Capítulo 2:
Camada de aplicação

- 2.1 Princípios de aplicações de rede
- 2.2 A Web e o HTTP
- 2.3 FTP
- 2.4 Correio eletrônico
  - SMTP, POP3, IMAP
- 2.5 DNS
- 2.6 Aplicações P2P
- 2.7 Programação de sockets com UDP
- 2.8 Programação de sockets com TCP

DNS: Domain Name System

hospedeiros da Internet, roteadores:

- endereço IP (32 bits) – usado para endereçar datagramas
- "nome", p. e., www.yahoo.com – usado pelos humanos

P: Como mapear entre endereço IP e nome?

Domain Name System:

- *banco de dados distribuído* implementado na hierarquia de muitos *servidores de nomes*
- *protocolo em nível de aplicação* servidores de nomes se comunicam para *resolver* nomes (tradução endereço/nome)
- Função básica da Internet, implementada como protocolo em nível de aplicação

DNS

Serviços de DNS

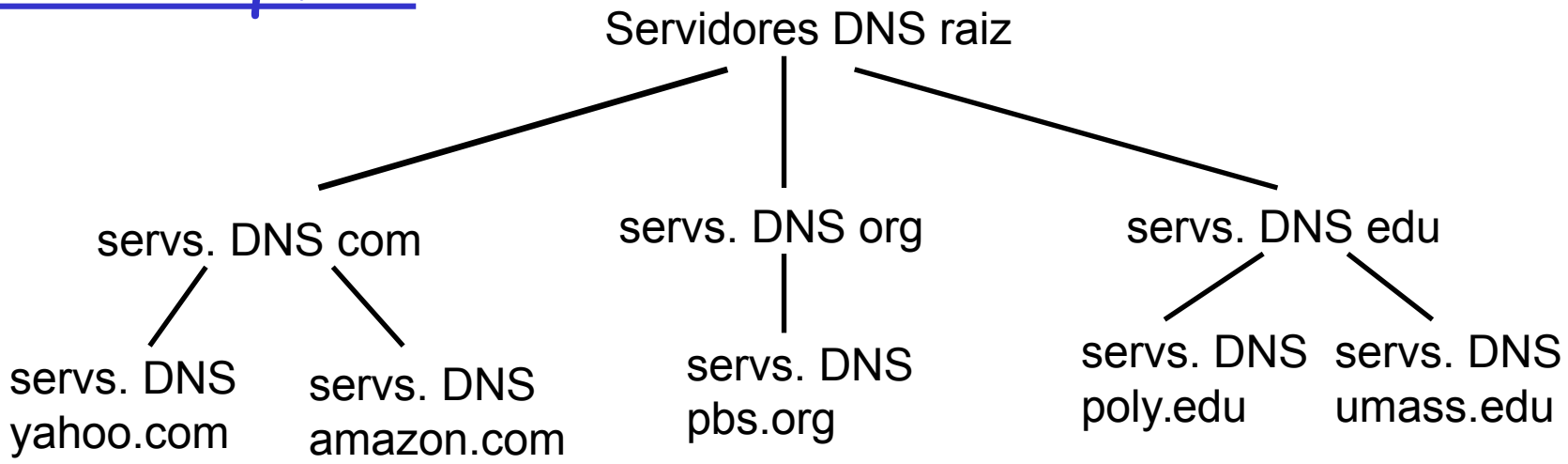
- tradução nome de hospedeiro -> endereço IP
- apelidos de hospedeiro
  - nomes canônicos
- apelidos de servidor de correio
- distribuição de carga
  - servidores Web replicados: conjunto de endereços IP para um nome canônico

Por que não centralizar o DNS?

- único ponto de falha
- volume de tráfego
- banco de dados centralizado distante
- manutenção

Não é *escalável!*

Banco de dados distribuído, hierárquico



Cliente quer IP para www.amazon.com:

- cliente consulta serv. raiz para achar servidor DNS com
- cliente consulta serv. DNS com para obter serv. DNS amazon.com
- cliente consulta serv. DNS amazon.com para obter endereço IP para www.amazon.com

DNS: Servidores de nomes raiz

- contactados por servidores de nomes locais que não conseguem traduzir nome
- 13 servidores de nomes raiz no mundo e várias replicações

