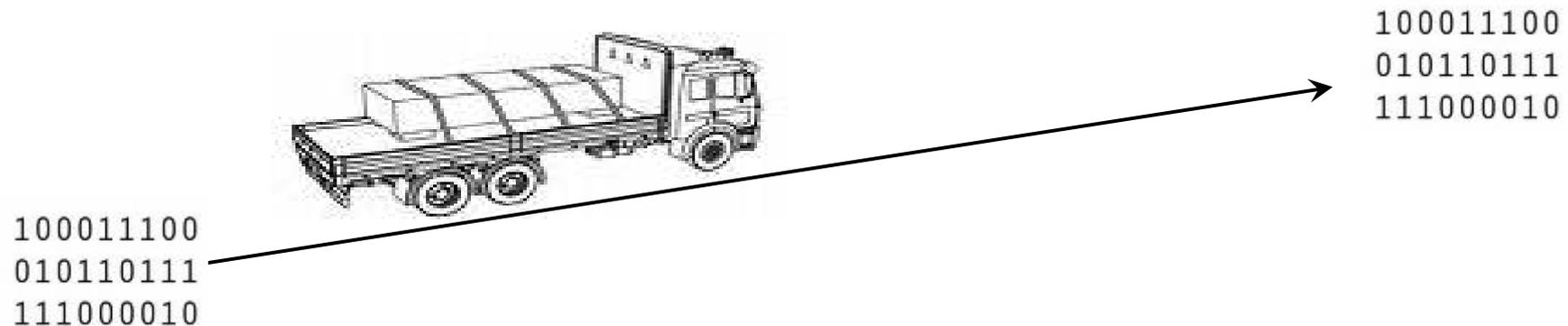

Redes de Computadores

(RCOMP – 2015/2016)

Transmissão de Dados Digitais
Comunicação em rede

Transmissão de dados

Objetivo: **transportar informação**



- mesmo que fosse usado um meio de transporte clássico seria necessário um suporte para a informação.
- o suporte para a informação é o meio de a preservar no tempo, neste caso, pelo menos durante a duração da viagem.

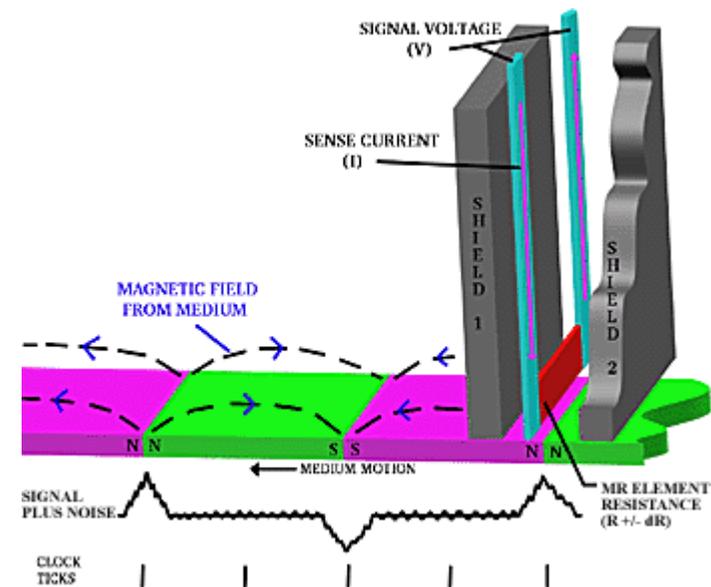
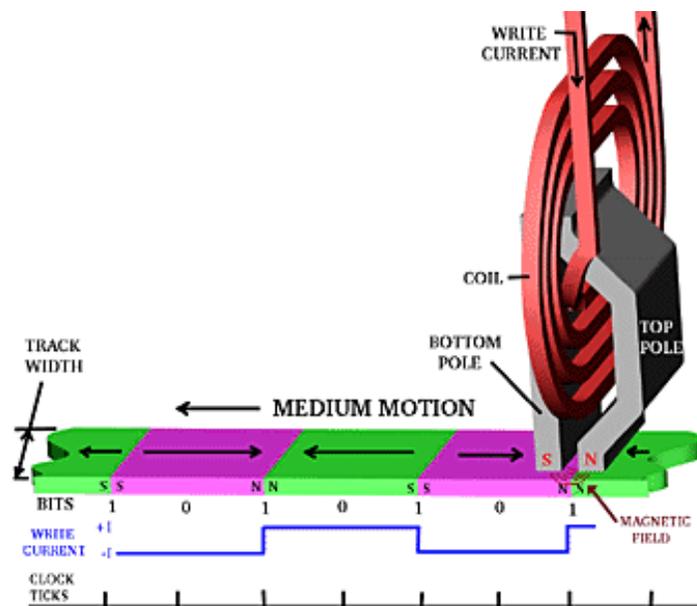
Armazenamento de dados

