



Insper

# Computação em Nuvem

## Aula inaugural

**Professor Dr. Rodolfo Avelino**

# Objetivos de Aprendizagem

1. Identificar conceitos relevantes de sistemas distribuídos no contexto de computação em nuvem.
  - Avaliação: Roteiros e Projeto.
2. Administrar um sistema de gerenciamento de nuvem, provisionando a infraestrutura necessária como um serviço.
  - Avaliação: Roteiros.
3. Desenvolver aplicações que apresentem o atributo da escalabilidade por meio do uso de técnicas de computação em nuvem.
  - Avaliação: Roteiros e Projeto.
4. Analisar, projetar e especificar uma solução de computação em nuvem mista baseada em hardware, software e redes para atender aos requisitos de determinado pacto de nível de serviço (SLA).
  - Avaliação: Roteiros.

# Dinâmica do Curso

- Aulas expositivas com discussão de tópicos – 20-30 min.
- Roteiros de laboratório em duplas.
- Projeto final individual.
- Avaliação continuada.

Prazo para entrega do Projeto Final e dos roteiros: Até a data da Aval. Final (01/12).

# Preenchimento dos Roteiros

- As questões devem ser respondidas pelo Grupo em consenso. Os membros devem pesquisar, discutir e concluir a cerca da pergunta. Não deve existir a figura de responsável pelas perguntas.
- O grupo deve responder as questões preliminares sem consulta, apenas com o conhecimento atual dos membros. As demais perguntas do roteiro, o grupo pode e deve pesquisar sobre o assunto.
- Toda questão embute implicitamente a palavra '**detalhadamente**' mesmo que não esteja escrito explicitamente no texto. Sempre responda a questão com o máximo de detalhes possível.
- Caso a pergunta seja quantitativa, coloque o máximo de informações, como cálculos ou derivações.
- Sempre que possível elencar as vantagens e desvantagens do conceito envolvido.
- Sempre que possível fazer um paralelo com outros conceitos concorrentes ou similares.
- Responda a questão como se estivesse fazendo uma prova, mas sem a pressão do tempo cronometrado e com a possibilidade de consulta.

# Avaliação

- **Nota em Grupo**, baseada nos roteiros.
  - Até o roteiro H4 concluído: C+
  - Até o roteiro H5 concluído: B+
  - Todos os roteiros concluídos: A+

OBS: Todos os roteiros possuem uma estimativa de aulas para serem entregues, mas a gestão do tempo e da entrega fica a cargo das duplas. Entretanto, as duplas que entregarem até 05/10/2023 os roteiros H1 e H2 terão  $\frac{1}{2}$  de conceito na média da nota em grupo.

- Cada roteiro retornado errado ocasionará uma penalidade e  $\frac{1}{2}$  de conceito, exceto o primeiro retorno de cada grupo.
- **Nota Individual**, média entre **AI** e Projeto. Não haverá **AF**.
- Nota Final:
  - Se Nota Individual  $\geq C$  e Nota em grupo  $\geq C$ :
    - **Nota Final** = Média(Nota Individual, Nota em Grupo)
  - Caso contrário:
    - **Nota Final** = Mínimo(Nota Individual, Nota em Grupo)
- Será usada a tabela oficial do Blackboard para conversão em nota numérica.