TLD e servidores com autoridade

- servidores de domínio de alto nível (TLD – Top Level Domain) :
  - responsáveis por com, org, net, edu etc. e todos os domínios de país de alto nível: br, uk, fr, ca, jp.
  - A Network Solutions mantém servidores para TLD com
  - NIC (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR) – TLD br
- servidores DNS com autoridade:
  - servidores DNS da organização, provendo nome de hospedeiro com autoridade a mapeamentos IP para os servidores da organização (p. e., Web, correio).
  - podem ser mantidos pela organização ou provedor de serviços

Servidor de nomes local

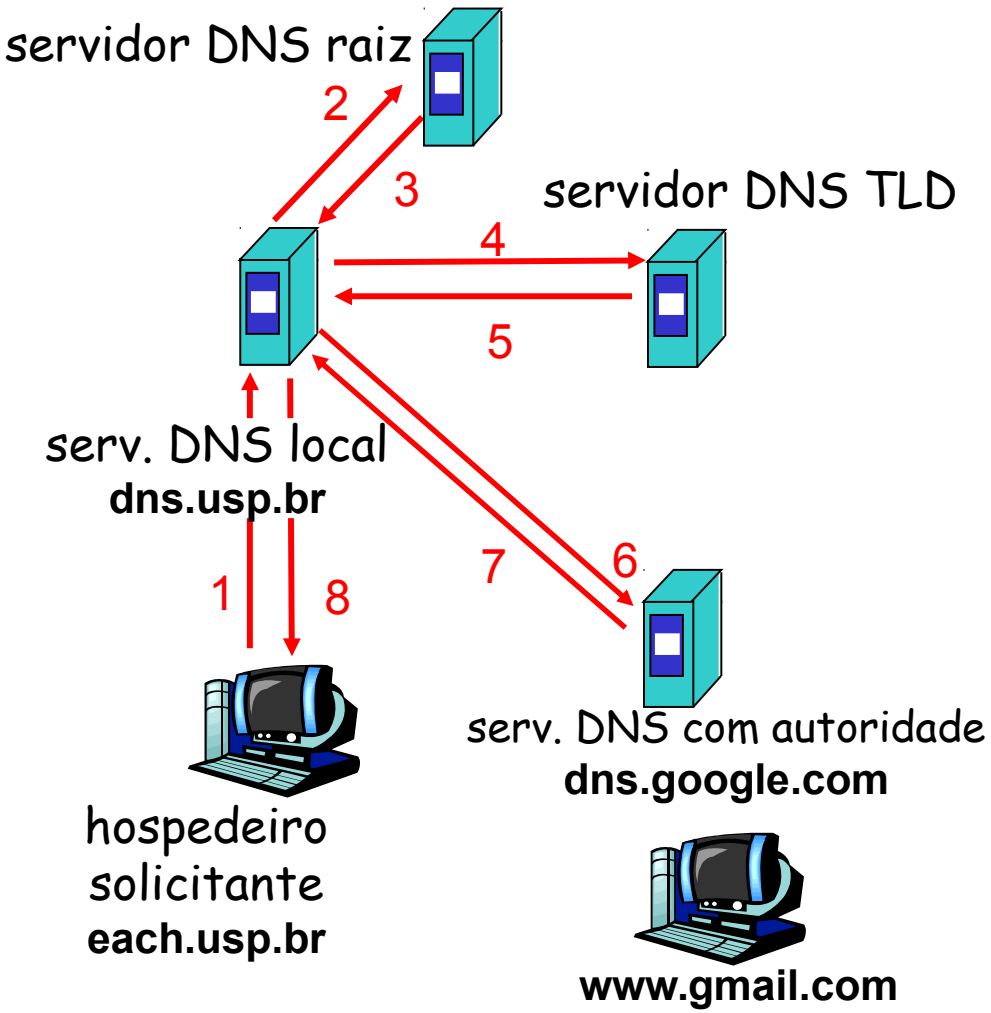
- não pertence estritamente à hierarquia
- cada ISP (ISP residencial, empresa, universidade) tem um.
  - também chamado "servidor de nomes default"
- quando hospedeiro faz consulta ao DNS, consulta é enviada ao seu servidor DNS local
  - atua como proxy, encaminha consulta para hierarquia

Exemplo de resolução de nome DNS

- hospedeiro em each.usp.br quer endereço IP para www.gmail.com

consulta repetida:

- servidor contactado responde com nome do servidor a contactar
- "não conheço esse nome, mas pergunte a este servidor"



DNS: caching e atualização de registros

- quando (qualquer) servidores de nomes descobre o mapeamento, ele o mantém em *cache*
  - entradas de cache esgotam um tempo limite (desaparecem) após algum tempo
  - servidores TLD normalmente são mantidos em caches nos servidores de nomes locais
    - Assim, os servidores de nomes raiz não são consultados com frequência