A solução para a transmissão de dados é a mesma que é usada para os armazenar num dado suporte:

ALTERAR UMA PROPRIEDADE FÍSICA DE TAL
FORMA QUE ESSA PROPRIEDADE SEJA UMA
REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Armazenamento de dados - exemplo

Numa superfície magnetizável, tipicamente uma fita ou um disco, usa-se uma bobine para criar campos magnéticos cuja polaridade depende de pretendermos armazenar um bit 0 ou um bit 1. Mais tarde, os campos magnéticos podem ser lidos para obter a informação original.



Armazenamento de dados - exemplo

Numa superfície refletora de luz podemos usar o reflexo, ou ausência dele para representar um bit 0 ou um bit 1 armazenados.

Um CD-RW possui uma camada especial cujas propriedades refletoras se alteram conforme a temperatura atingida na fusão.



Um feixe laser mais intenso torna a superfície não refletora, um feixe menos intenso leva à cristalização, tornando a superfície refletora.

Para ler os dados é usado um feixe laser em baixa intensidade e um sensor para detetar a reflexão da luz ou a sua ausência.

Do armazenamento para a transmissão de dados

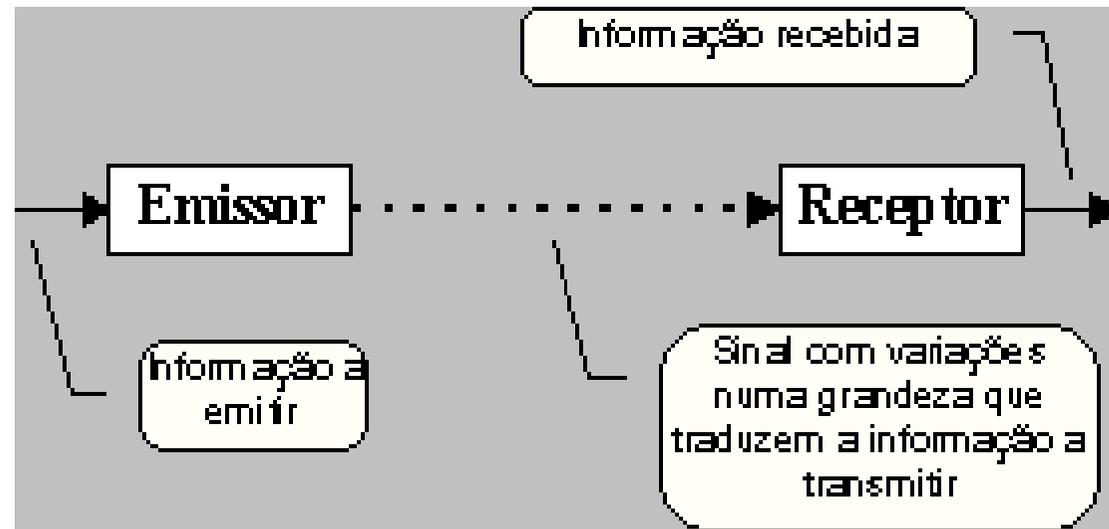
Usar propriedades de materiais é conveniente para o armazenamento de dados, mas ...
não é a melhor solução para a transmissão de dados pois seria obrigado a transportar os materiais onde os dados estão armazenados.

Em lugar de materiais usam-se fenómenos físicos que também têm propriedades que podem ser alteradas.

Procuram-se fenómenos físicos que possuem por si a capacidade de se propagarem, ou seja percorrerem uma determinada distância.

Estes fenómenos são conhecidos por sinais

Sinais – exemplos principais



- Luz

- Corrente elétrica

- Radiação eletromagnética

Meios de transmissão

Para cada tipo de sinal existe um meio ideal para a sua propagação

LUZ - espaço vazio, como a propagação é obstruída por qualquer objeto que surja no caminho, podem usar-se fibras de vidro para conduzir a luz através de caminhos sinuosos, também conhecidas por fibras óticas.