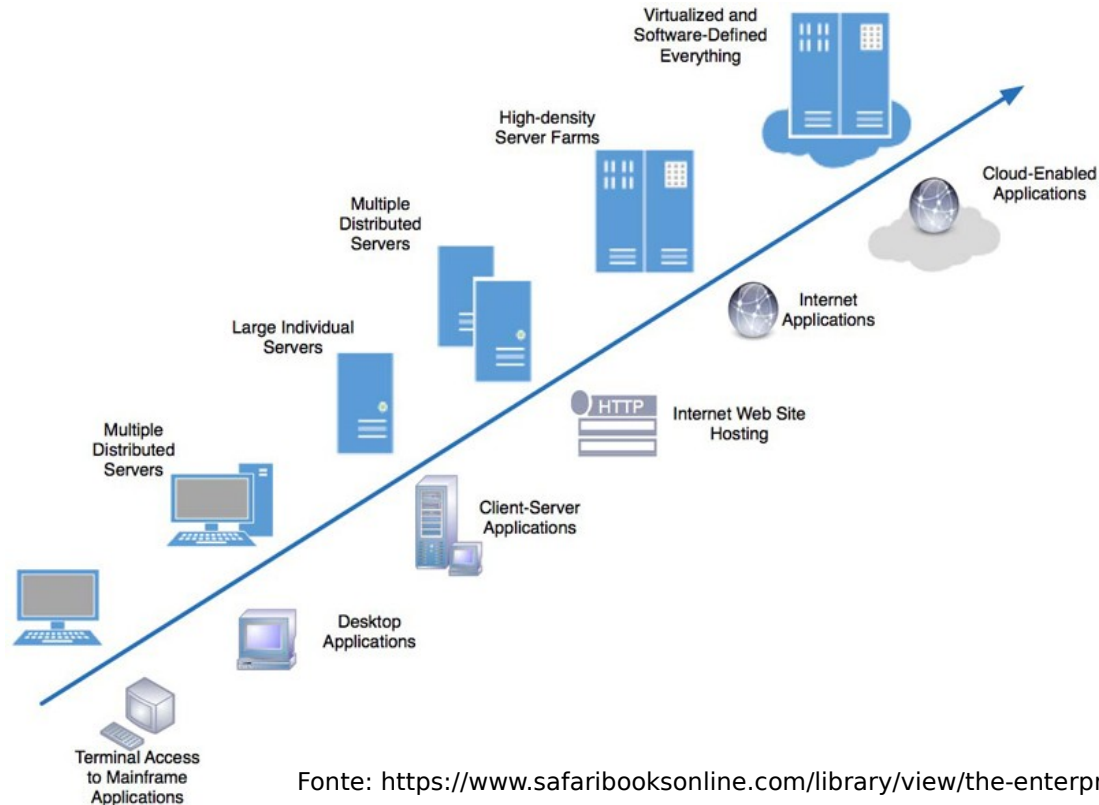
# Chaves & Senhas – MUITO Cuidado

- Cada grupo terá acesso a um conjunto de chaves e senhas para utilização de Public Cloud.
- Sob nenhuma circunstância alguma chave ou senha deve ser divulgada publicamente (e especialmente no GitHub).
- As chaves de acesso podem permitir a utilização indevida dos recursos, principalmente computacionais.
- Isso pode ocasionar gastos por utilização de pessoas não autorizadas.
- O próprio grupo não deve utilizar os recursos em tarefas que não sejam as demandadas pela disciplina.
- A única informação que pode e deve ser divulgada é a chave pública.

# Bibliografia

- KAVIS, M. Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS). Ed. Wiley, 2014.
- TANENBAUM, A. S; Wetherall, D. J. Redes de Computadores. Ed Pearson, 5ª edição, 2011.
- TANENBAUM, A. S.; VAN STEEN, M. Sistemas Distribuídos. Ed. Prentice Hall Brasil, 2ª edição, 2007.

