

Redes de Computadores

Redes de Distribuição de Conteúdos

(breve motivação)

Departamento de Informática da

FCT/UNL

Objetivo do Capítulo

- HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) é o principal protocolo de aplicações distribuídas
- Hoje em dia generalizou-se a sua utilização mesmo quando o objetivo é só transferir informação multimédia
- O protocolo tem sido complementado com infraestruturas para aumentar a qualidade do acesso aos recursos informativos (*caches, proxies e reverse proxies*)
- Estas infraestruturas evoluíram para as chamadas **Redes de Distribuição de Conteúdos**

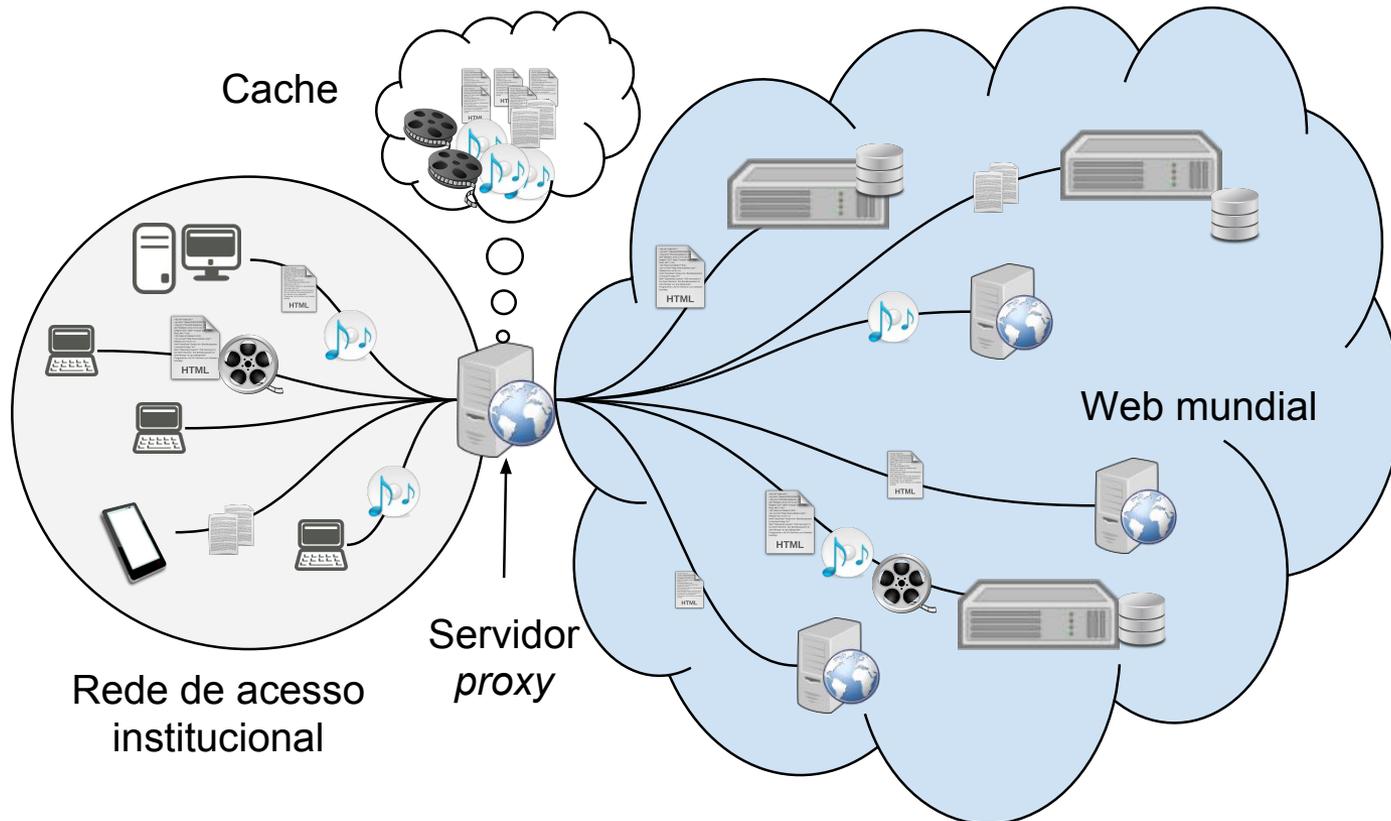
A priori, finding similar laws governing Web page popularity, city populations, and gene copies is quite mysterious, but if one views all these as outcomes of processes exhibiting rich-get-richer e effects, then the picture starts to become clearer.

