

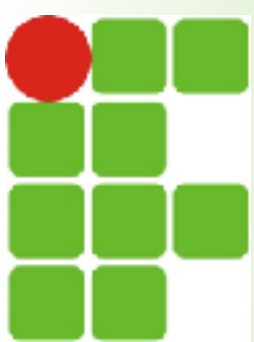
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



Arquitetura e Protocolos de Rede TCP/IP

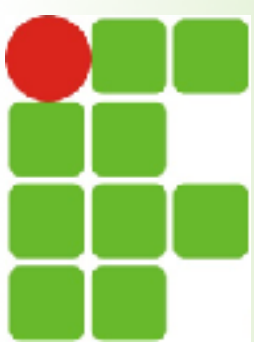
Modelo Arquitetural

Prof. Sales Filho <salesfilho@cefetrn.br>



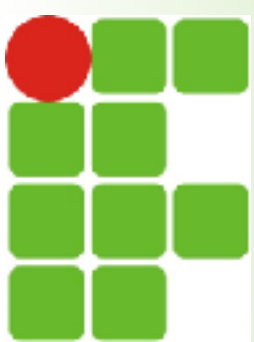
Agenda

- Motivação
- Objetivos
- Histórico
- Família de protocolos TCP/IP
- Modelo de Interconexão
- Arquitetura em camadas
- Arquitetura TCP/IP
- Encapsulamento e demultiplexação
- Interação dos protocolos
- Arquitetura OSI x TCP/IP
- Padronização
- Estrutura de Interconexão da Internet



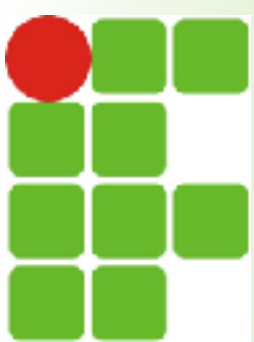
Motivação

- Realidade Atual
 - Ampla adoção das diversas tecnologias de redes de computadores
 - Evolução das tecnologias de comunicação
 - Redução dos custos dos computadores
- Dificuldades
 - Restrições ao número de dispositivos conectados
 - Tecnologias incompatíveis inviabilizam a interoperabilidade



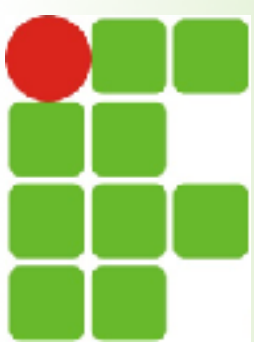
Motivação

- Alternativas
 - Adotar mecanismos que permitam a interoperabilidade
 - Interconectar as diferentes redes
 - Compatibilizar a heterogeneidade das múltiplas tecnologias de redes
- Solução
 - Tecnologia de inter-redes



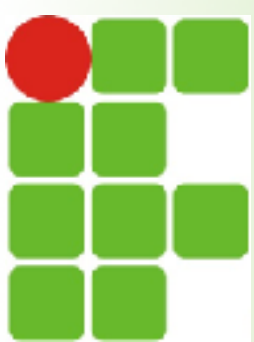
Tecnologia de inter-redes

- Conceito
 - Conjunto de protocolos que permitam a interconexão de redes heterogêneas
- Benefícios
 - Acomodação de múltiplas plataformas de hardware e software
 - Esconde os detalhes do hardware da rede
 - Permite a comunicação dos dispositivos de forma independente do tipo de rede física adotada



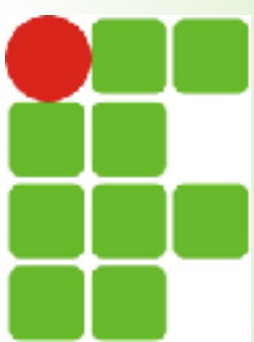
Histórico

- 1970-1979
 - ARPA (Advanced Research Projects Agency) define arquitetura e protocolos para a interconexão de redes usando comutação de pacotes
 - Surgimento da ARPANET
 - Surgem as primeiras especificações da família de protocolos TCP/IP
 - Detalhes de comunicação e convenções para interconectar as redes e realizar o roteamento de tráfego



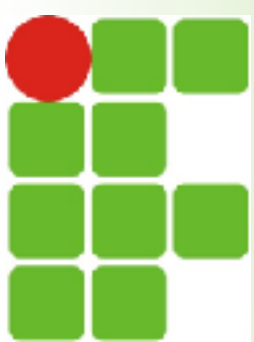
Histórico

- 1980-1985
 - Família de protocolos TCP/IP é padronizada na ARPANET
 - Início da emergente internet
 - A DCA (Defense Communication Agency) divide ARPANET em duas redes:
 - Rede para pesquisa: ARPANET
 - Rede militar: MILNET
 - ARPA desenvolve implementação de TCP/IP de baixo custo e financia a integração em sistemas UNIX (BSD)



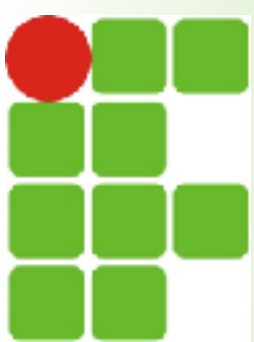
Histórico

- 1985-1990
 - NSF (National Science Foundation) em 1986 cria a NSFNET
 - Criação do backbone da rede NFSNET
 - Interligação de centros de supercomputação
 - Conexão com a ARPANET
 - Adoção dos protocolos TCP/IP por organizações comerciais
 - Amplo crescimento da internet



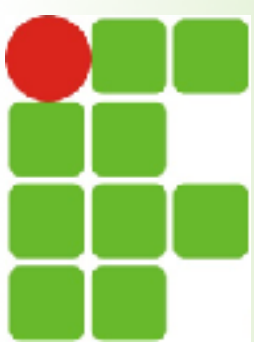
Família de protocolos TCP/IP

- Conceito:
 - Conjunto de padrões de redes que permitem a interconexão de redes e sistemas heterogêneos
 - Redes físicas com diferentes tecnologias de acesso
 - Equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes, com diferentes arquiteturas de hardwares e que executam em diferentes Sistemas Operacionais