# Evolução – Do Mainframe ao Cloud



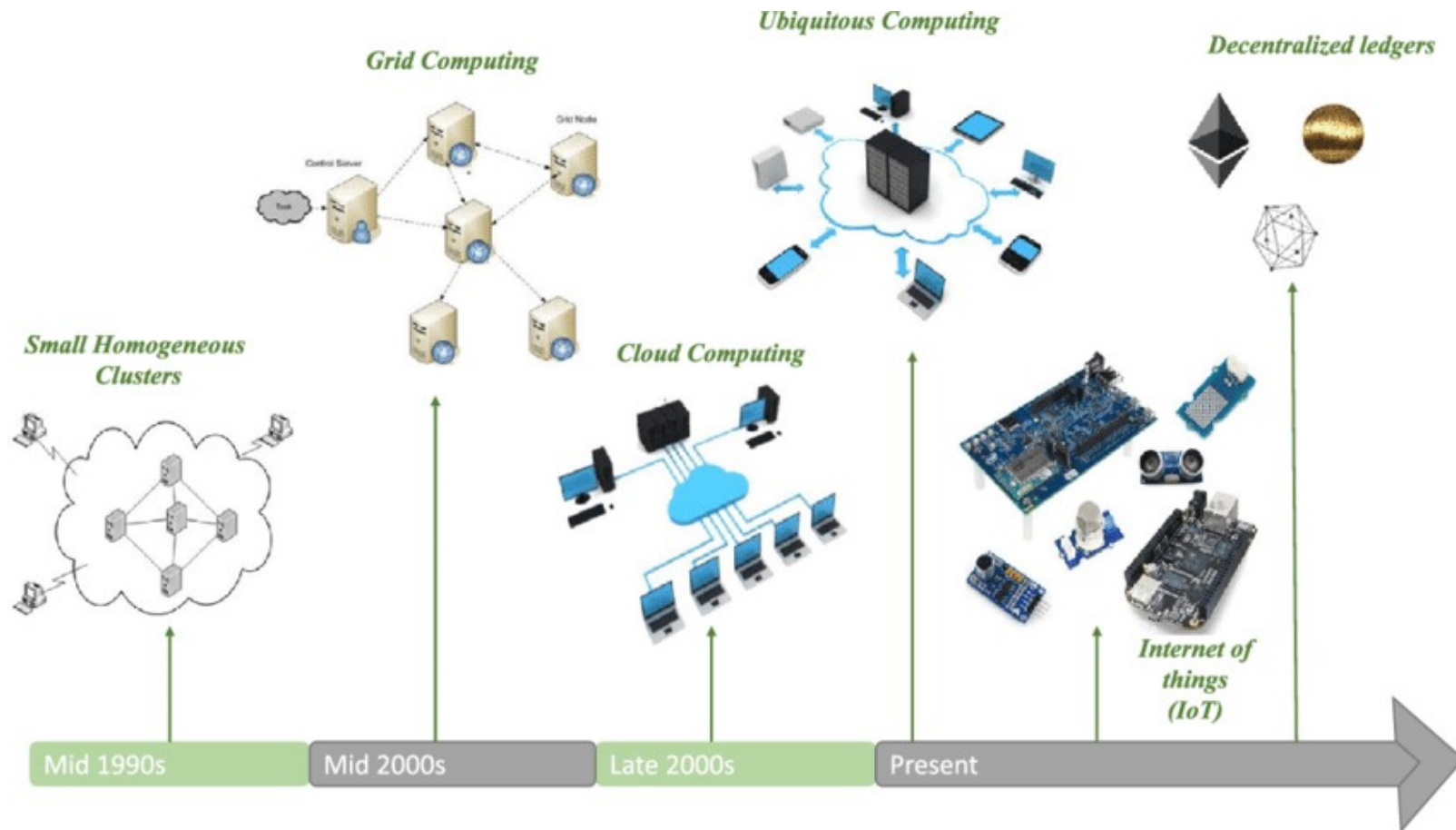
Fonte: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/the-enterprise-cloud/9781491907832/ch04.html>