- Autores: David Easley and John Kleinberg

Caching: porquê e como

- Porque fazer *caching*?
 - Muitos objetos não mudam (e.g. imagens, javascript, css)
 - Reduz o número de conexões e a carga do servidor
 - E portanto poupa a rede e aumenta a velocidade
- Podemos fazer *caching* para além do *browser*?
 - Porque não tentar?
- É mais fácil de dizer do que fazer
- É questionável se vale a pena

Shared Web Caches (proxy server)



O utilizador parametriza o *browser* para usar o *proxy* e o *browser* envia os pedidos para o *proxy*. Se o objeto está na cache do *proxy* este envia a cópia *cached*. Senão, vai buscar o objeto ao servidor Web, faz *caching* dele e responde.

Eficiência da Solução *Proxy*

- A eficiência da solução depende da taxa de serviço de objetos a partir da *cache* do *proxy* (*cache hit ratio*) = [0.2, ... 0.4, ..., 0.7]
- A poupança é proporcional ao *cache hit ratio*
- No entanto, caso o *hit-ratio* seja baixo, introduz maior prejuízo que benefício (uma interação suplementar pelo menos)

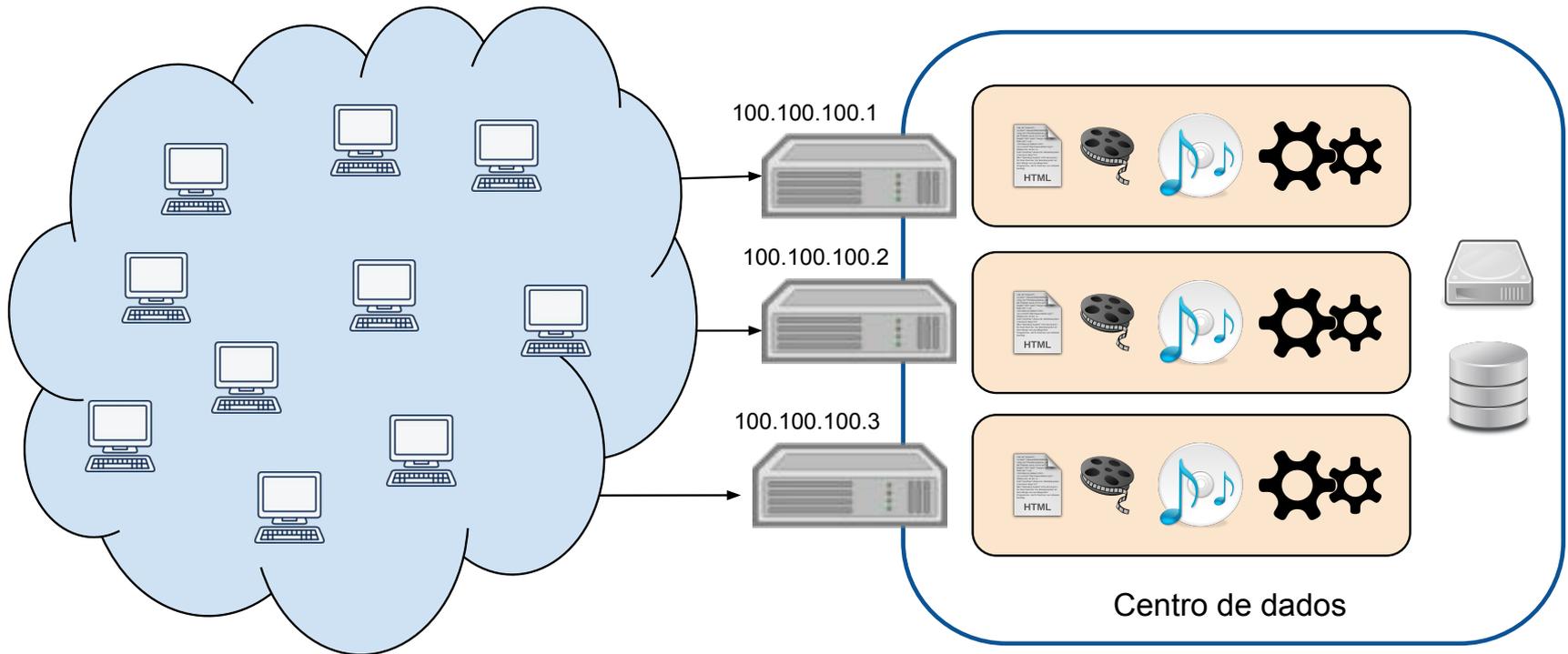
Um saber de experiência feito

- O *caching* foi visto inicialmente como muito eficaz
 - Muitas extensões ao HTTP para o seu suporte
 - ... e sobretudo para validação das caches
- Era uma solução comum nos anos 90
 - Os ISPs e as empresas usavam *proxies* mas verificou-se que o ganho não era fantástico
 - Com efeito, se o cache *hit-ratio* for baixo, o *proxy* piora o acesso
 - A generalização do acesso por HTTPS diminui o cache hit ratio
- A generalização de *proxies* seria contra a forma intrusiva como a WEB é hoje usada do ponto de vista da privacidade (*cookies* e outras funcionalidades semelhantes)
 - cache-control: private, max-age=0, no-cache

Aceleração do Lado do Servidor

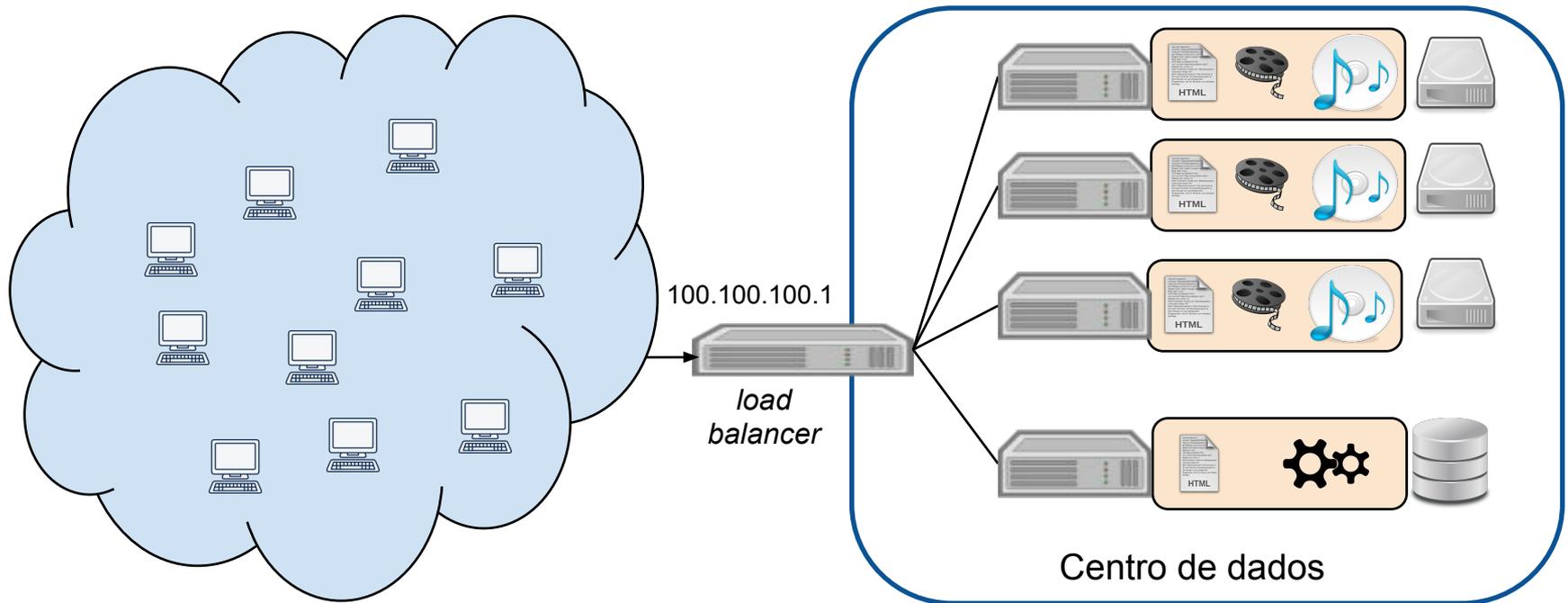
- Usar vários servidores com endereços IP distintos
- Usar distribuição de carga local mais inteligente
- Distribuição de carga em função da geo-localização
- Distribuição de carga em função da latência na rede
- Usar uma *Content Distribution Network* (CDN)