CORRENTE ELÉCTRICA – materiais classificados como condutores elétricos, notoriamente os metais. Dadas as suas propriedades (condutividade; características mecânicas; custo) o mais usado é o **cobre**.

Meios de transmissão (cont.)

RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA – tal como a luz, propaga-se melhor no espaço vazio, mas ao contrário da luz tem a capacidade de atravessar os materiais sem grandes problemas.

Os sinais eletromagnéticos surgem quando existe uma variação de corrente elétrica, normalmente cíclica. O número de ciclos que ocorrem em cada segundo (frequência) condiciona fortemente as propriedades do sinal.

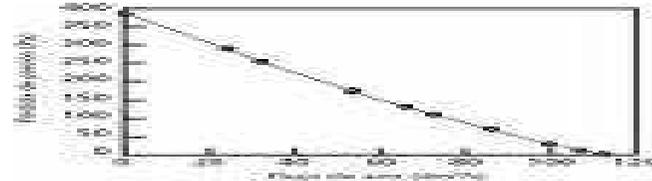
Baixas frequências (< 1 KHz), propagação no espaço muito limitada

Rádio frequência (RF), propagação em todas as direções

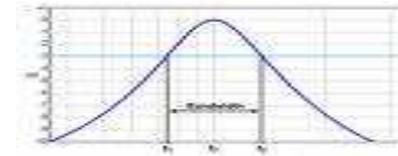
Micro-ondas (> 2 GHz), propagação começa a assemelhar-se à da luz