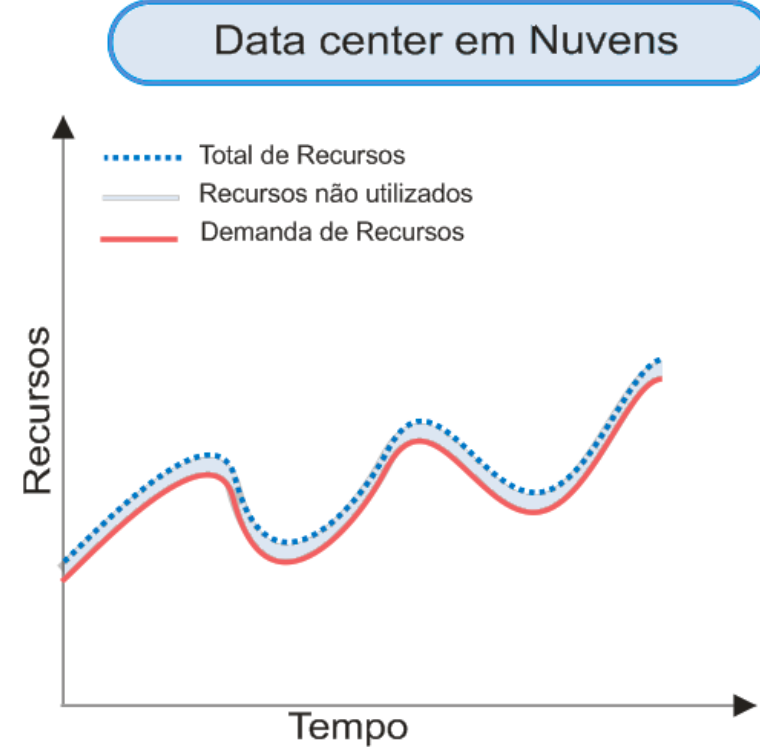
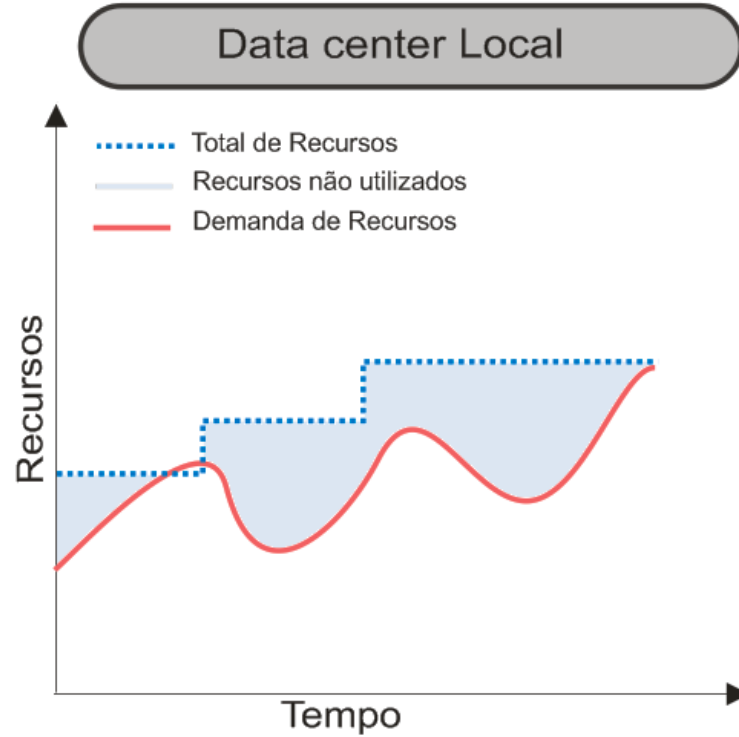
# Dividir e conquistar

- O problema é dividido e os resultados são combinados para fornecer o resultado final
- Um cluster pode ser definido como um tipo de sistema de processamento paralelo ou distribuído, que consiste de uma coleção de computadores interconectados que trabalham em conjunto como se fossem um único recurso computacional (\*\*BUYA, 1999).
- Grid pode ser descrito como diversos recursos computacionais geograficamente distribuídos podem ser agregados para formar um supercomputador virtual.