Vários Servidores com Endereços IP distintos

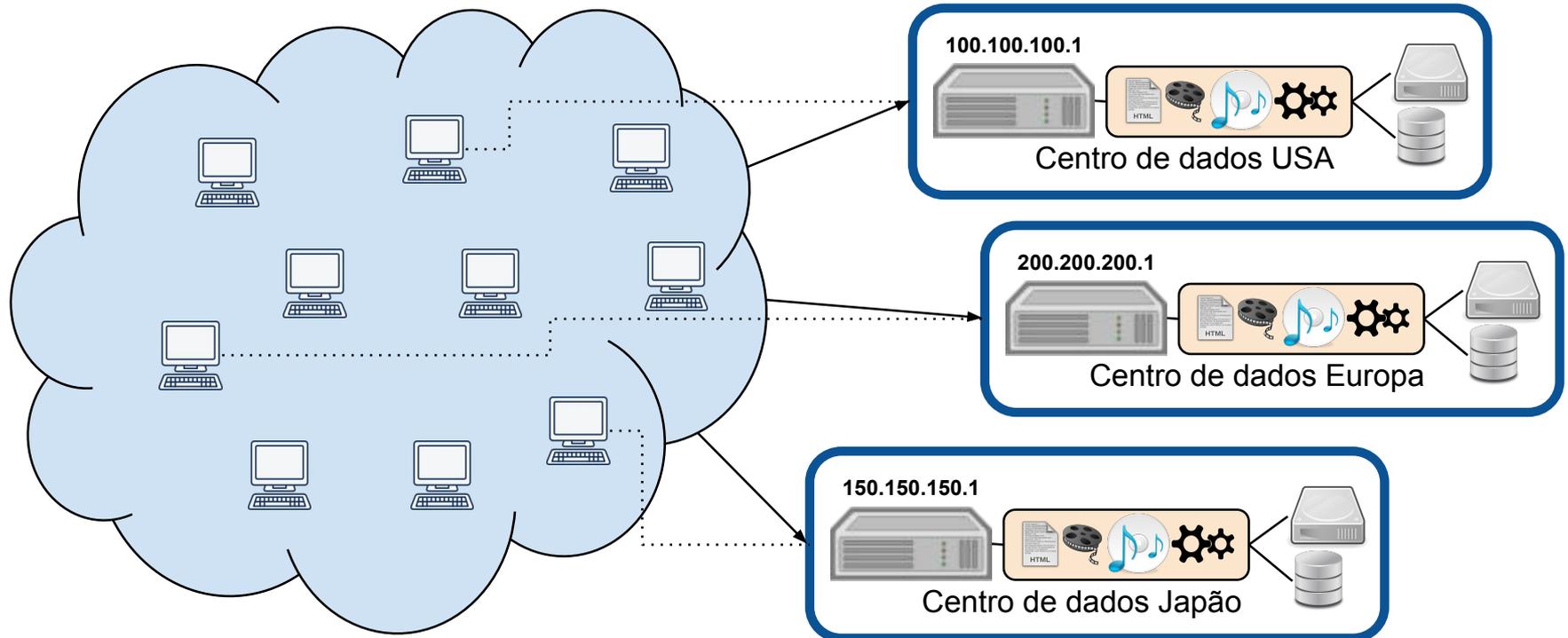


A implementação é feita com o apoio dos servidores de DNS

Vários Servidores com Distribuição Local