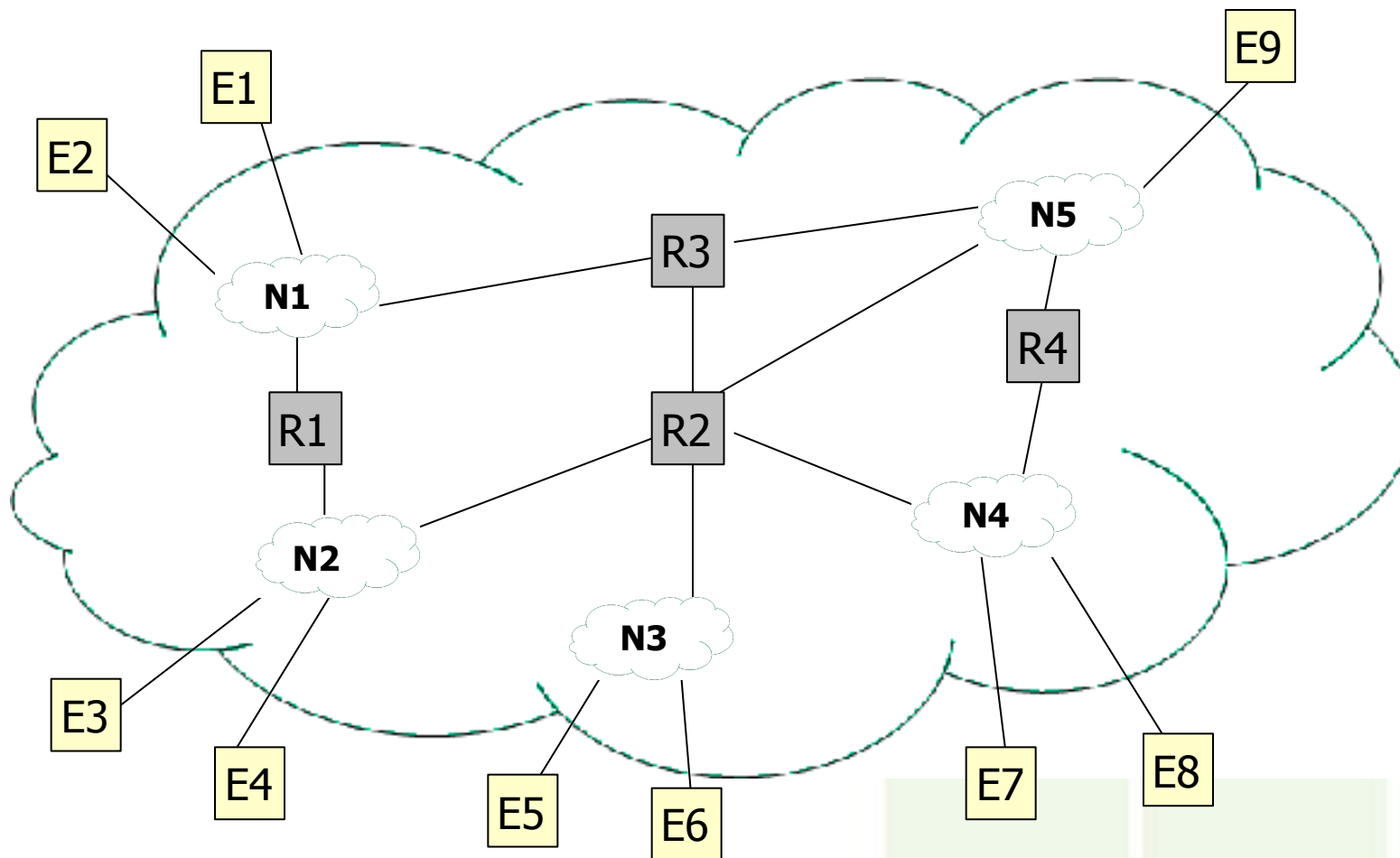


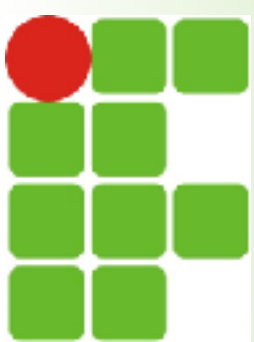
Família de protocolos TCP/IP

- Quem pode utilizar ?
 - Qualquer organização que deseje interconectar suas diversas na forma de uma inter-rede
 - Não requer uma conexão com a internet
 - A internet é apenas uma demonstração concreta da validade da tecnologia TCP/IP



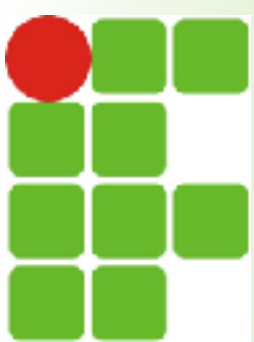
Modelo de Interconexão





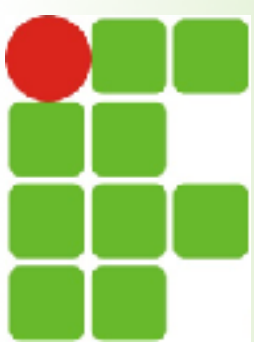
Modelo de Interconexão

- Roteador
 - Possui conexões com duas ou mais redes
 - Não provê conexão direta com todas as redes físicas
 - Roteia pacotes de uma rede para outra
 - Mantém informações de roteamento para todas as redes
 - É também denominado gateway ou sistema intermediário



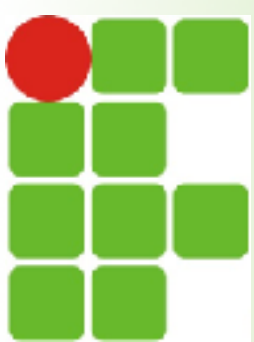
Modelo de Interconexão

- Estação
 - Dispositivo do usuário conectado a alguma rede física da inter-rede
 - Estação multihomed pode atuar como um roteador
 - Requer ativação e configuração da função de roteamento de pacotes entre as redes
 - Também denominado Host, hospedeiro ou sistema final