\*\*\*"Parallel Programming Models and Paradigms" In: "High Performance Cluster Computing", v.1, pp 4-26, Prentice Hall



# Por que Cloud?



Fonte: Metricis Insper



# Regiões nuvem AWS



# Regiões nuvem Google

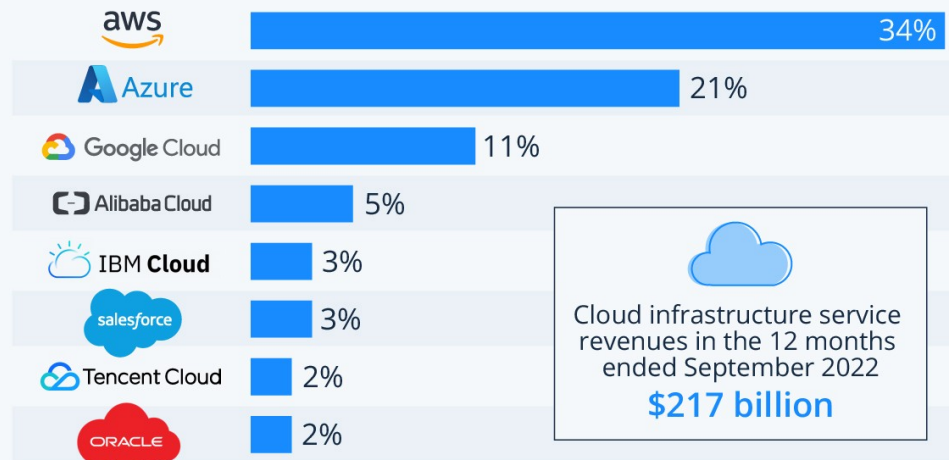
REGIÕES

REDE



# Amazon, Microsoft & Google Dominate Cloud Market

Worldwide market share of leading cloud infrastructure service providers in Q3 2022\*



\* includes platform as a service (PaaS) and infrastructure as a service (IaaS) as well as hosted private cloud services