Alguns fenómenos associados aos sinais

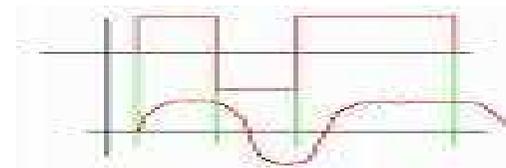
- Atenuação



- Atenuação x Frequência / Largura de Banda



- Velocidade de Propagação x Frequência

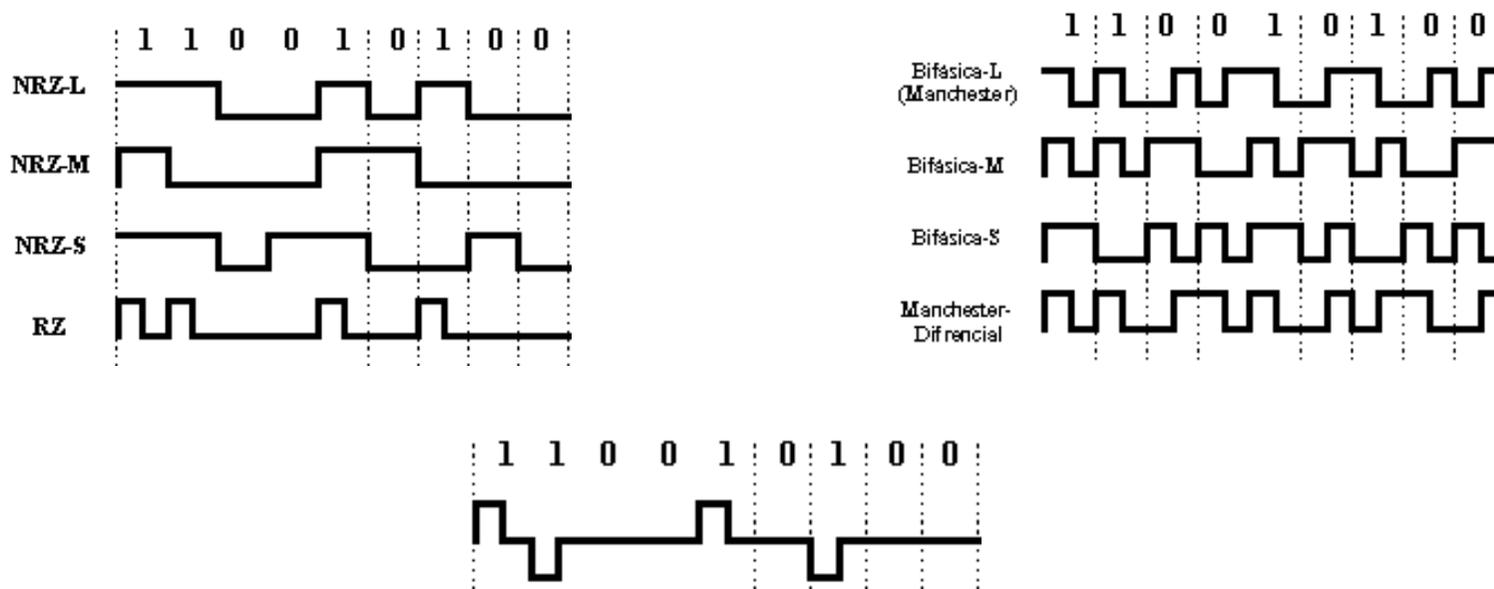


- Ruído



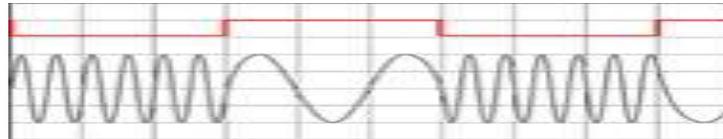
Sinais digitais

- Variações bruscas entre patamares bem definidos
- O sinal é produzido diretamente dos dados
- Só podem ser usados se for suportada a frequência zero

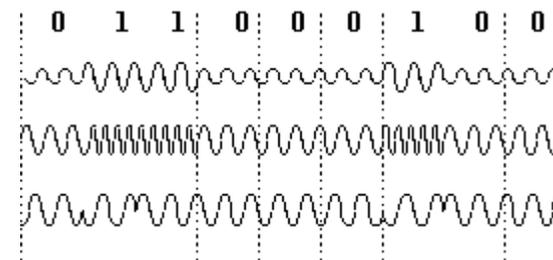


Sinais analógicos

- Os sinais analógicos têm variações contínuas, os mais usados têm a forma sinusoidal (função seno).
- Por vezes não é possível usar sinais digitais, apenas nesses casos recorre-se a sinais analógicos.
- Temos então de transformar o sinal digital num sinal analógico.



- O sinal analógico não é produzido diretamente dos dados. Vamos alterar uma propriedade do sinal para representar os dados, na figura acima foi usada a frequência do sinal (FSK).
- Existem mais 2 técnicas: ASK e PSK.



Comunicação em rede

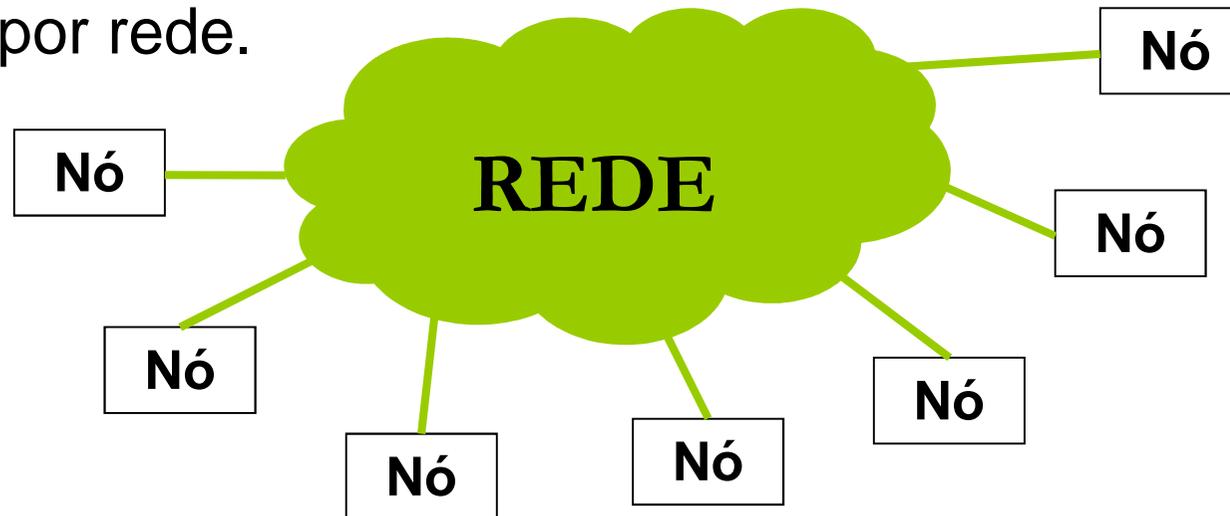
O objetivo das redes de computadores vai muito para além da transmissão de dados entre um emissor e um recetor.