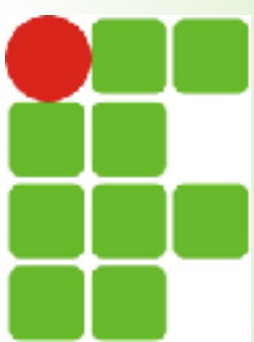
Modelo de Interconexão

- Visão do usuário
 - Usuários vêem a inter-rede como uma rede virtual única à qual todos os dispositivos estão conectados
 - Usuários não conhecem as diversas redes físicas individuais
 - Adota um mecanismo de endereçamento universal, baseado em endereços IP, que permite a identificação única de cada dispositivo na inter-rede

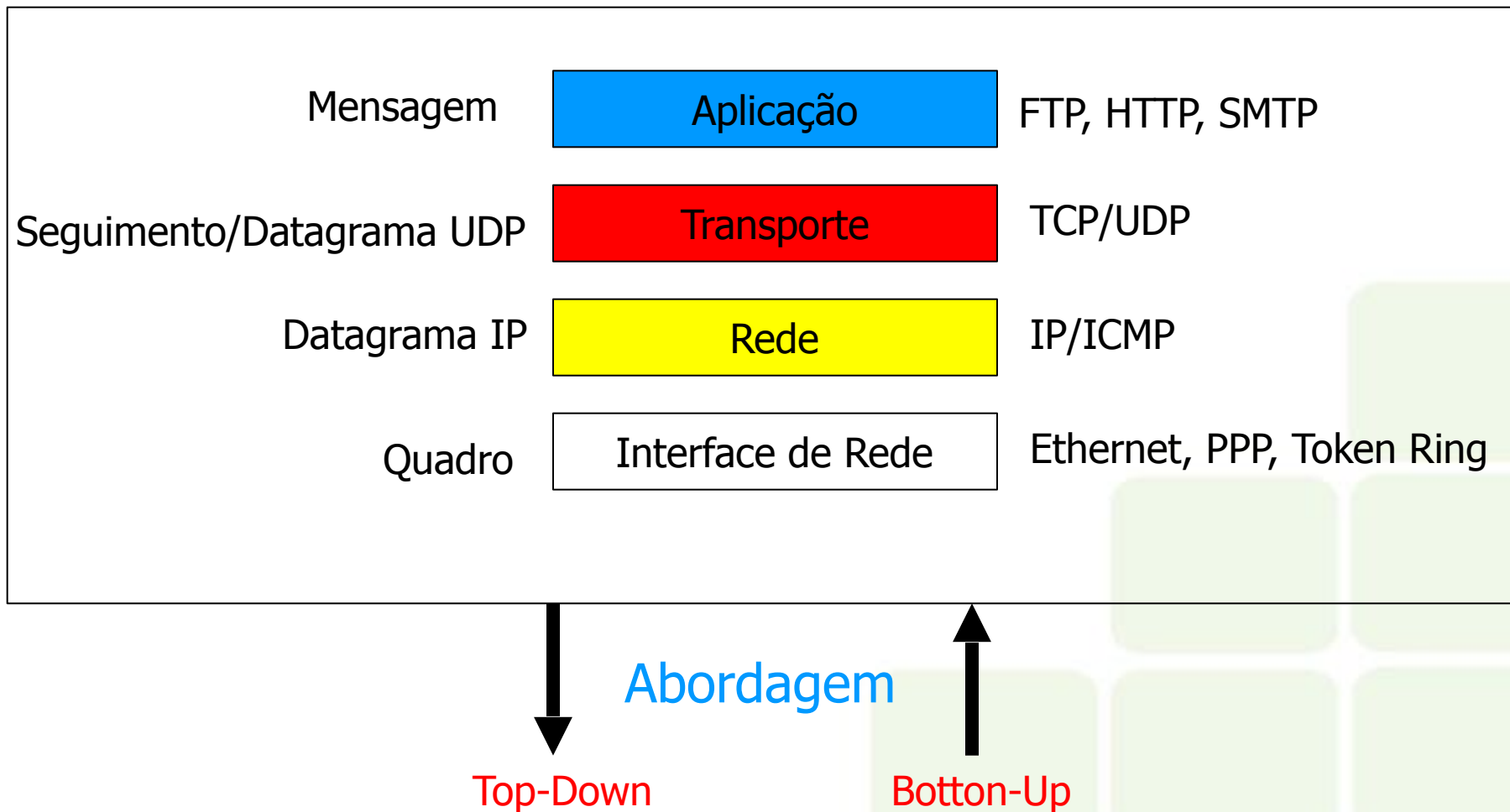


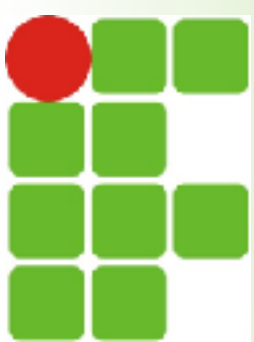
Arquitetura em camadas

- Objetivo
 - Estruturar o hardware e o software de um projeto de rede
 - Divide e organiza os problemas de comunicação em camadas hierárquicas
 - Cada camada é responsável por uma função específica e usa as funções oferecidas pelas camadas inferiores
 - Uma arquitetura de rede é definida pela combinação dos diversos protocolos nas várias camadas