Source: Synergy Research Group



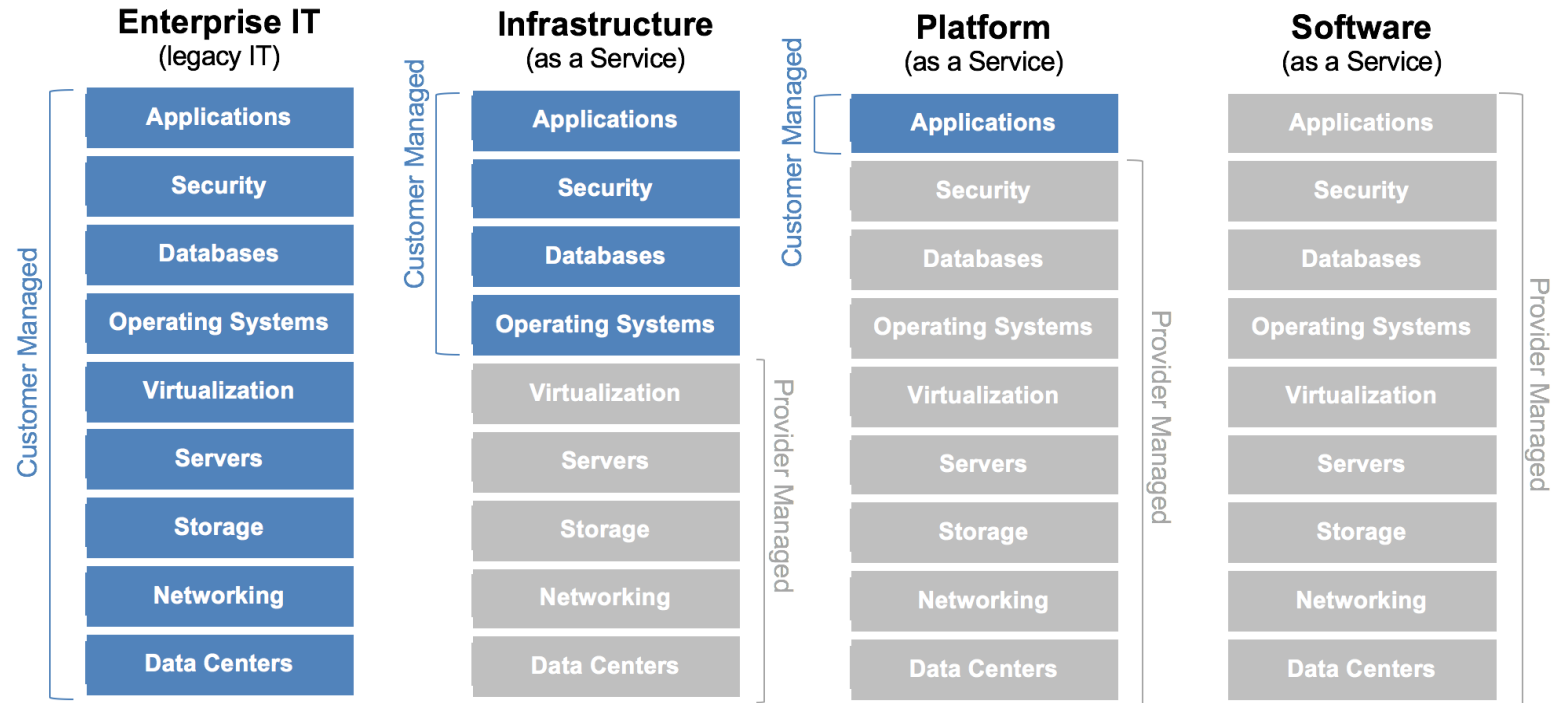
statista

# Cloud Providers

- Public Cloud (AWS, Azure, GCE, etc)
- Private Cloud (Openstack)
- Hybrid Cloud
- Community Cloud



\*aaS



Fonte: <https://mycloudblog7.wordpress.com/2013/06/19/who-manages-cloud-iaas-paas-and-saas-services/>

Modelo de serviço em nuvem (Cloud)	Descrição	Exemplos
IaaS (Infraestrutura como serviço)	Um provedor que fornece uma infraestrutura de servidores, rede e armazenamento em nuvem.	Servidores e sistemas de armazenamentos virtuais.  Ex.: Servidores de arquivos, servidores de aplicação, recursos de rede, entre outros.
PaaS (Plataforma como serviço)	Uma camada mais técnica em que um provedor oferece um ambiente em nuvem no qual desenvolvedores de software podem fornecer suas aplicações.	Plataforma para desenvolvimento de aplicativos.  Ex: Docker e Heroku.
SaaS (Software como serviço)	Nesta camada, estão as aplicações em que os usuários frequentemente interagem.	Dropbox, Office 365, serviços de e-mail, CRM, entre outras aplicações.

# Periodic Table of Devops

[illegible]

<https://xebialabs.com/periodic-table-of-devops-tools/>

# A internet

# História

RFC 675, publicada em  
1974 [\[link\]](#)

[\[RFC Home\]](#) [\[TEXT|PDF|HTML\]](#) [\[Tracker\]](#) [\[IPR\]](#) [\[Errata\]](#) [\[Info page\]](#)

Obsoleted by: [7805](#)

Network Working Group  
Request for Comments: 675  
NIC: 2  
INWG: 72

HISTORIC  
**Errata Exist**  
Vinton Cerf  
Yogen Dalal  
Carl Sunshine  
December 1974

## SPECIFICATION OF INTERNET TRANSMISSION CONTROL PROGRAM

December 1974 Version

### 1. INTRODUCTION

This document describes the functions to be performed by the internetwork Transmission Control Program [TCP] and its interface to programs or users that require its services. Several basic assumptions are made about process to process communication and these are listed here without further justification. The interested reader is referred to [CEKA74, TOML74, BELS74, DALA74, SUNS74] for further discussion.