Geo-Distribuição para o Centro Mais Próximo

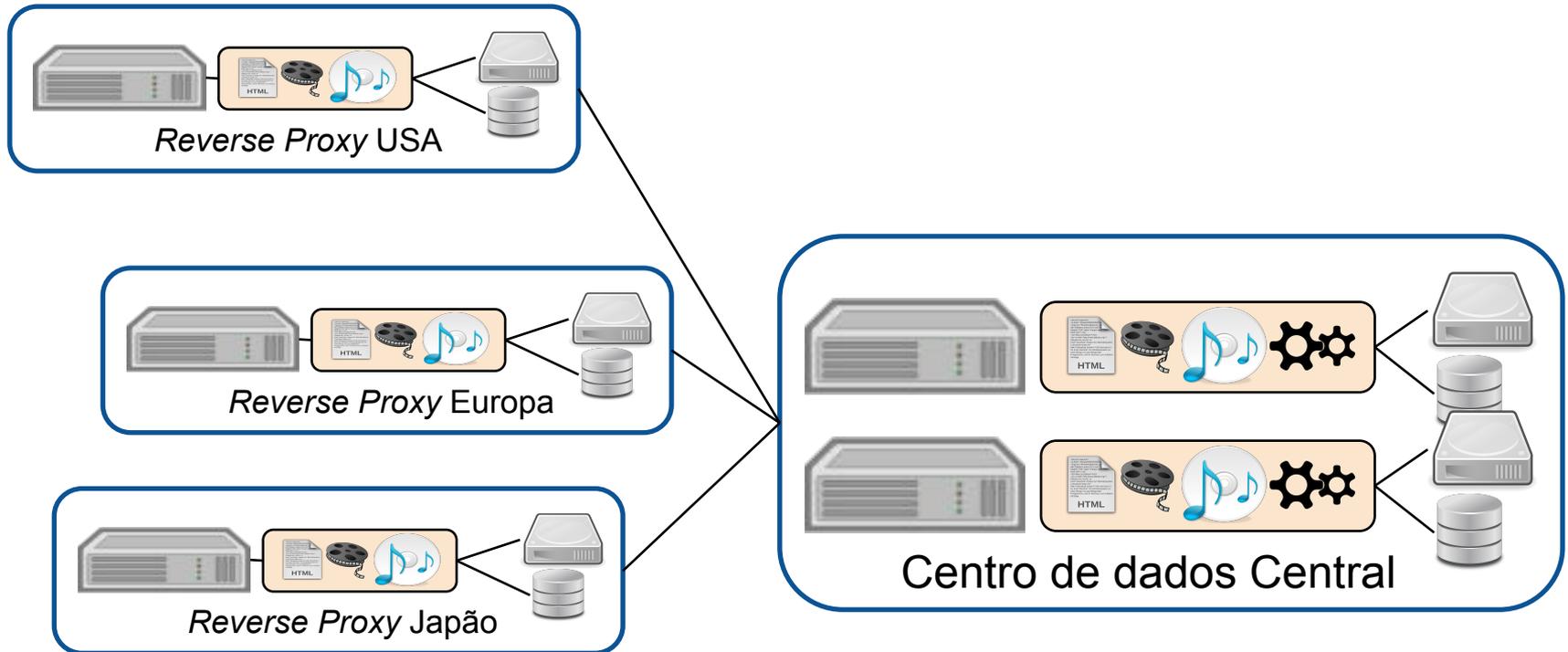


A implementação é feita com o apoio dos servidores de DNS que usam geo-localização dos endereços IP