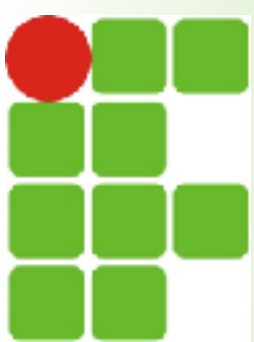
Arquitetura TCP/IP





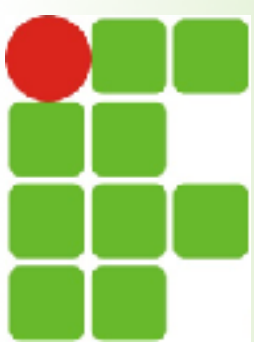
Arquitetura TCP/IP

- Camada de aplicação
 - Define a sintaxe e a semântica das mensagens trocadas entre as aplicações
 - Única camada cuja implementação é realizada usando processos do Sistema Operacional
 - Exemplos:
 - Telnet – Serviço de terminal virtual
 - FTP – Serviço de transferência de Arquivos
 - SMTP – Serviço de correio eletrônico
 - DNS – Serviço de nomes
 - HTTP – Serviço Web



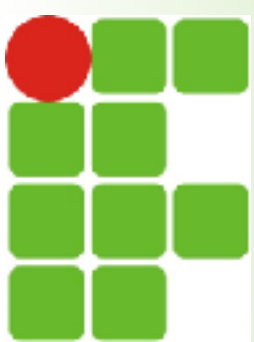
Arquitetura TCP/IP

- Camada de transporte
 - Provê comunicação fim-a-fim entre aplicações
 - TCP (Transmission Control Protocol)
 - É baseado em conexão
 - Provê fluxo confiável de dados
 - Divide o fluxo de dados em segmentos
 - UDP (User Datagram Protocol)
 - Provê serviço de datagrama não confiável



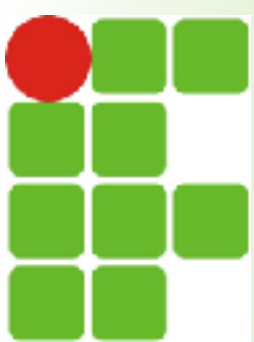
Arquitetura TCP/IP

- Camada de rede
 - Realiza transferência e roteamento de pacotes entre dispositivos da inter-rede
 - IP (Internet Protocol)
 - Provê serviço de datagrama não confiável
 - Envia, recebe e roteia datagramas IP
 - ICMP (Internet Control Message Protocol)
 - Permite a troca de informações de erro e controle entre camadas de rede de estações distintas



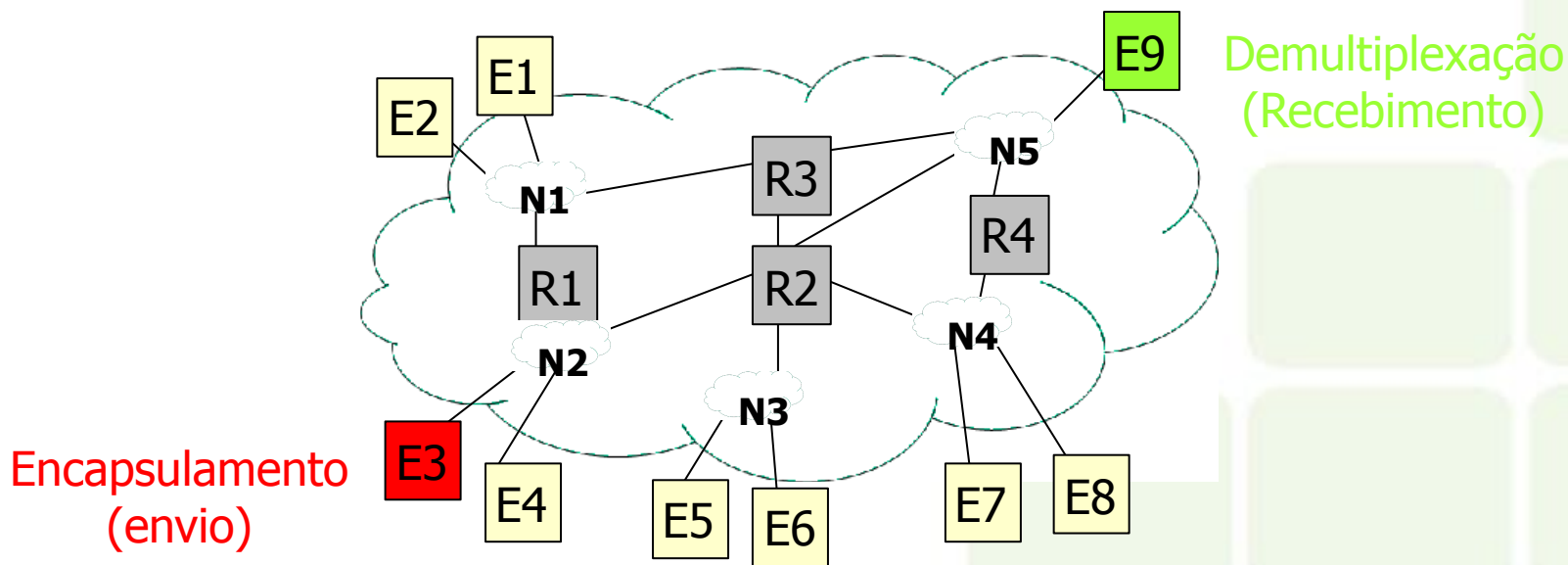
Arquitetura TCP/IP

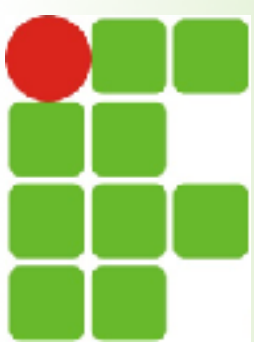
- Camada de interface de rede
 - Compatibiliza a tecnologia da rede física com o protocolo IP
 - Aceita datagramas IP e transmite na rede física sob a forma de quadros
 - Trata os detalhes de hardware da conexão física e geralmente inclui o driver do dispositivo e a placa de rede



Encapsulamento e demultiplexação

- Processo de encapsulamento
 - Está relacionado ao envio de dados
- Processo de demultiplexação
 - Está relacionado ao recebimento de dados