- numa rede de computadores, qualquer participante é simultaneamente emissor e recetor, estes participantes são conhecidos por nós de rede.
- numa rede de computadores, pode existir um grande número de nós, qualquer um deles deve ter a possibilidade de transmitir dados a qualquer um dos outros nós da rede.

Nós de rede

Os nós são entidades emissoras/recetoras de dados ligados a uma infraestrutura de transmissão de dados designada por rede.



A rede pode ser um sistema muito simples, pode ser apenas um meio de transmissão partilhado (rede de “broadcast”).

Outras redes são muito mais complexas e são capazes de determinar o caminho entre dois nós (rede de comutação).

Endereço de nó

Numa rede podem existir muitos nós (a Internet tem mais de 100 milhões de nós). Cada nó é um potencial emissor e recetor de dados, por isso tem de ter associado um elemento identificador que seja único em toda a rede.

O identificador único que cada nó possui é conhecido por endereço de nó.

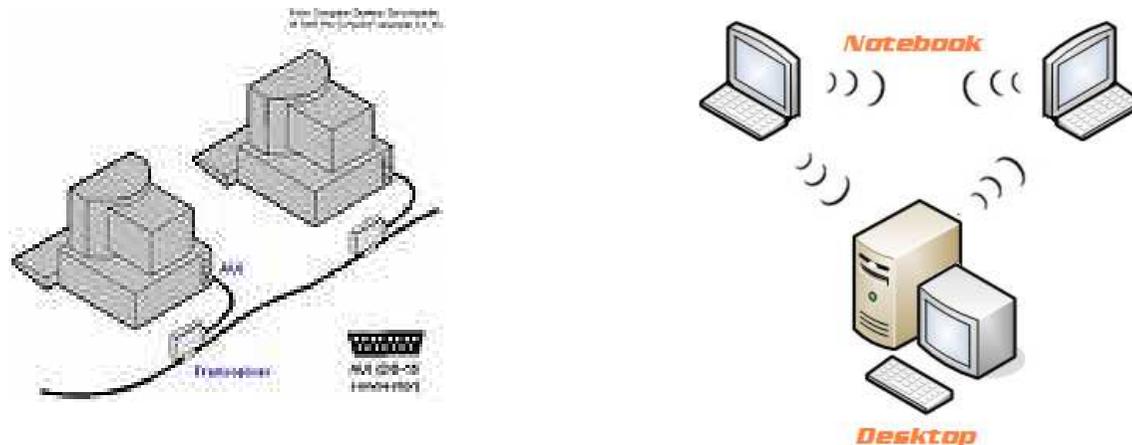
Quando um nó envia dados para a rede, tem de identificar o nó de destino através do respetivo endereço de nó.

A rede usa o endereço do nó de destino para fazer chegar os dados ao nó correto.

Transporte pela rede – “broadcast”

A rede tem a missão de receber os dados que são fornecidos pelo nó de origem e fazer esses dados chegarem ao nó de destino indicado pelo primeiro.