Caching e replicação proactiva

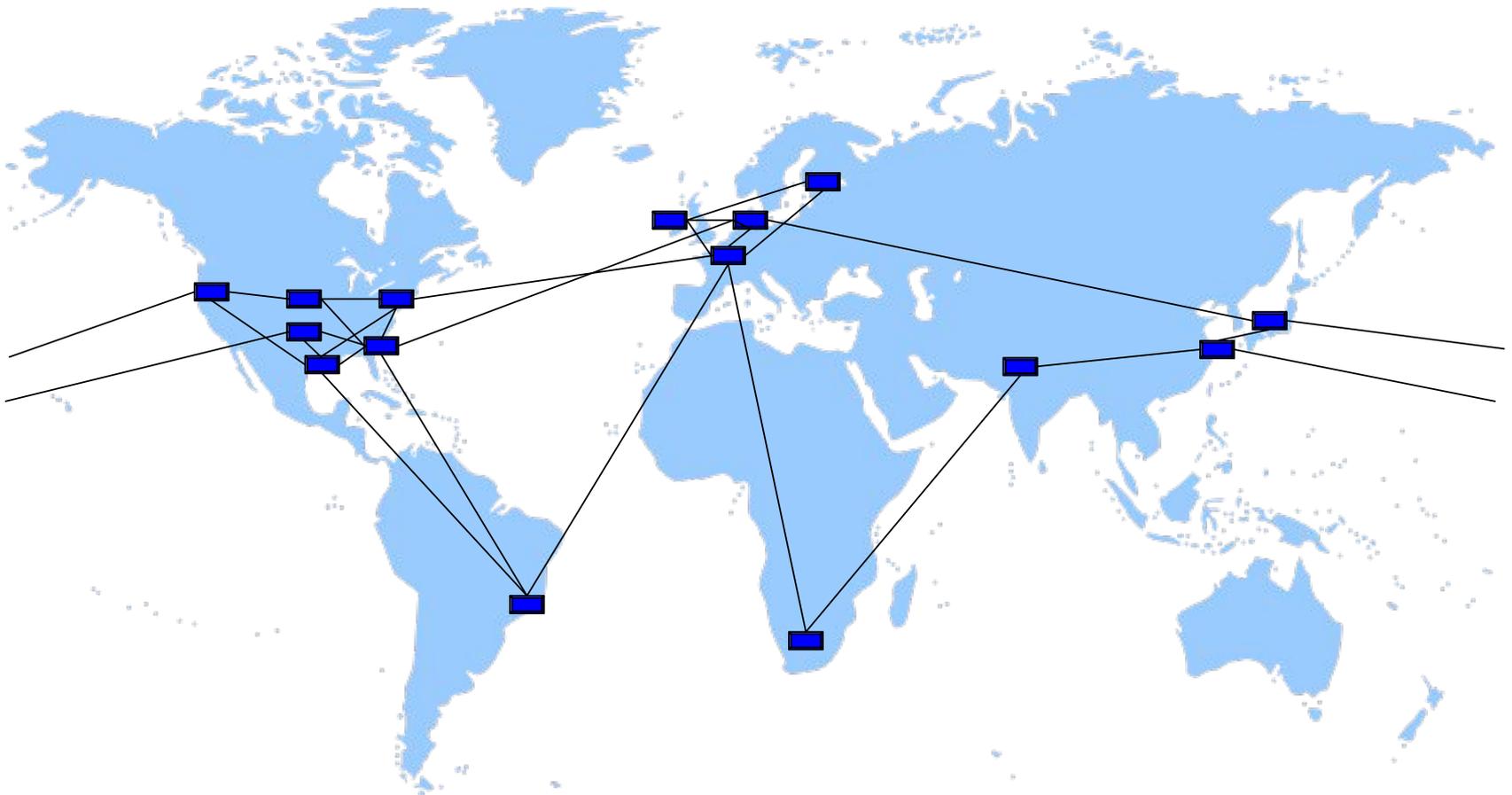
- **Motivações para por o conteúdo junto dos clientes**
 - Reduz o tempo de trânsito e o tempo de transferência
 - Reduz a carga sobre a rede e o servidor
 - Reduz o custo da transferência dos dados sobre a rede
- **Caching**
 - Necessita de verificar se o conteúdo foi alterado e alguns conteúdos não são *cacheable*
- **Replicação proactiva**
 - Replica os conteúdos de forma planeada e a priori
 - A atualização dos conteúdos não depende do HTTP nem de estampilhas temporais e passa a ser controlada pelos seus gestores
 - Pode replicar as aplicações que geram as respostas dinâmicas
- **Poder-se-ia implementar nos *proxies* dos ISPs e das empresas ?**

Reverse Proxies do Gestor dos Conteúdos



A implementação é feita com o apoio dos servidores de DNS que usam geo-localização dos endereços IP. É ideal para conteúdos estáticos (e.g. filmes)