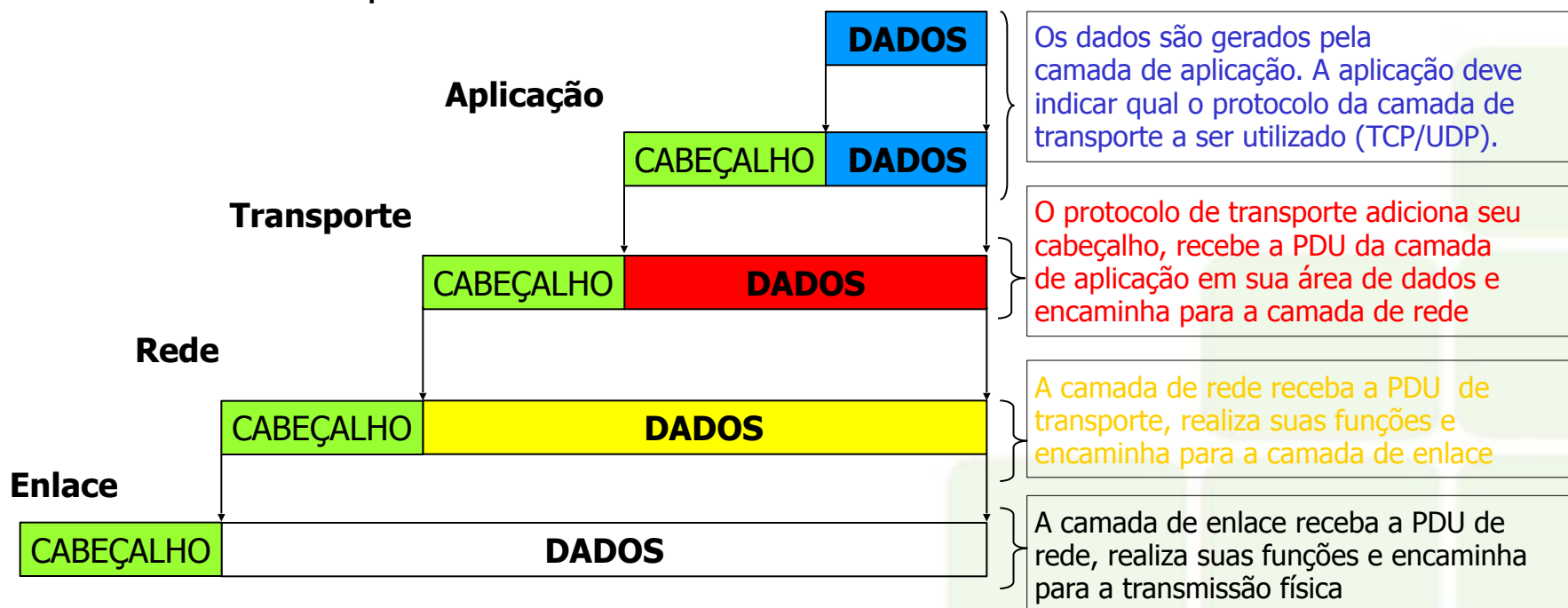




Encapsulamento e demultiplexação

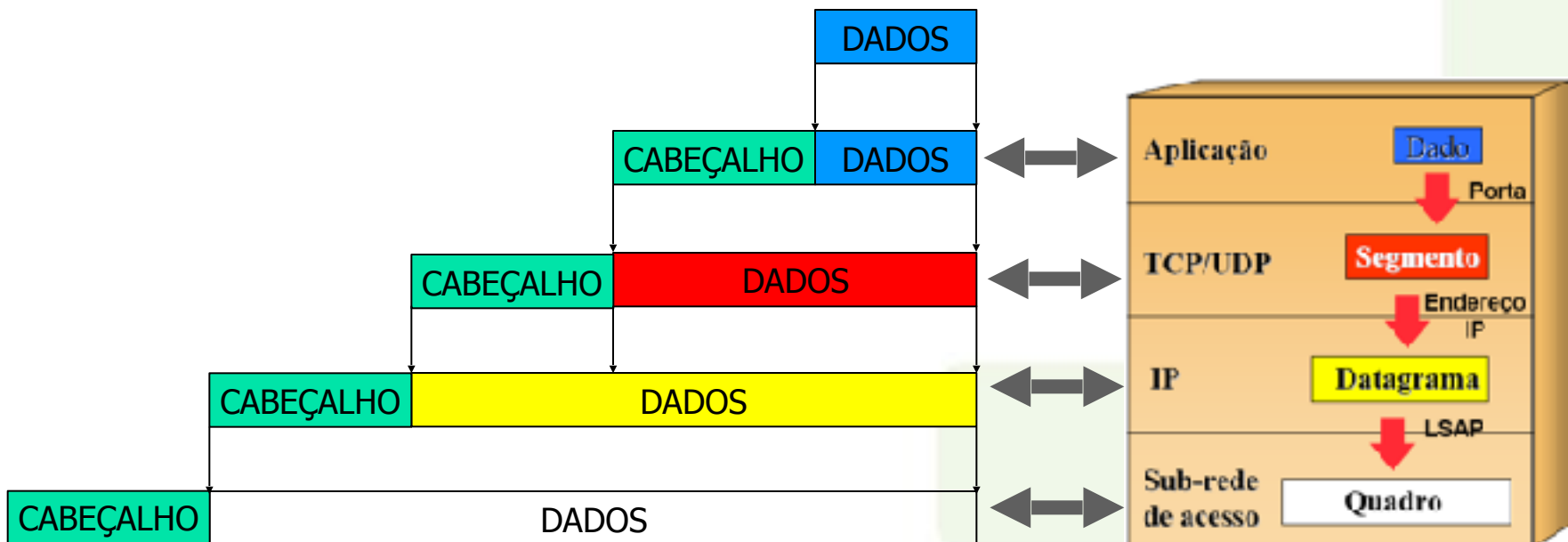
■ Processo de encapsulamento

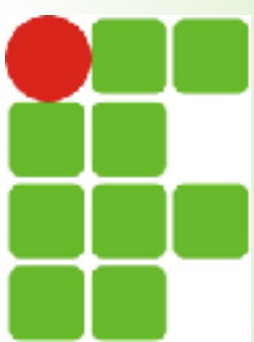
- Preparação dos dados para transmissão
- Os dados são gerados pela camada de aplicação
- Descem na pilha de protocolos até serem efetivamente enviadas pela rede física