Registros de DNS

DNS: BD distribuído contendo registros de recursos (RR)

formato do RR: **(nome, valor, tipo, ttl)**

- Tipo = A
  - **nome** é o "hostname"
  - **valor** é o endereço IP
- Tipo = NS
  - **nome** é o domínio (p. e. google.com)
  - **valor** é o "hostname" do servidor de nomes com autoridade em tal domínio
- Tipo = CNAME
  - **nome** é apelido para algum nome "canônico" (real)

    `www.ibm.com` é na realidade `servereast.backup2.ibm.com`
  - **valor** é o nome canônico
- Tipo = MX
  - **valor** é o nome do servidor de correio associado ao **nome**
- Tipo = SOA (start of authority)
  - melhor fonte de informação para um domínio

Protocolo DNS, mensagens

protocolo DNS: mensagens de *consulta* e *resposta*, ambas com algum *formato de mensagem*

cabeçalho da mensagem

- identificação: # de 16 bits para consulta; resposta usa mesmo #
- flags:
  - consulta ou resposta
  - recursão desejada
  - recursão disponível
  - resposta é com autoridade

Protocolo DNS, mensagens

campos de nome e tipo para uma consulta

RRs na resposta à consulta

registros para servidores com autoridade

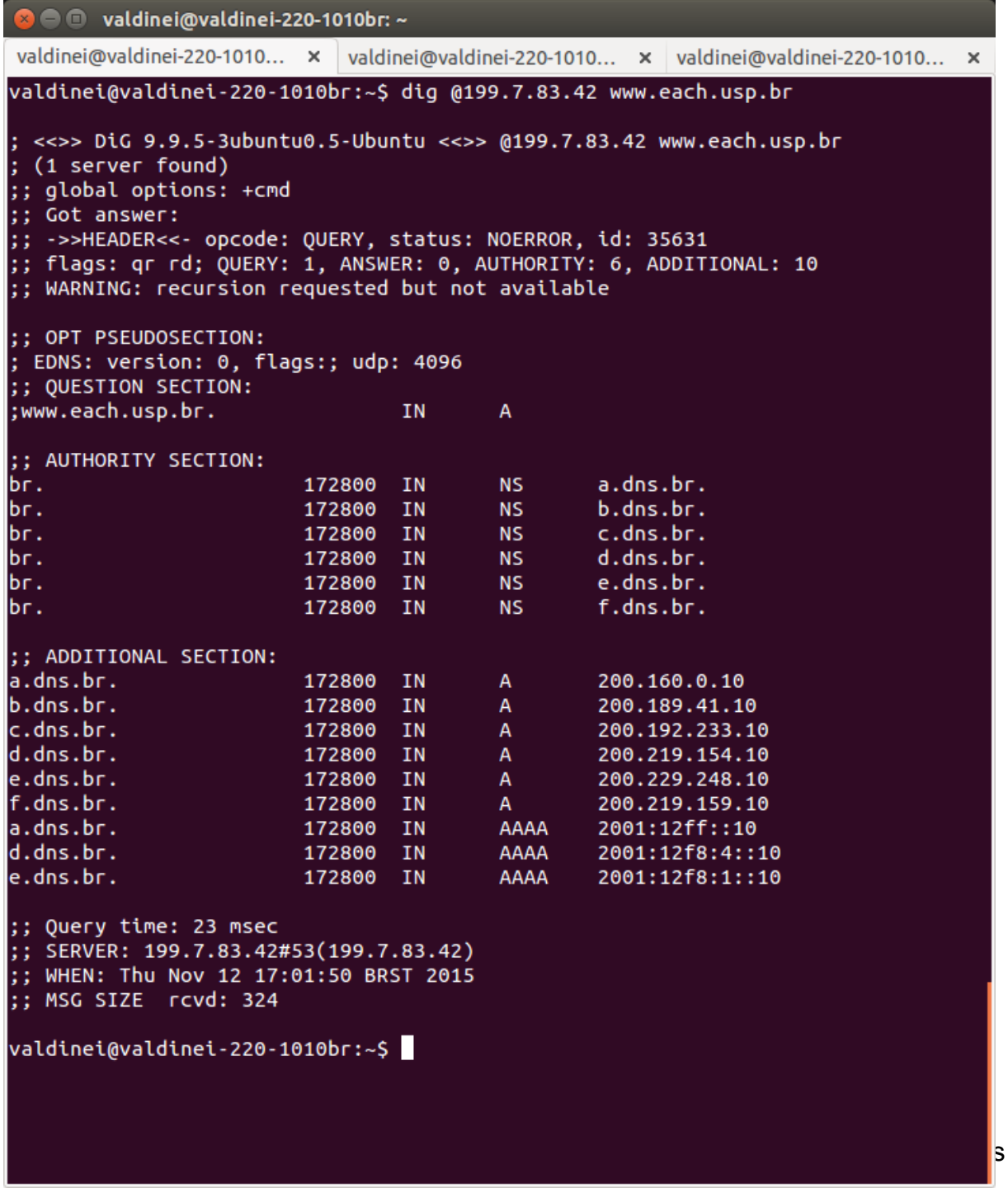
informação adicional "útil" que pode ser usada