Geo-Replicação



Exemplo

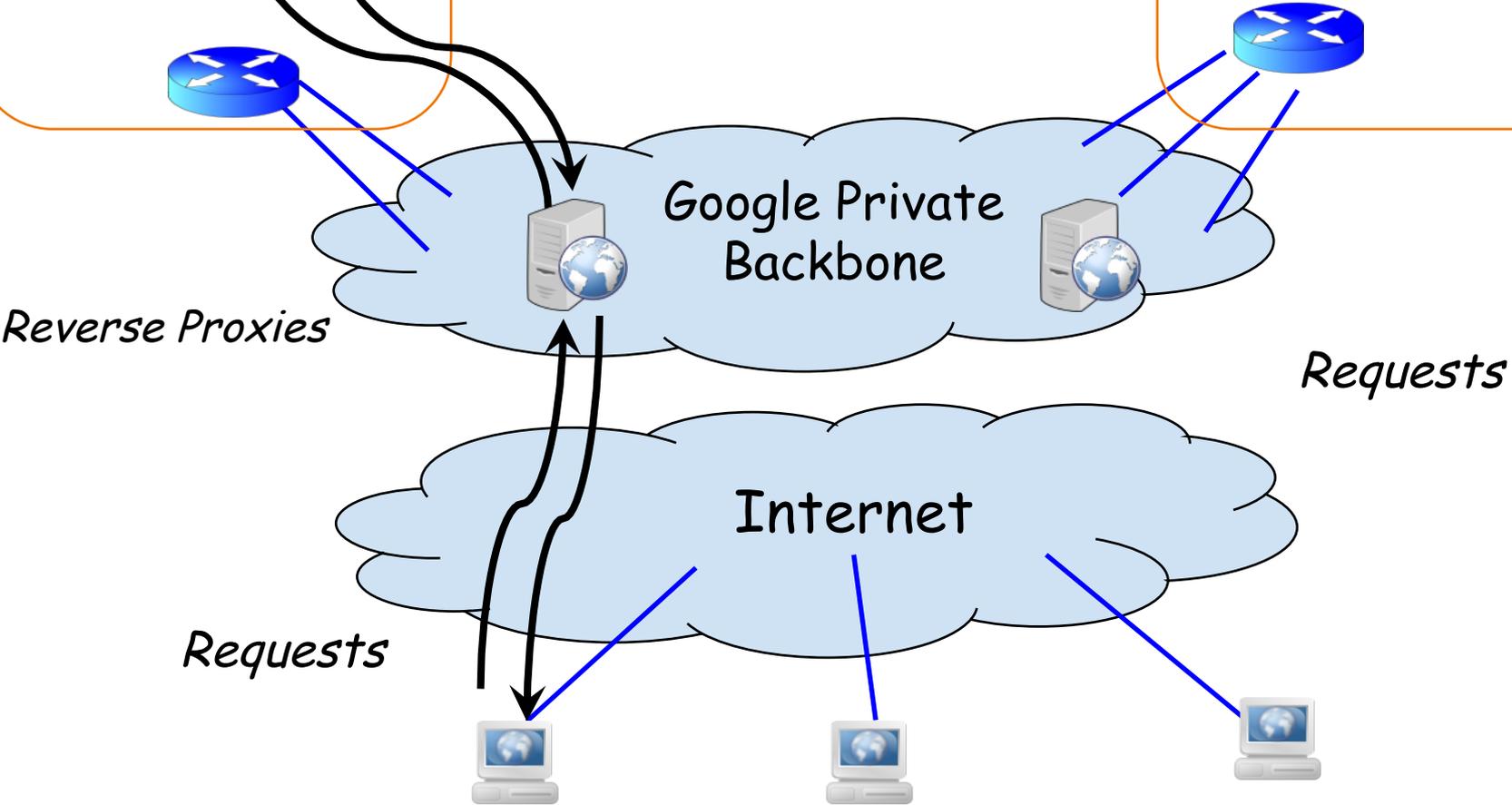
World Wide Data Centers



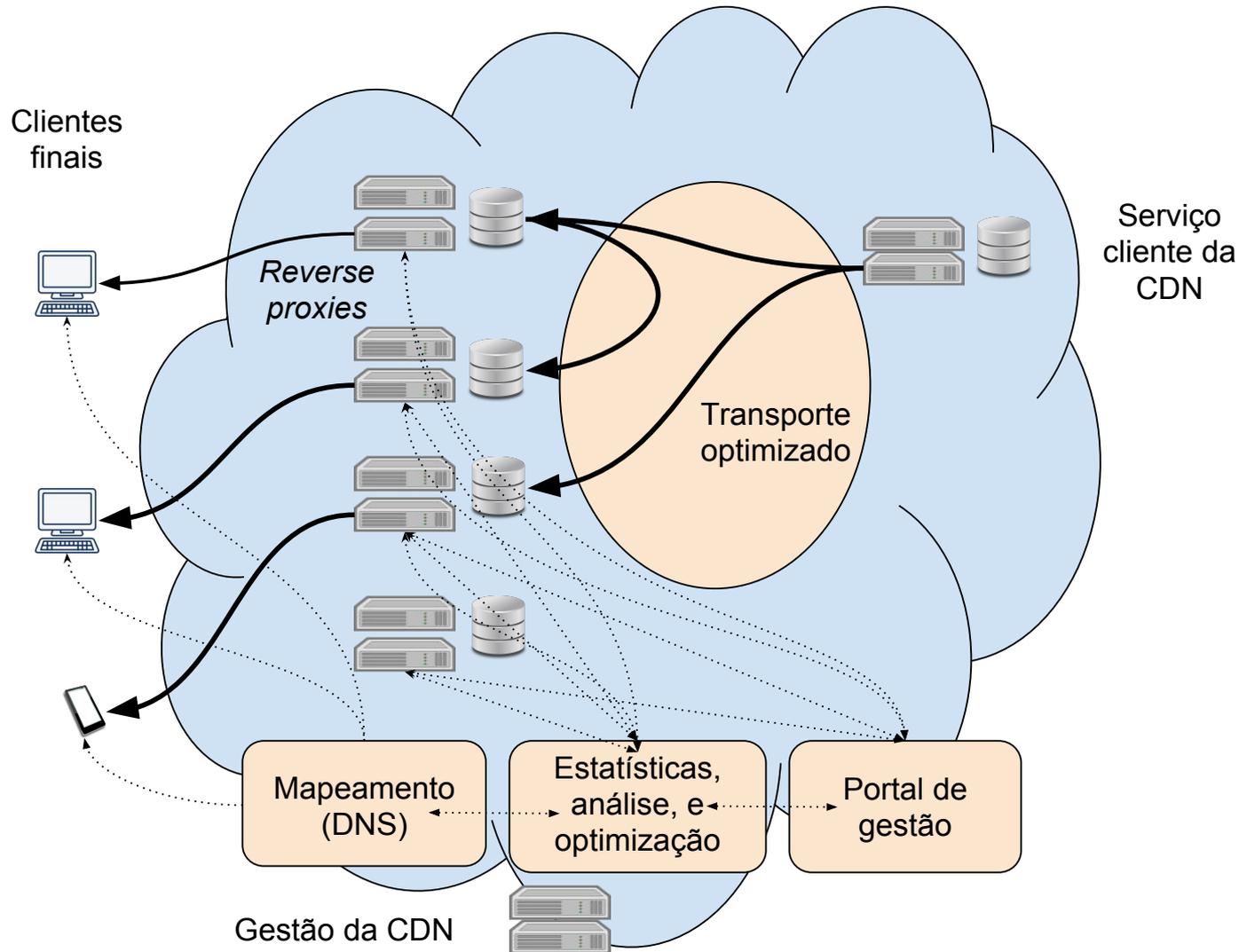
Servers



Servers



Content Distribution Networks (CDNs)



Conclusões

- HTTP - Hyper Text Transfer Protocol é o principal protocolo que permite o acesso a recursos informativos e a aplicações na Internet e é o protocolo em que está baseada a WWW (*World Wide Web*)
- Dado ser idempotente (a operação pode repetir-se até ao infinito) ou sem estado contempla facilmente *caching*, replicação, etc. Sobretudo quando os objetos são estáticos (imutáveis)
- As aplicações com grande número de utilizadores levaram ao desenvolvimento de CDNs dedicadas ou partilhadas, que podem incluir ou não grandes centros de dados, mas que contém sempre *reverse proxies*.