Encapsulamento e demultiplexação

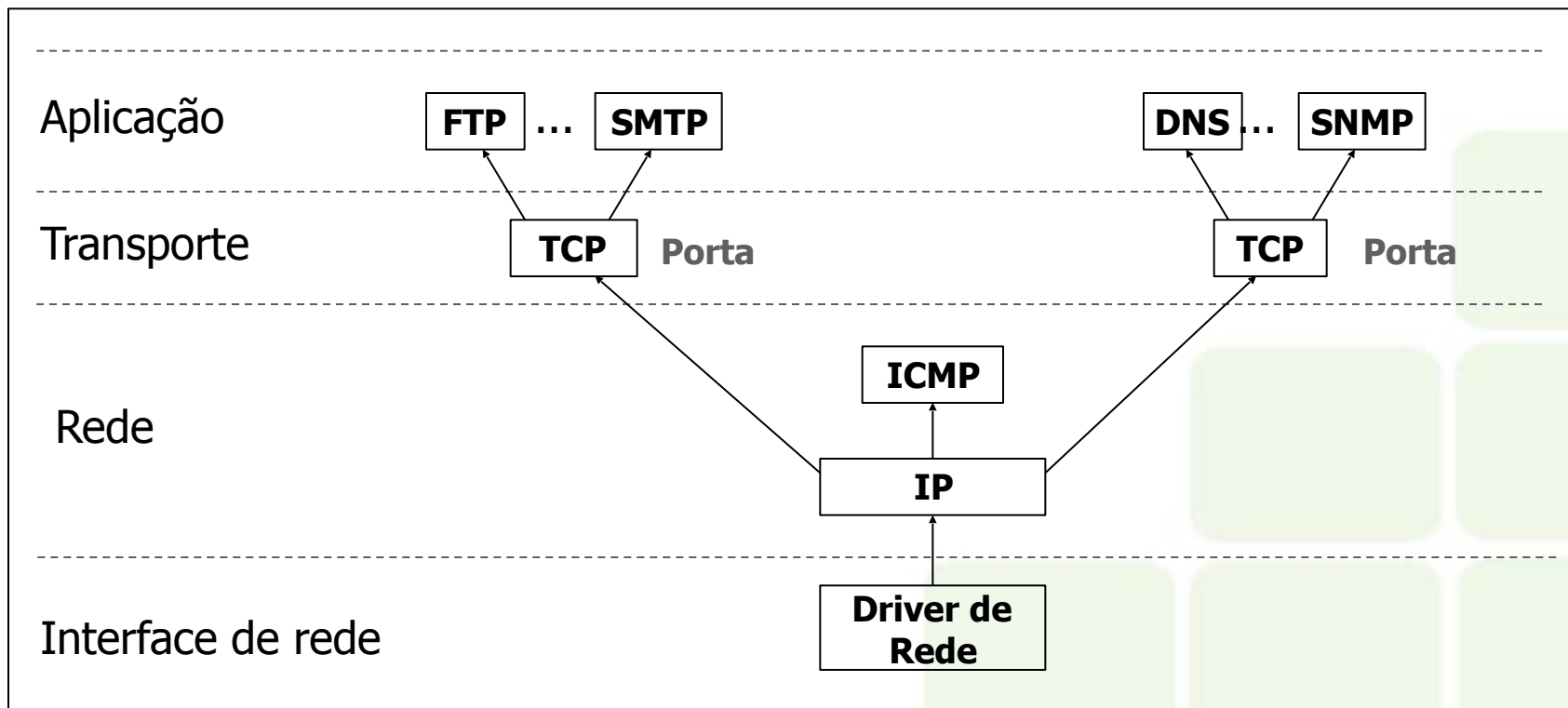
- Processo de encapsulamento
 - Cada PDU de aplicação deve carregar informação do endereço IP do destino, porta do destino e protocolo de transporte
 - Cada PDU de transporte carregar o endereço IP do destino
 - Cada PDU de rede deve carregar a PDU de transporte