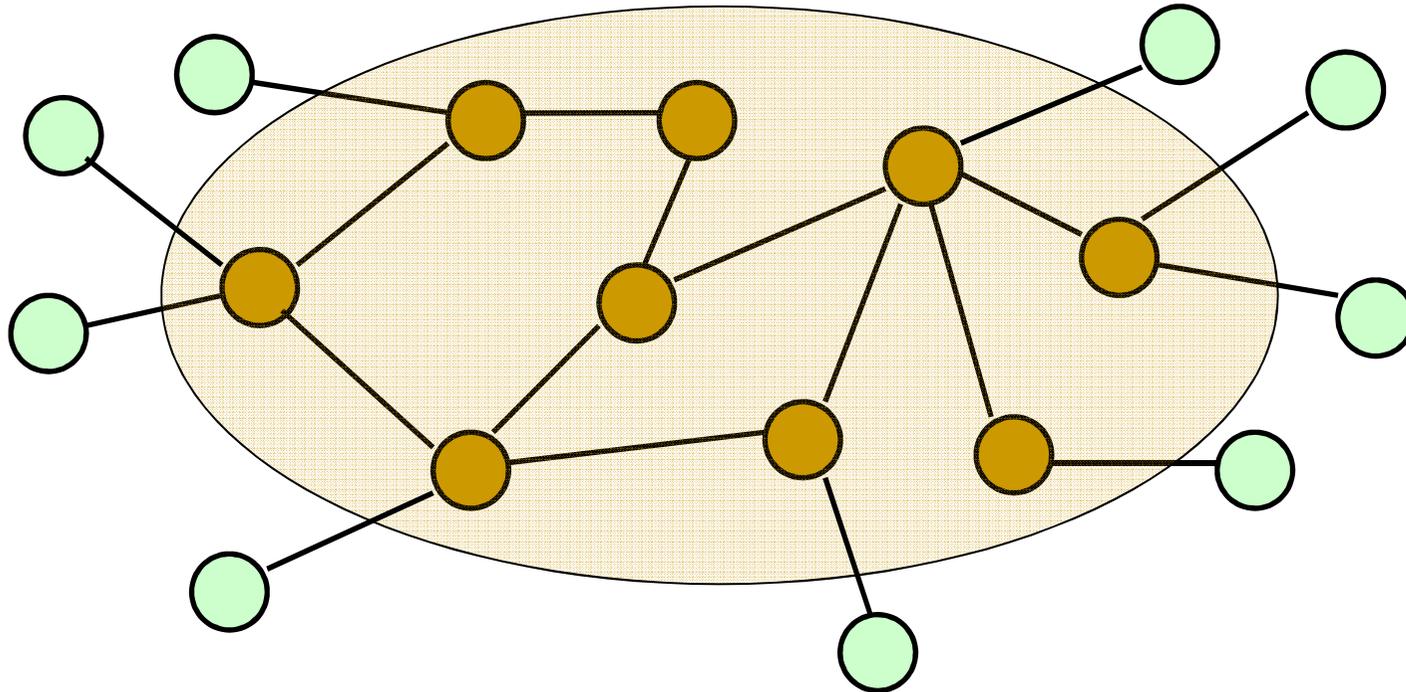
As redes mais simples usam um meio de transmissão comum para conseguir esse objetivo, neste caso o problema está resolvido desde logo:



Estas redes, têm alguns inconvenientes: necessidade de controlo de acesso ao meio (MAC – Media Access Control); baixa eficiência sob tráfego elevado; falta de segurança.

Transporte pela rede – comutação

As redes de comutação são bastante mais complexas, baseiam-se num conjunto de nós intermédios com várias ligações entre si:



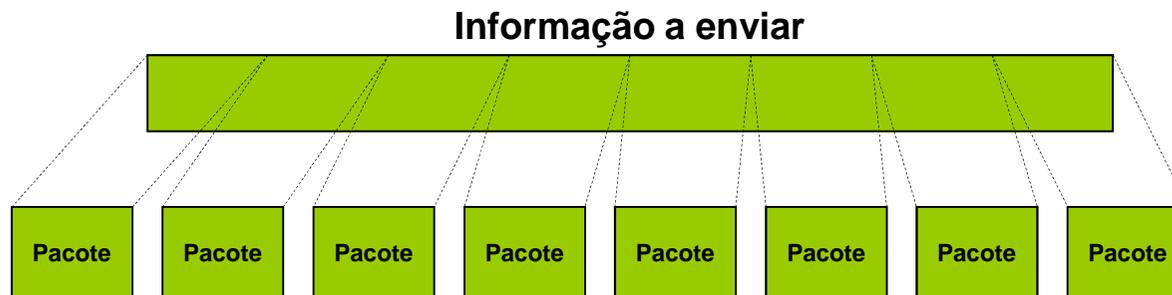
Os nós intermédios têm o importante papel de tomar decisões de encaminhamento em função do endereço de destino dos dados.

Pacotes

As redes impõem aos seus nós determinadas regras que visam o bom funcionamento geral. Sendo a rede um sistema partilhado por vários nós estas regras são importantes para evitar desequilíbrios no seu uso.

Uma das regras que quase todos os tipos de rede impõem aos seus nós é um limite quanto ao volume máximo de dados que podem enviar em cada emissão.

Este limite, largamente inferior às necessidades da maioria das aplicações, obriga dividir a informação a enviar em partes mais pequenas normalmente designadas por pacotes.



Pacotes – Informação de Controlo

A cada pacote vai ser acrescentada informação de controlo antes dos dados (cabeçalho de controlo) e em muitos casos também após o fim do dados (cauda).



Entre a informação de controlo existente no cabeçalho encontra-se o endereço do nó de destino que servirá para a rede fazer chegar o pacote ao nó correto.

O endereço do nó de origem também se encontra no cabeçalho, serve para a rede ou o nó de destino saberem como responder ao pacote, ou simplesmente dizerem “recebido” (ACK).