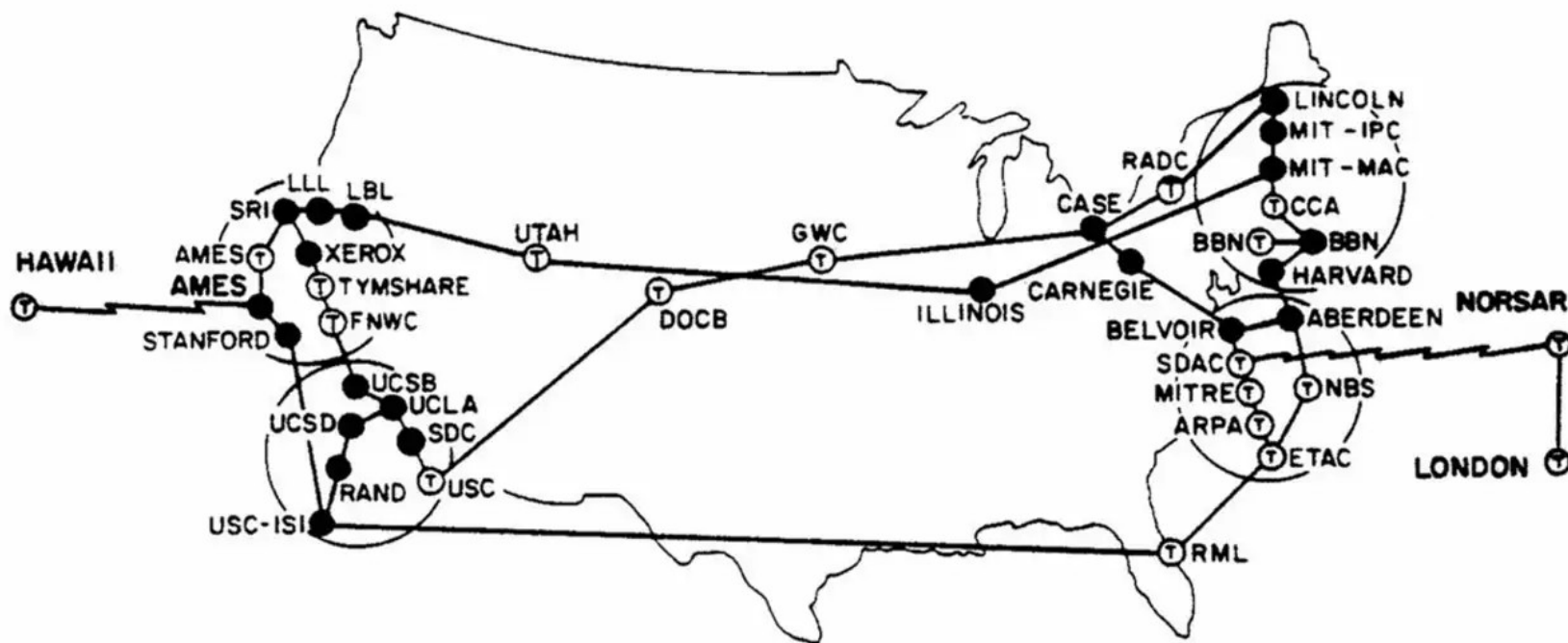
The authors would like to acknowledge the contributions of R. Tomlinson (three way handshake and Initial Sequence Number Selection), D. Belsnes, J. Burchfiel, M. Galland, R. Kahn, D. Lloyd, W. Plummer, and J. Postel all of whose good ideas and counsel have had a beneficial effect (we hope) on this protocol design. In the early phases of the design work, R. Metcalfe, A. McKenzie, H. Zimmerman, G. LeLann, and M. Elie were most helpful in explicating the various issues to be resolved. Of course, we remain responsible for the remaining errors and misstatements which no doubt lurk in the nooks and crannies of the text.