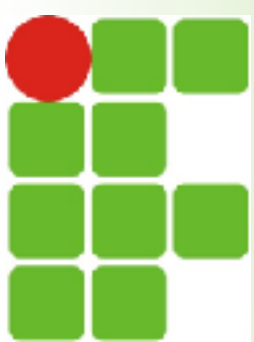




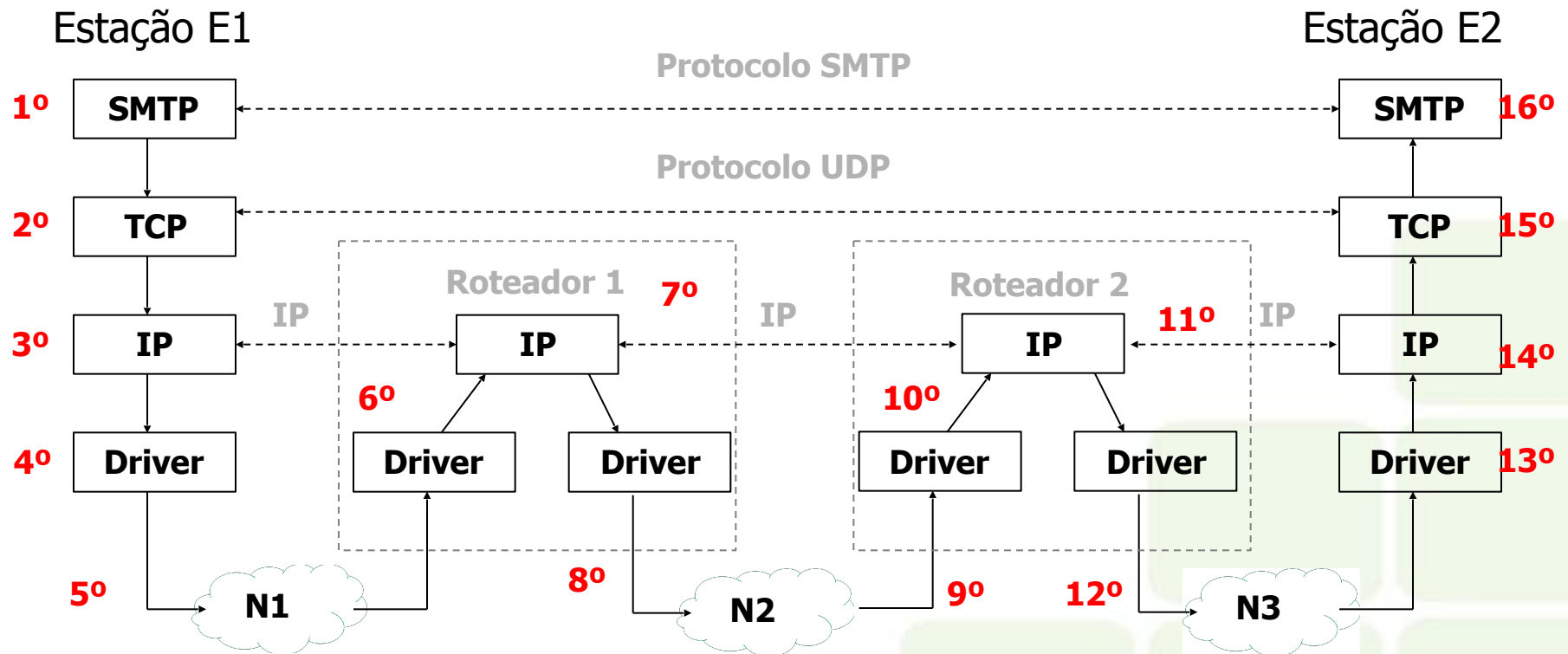
Encapsulamento e demultiplexação

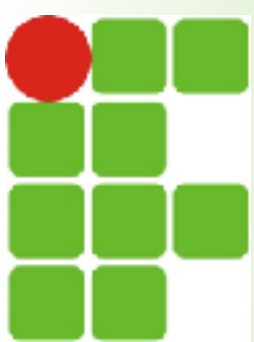
- Processo de demultiplexação (recepção)
 - Processo inverso ao encapsulamento



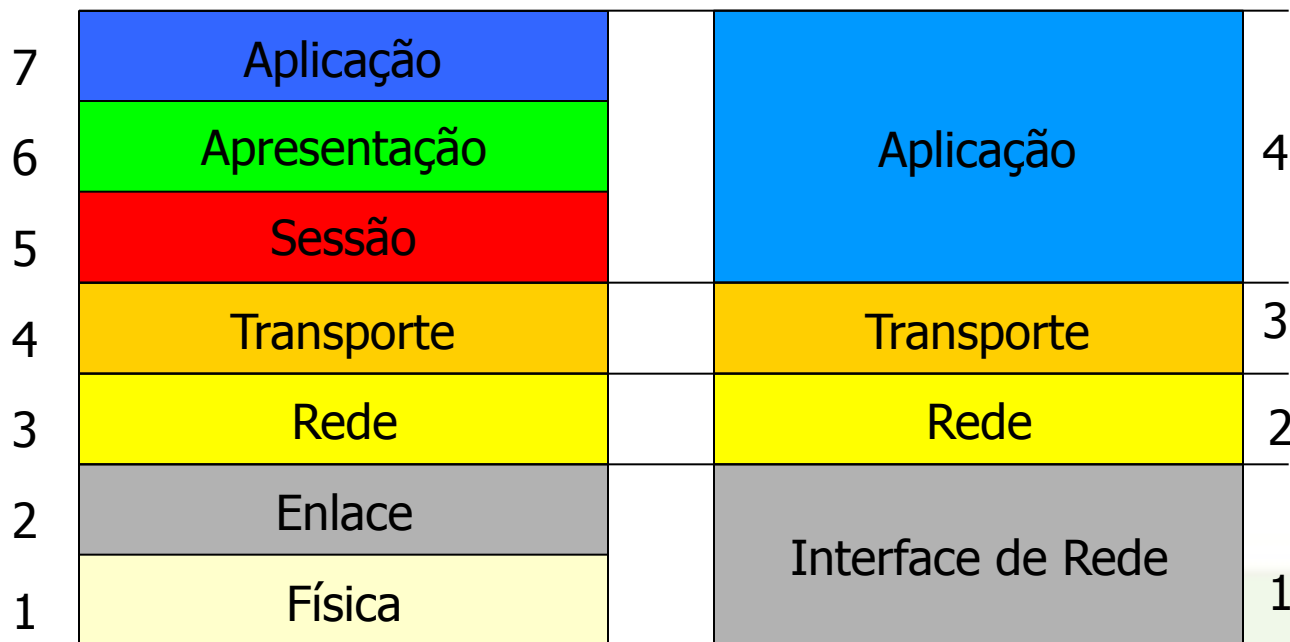


Interação dos protocolos



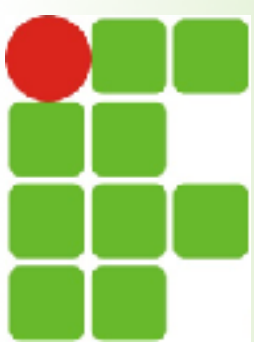


Arquitetura OSI x TCP/IP



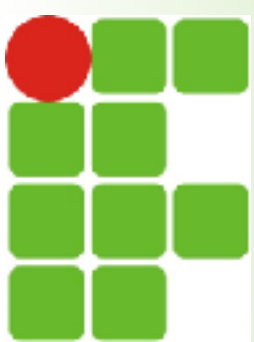
* A camada de aplicação na arquitetura TCP/IP inclui as camadas de apresentação e sessão da arquitetura OSI