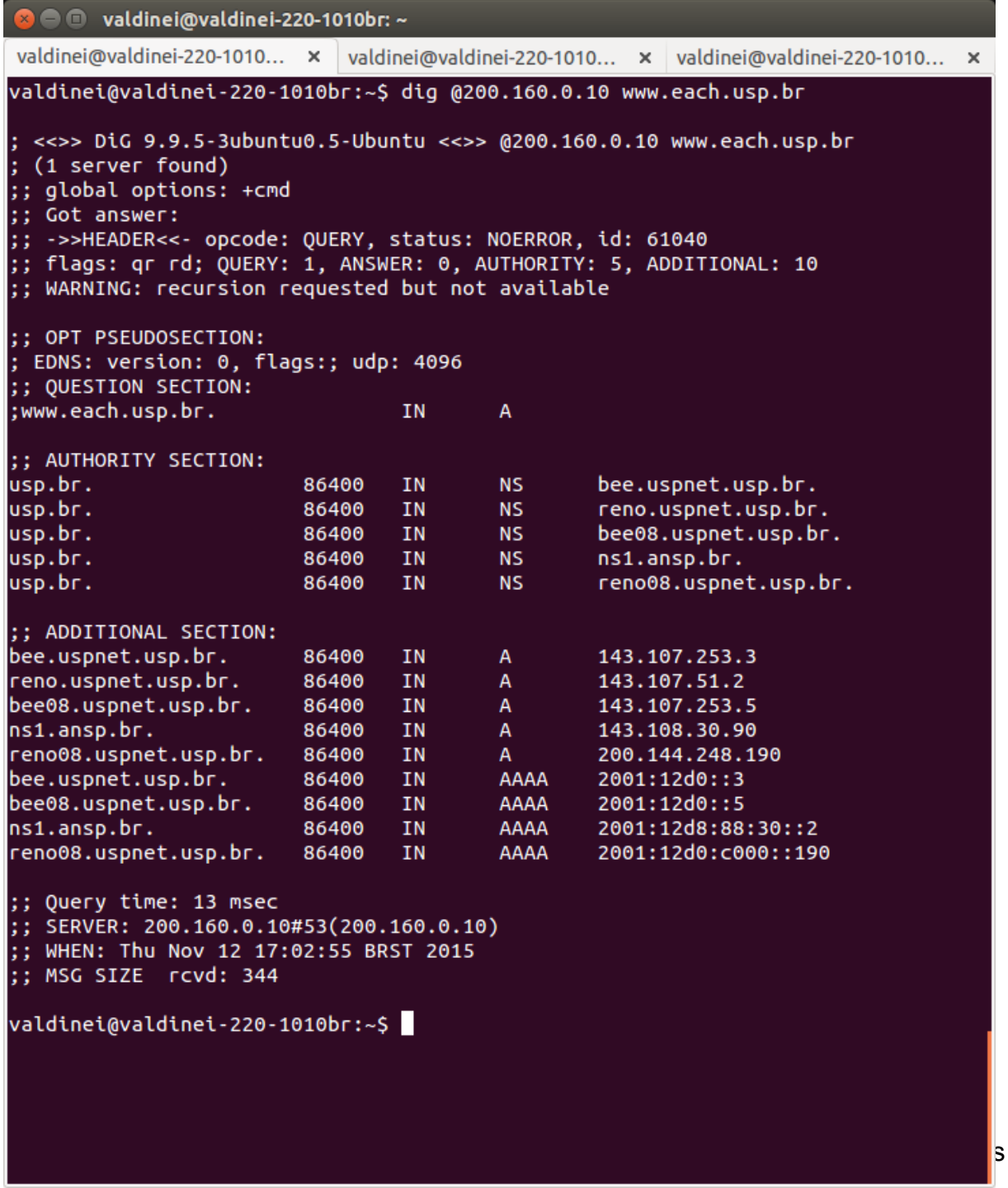
Inserindo registros no DNS

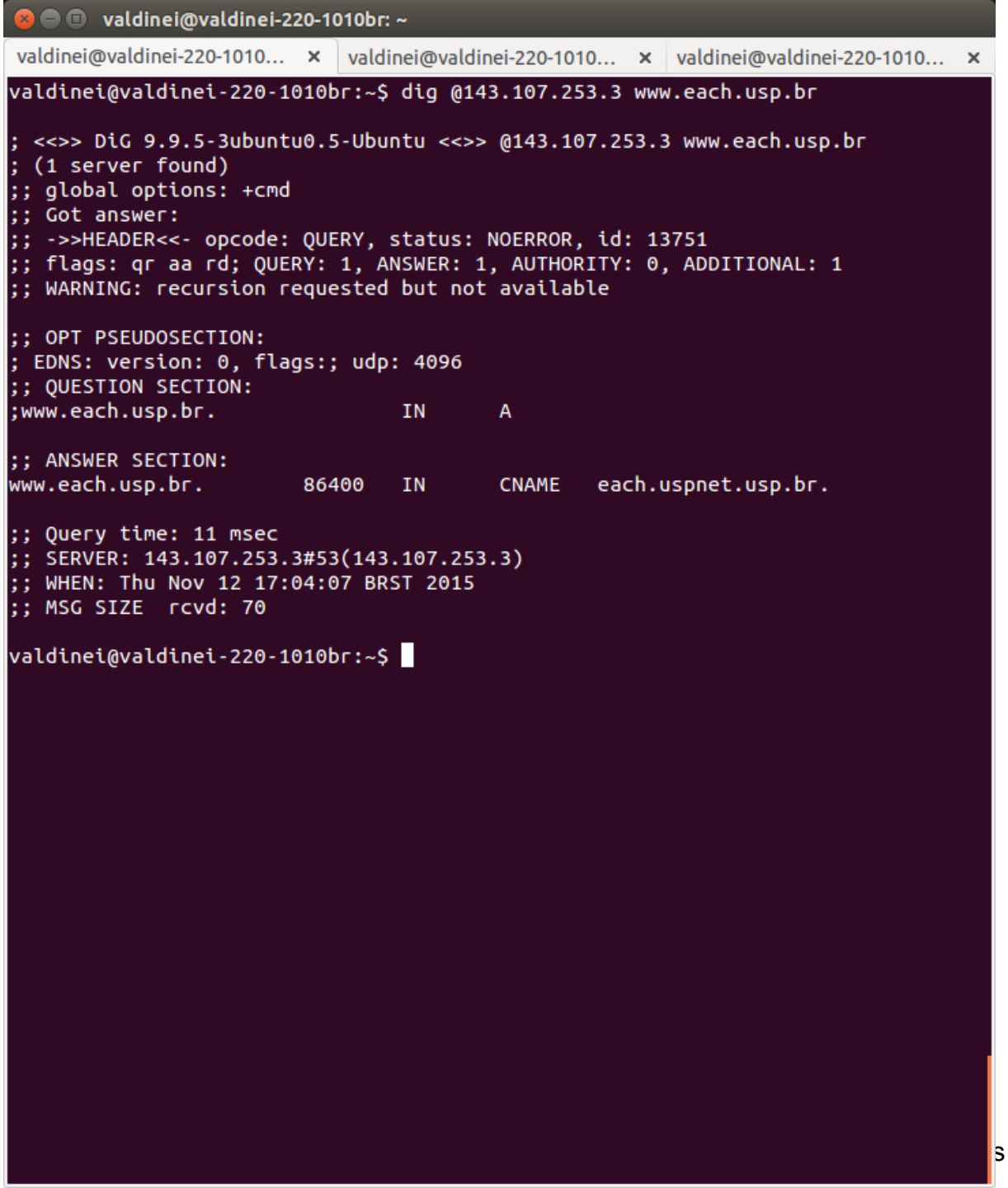
- exemplo: nova empresa "Ubuntu Education"
- registre o nome ubuntuedu.com.br na *entidade registradora de DNS* (p. e., NIC)
  - oferece nomes, endereços IP do servidor de nomes com autoridade (primário e secundário)
  - entidade insere dois RRs no servidor TLD com:

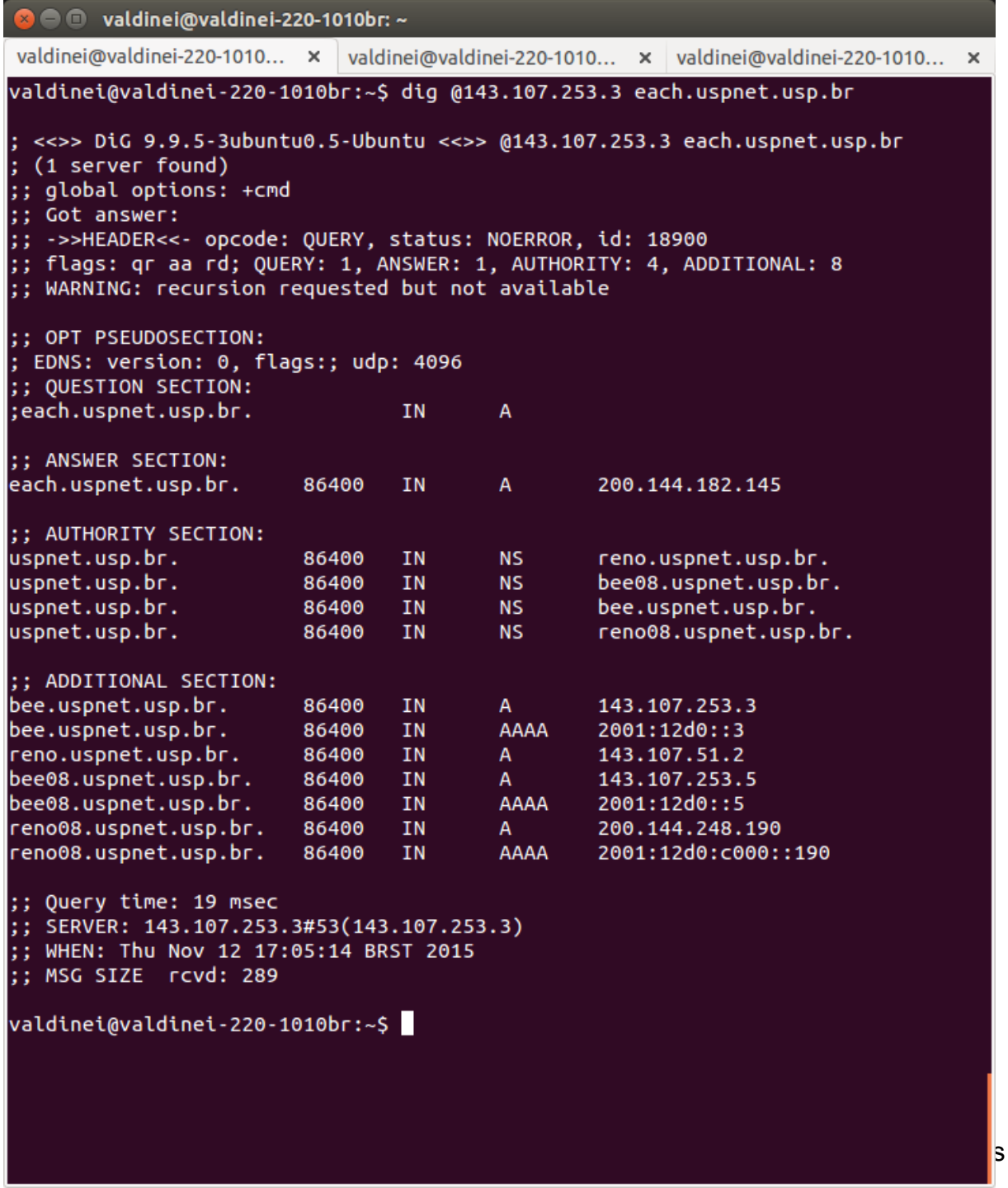
```
(ubuntuedu.com.br, dns1.ubuntuedu.com.br, NS)
(dns1.ubuntuedu.com.br, 212.212.212.1, A)
```

- crie registro Tipo A do servidor com autoridade para www.ubuntuedu.com.br; registro Tipo MX para ubuntuedu.com.br









Problema

- Considere uma empresa que registra o domínio "minhaempresa.com.br". Essa empresa possui dois servidores: servidor de e-mail e servidor Web. Quais registros devem ser adicionados e em quais servidores para que os usuários consigam acessar esses servidores?