Processes are viewed as the active elements of all HOST computers in a network. Even terminals and files or other I/O media are viewed as communicating through the use of processes. Thus, all network communication is viewed as inter-process communication.

Since a process may need to distinguish among several communication streams between itself and another process [or processes], we imagine that each process may have a number of PORTs through which it communicates with the ports of other processes.

Since port names are selected independently by each operating system, TCP, or user, they may not be unique. To provide for unique names at

# ARPANET Geographic Map, setembro de 1973.



Fonte: <https://qz.com/860873/a-1973-map-of-the-internet-charted-by-darpa>

# História



Rainha Elizabeth II, na internet em 1976. Foto de Peter Kirstein

# História

**1974** - Network Working Group.

Em **1986** foi realizada a primeira reunião do IETF (Internet Engineering Task Force). (vídeo governança e consensus)

**1988** - Criada a IANA - A coordenação a raiz do DNS, endereçamento IP e outros recursos de protocolo da Internet. É a Autoridade para atribuição de números da Internet (IANA).

**1989** John Postel delega a Demi Getschko o TLD ".br"

**1994** Tim Berners-Lee cria o W3C (World Wide Web Consortium), no MIT (Massachusetts Institute of Technology), em colaboração com o CERN.

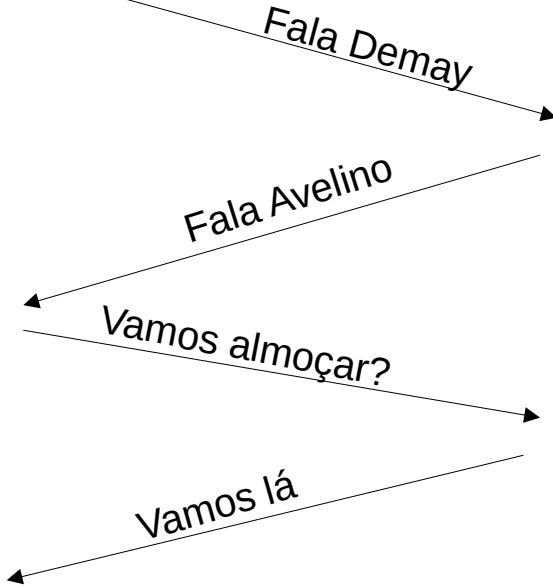


# Protocolo de comunicação

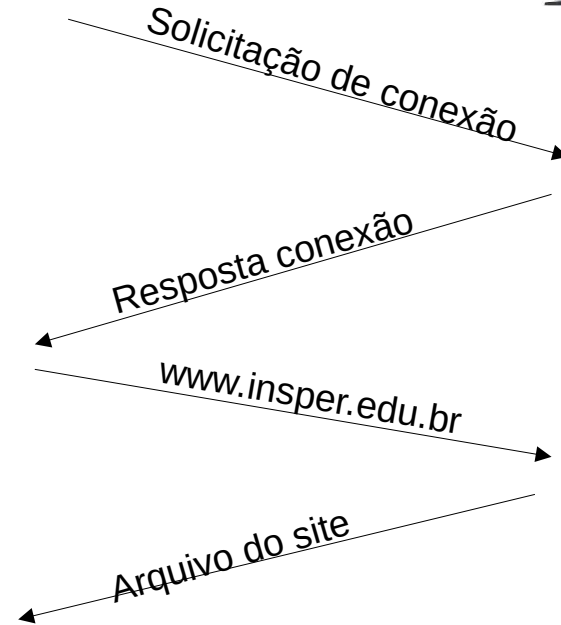
# Protocolos de comunicação

o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes, bem como as ações realizadas na transmissão e/ou no recebimento de uma mensagem ou outro evento.” (Kurose)

# Protocolo de comunicação



Protocolo Humano



Protocolo de redes de computadores

# Comunicação Digital



# Próxima Aula

- Redes de Computadores
- Leitura Prévia: Tanenbaum & Wetherall - seções 1.4, 4.0 e 5.6