** A camada de interface de rede da arquitetura TCP/IP inclui as camadas de enlace e física da arquitetura OSI



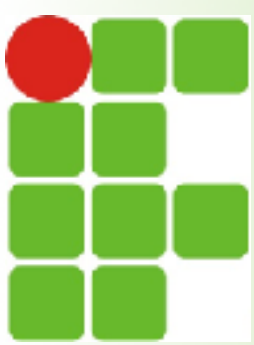
Padronização

- Grupos
 - ISOC (Internet Society)
 - Auxilia, suporta e promove a evolução e uso da internet como infra-estrutura de comunicação global
 - IAB (Internet Architecture Board)
 - Coordena a pesquisa e o desenvolvimento dos protocolos TCP/IP
 - IETF (Internet Engineering Task Force)
 - Realiza pesquisa de curta e média duração
 - Atua como corpo editorial e revisão dos padrões da internet
 - IRTF (Internet Research Task Force)
 - Coordena pesquisas de longa duração relacionadas à evolução do TCP/IP e a arquitetura de inter-rede

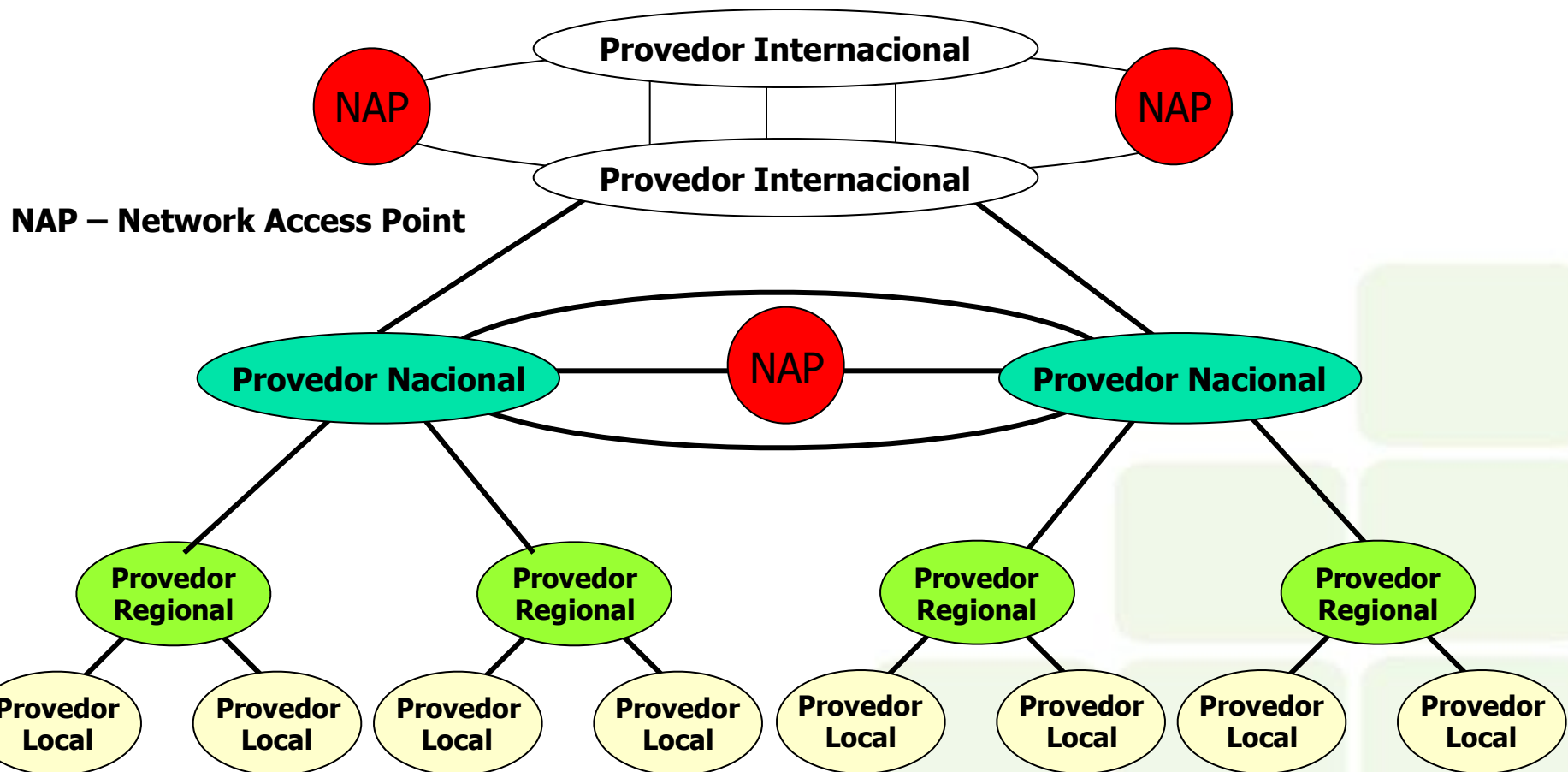


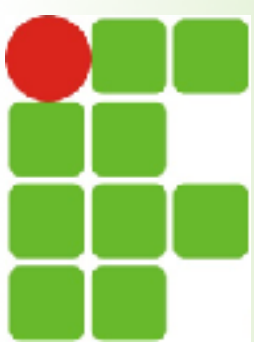
Padronização

- Propostas e padrões
 - Publicados em RFCs (Reference for Comments)
 - RFCs são numeradas sequencialmente em ordem cronológica
 - Possuem diferentes categorias
 - Standards, Draft Standard, Proposed Standard, Experimental, Informational, Historic
 - Um protocolo é declarado padrão da internet somente após se tornar estável
 - O grupo RFC Editor é responsável por publicar, manter e distribuir todos os RFCs



Estrutura de interconexão da internet





Referências

- Comer, Douglas E., Interligação de Redes Com Tcp/ip
- James F. Kurose, Redes de Computadores e a Internet
- Escola Superior de Redes, Arquitetura e Protocolos de Redes TCP/IP