado as suas teorias científicas."

*O resto já pertence à História.*

Mas que *limites fundamentais* são esses que se revelaram tão úteis ao Alberto desta história? São limites que a Teoria da Informação<sup>2</sup> estabelece. De facto, ela responde a perguntas como:

- 1) *Quantos bits são necessários para representar uma fonte de informação (por exemplo, texto em português)?*
- 2) *Qual é a taxa máxima de transmissão fiável de dados num canal de comunicação?*
- 3) *Com que fidelidade podemos transmitir informação (por exemplo, uma imagem) num canal de comunicação ruidoso?*

As respostas estabelecem limites impostos pela natureza e que não podem ser excedidos por ninguém (nem mesmo os inventores...).

---

<sup>2</sup> Os conceitos fundamentais da Teoria da Informação (entropia, capacidade de canal, etc.) surgiram pela primeira vez num artigo clássico de Claude Shannon, "A Mathematical Theory of Communication", publicado em 1948 no *Bell System Technical Journal*, nos Estados Unidos.