





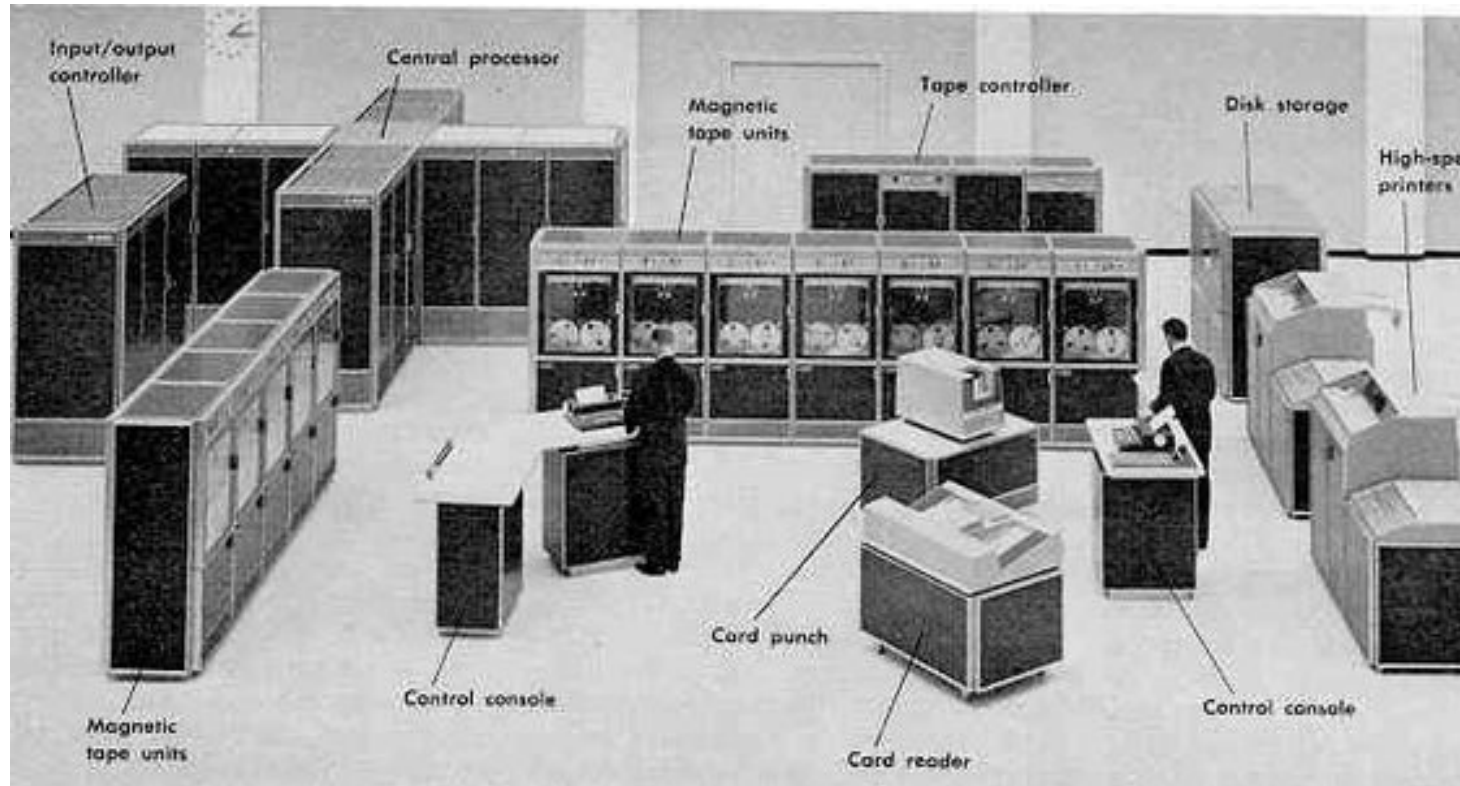
Redes de Computadores

Computação em Nuvem

História

Mainframes

- Anos 1950 e 1960: Nesse período, os mainframes dominavam a computação empresarial. Eles eram computadores **centralizados** e poderosos, acessados por terminais remotos.



PC (*Personal Computer*)

- Anos 1970 e 1980: O surgimento dos PCs (Computadores Pessoais) **descentralizou** o processamento e tornou a computação mais acessível para usuários individuais.

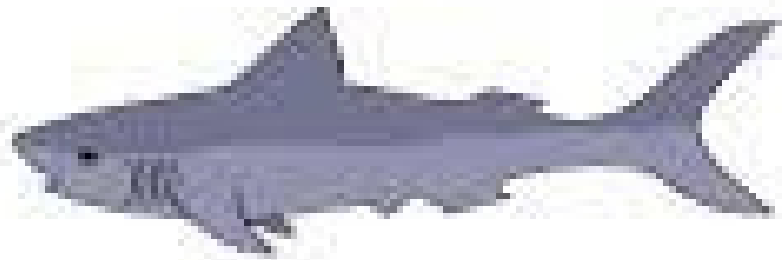


Cluster

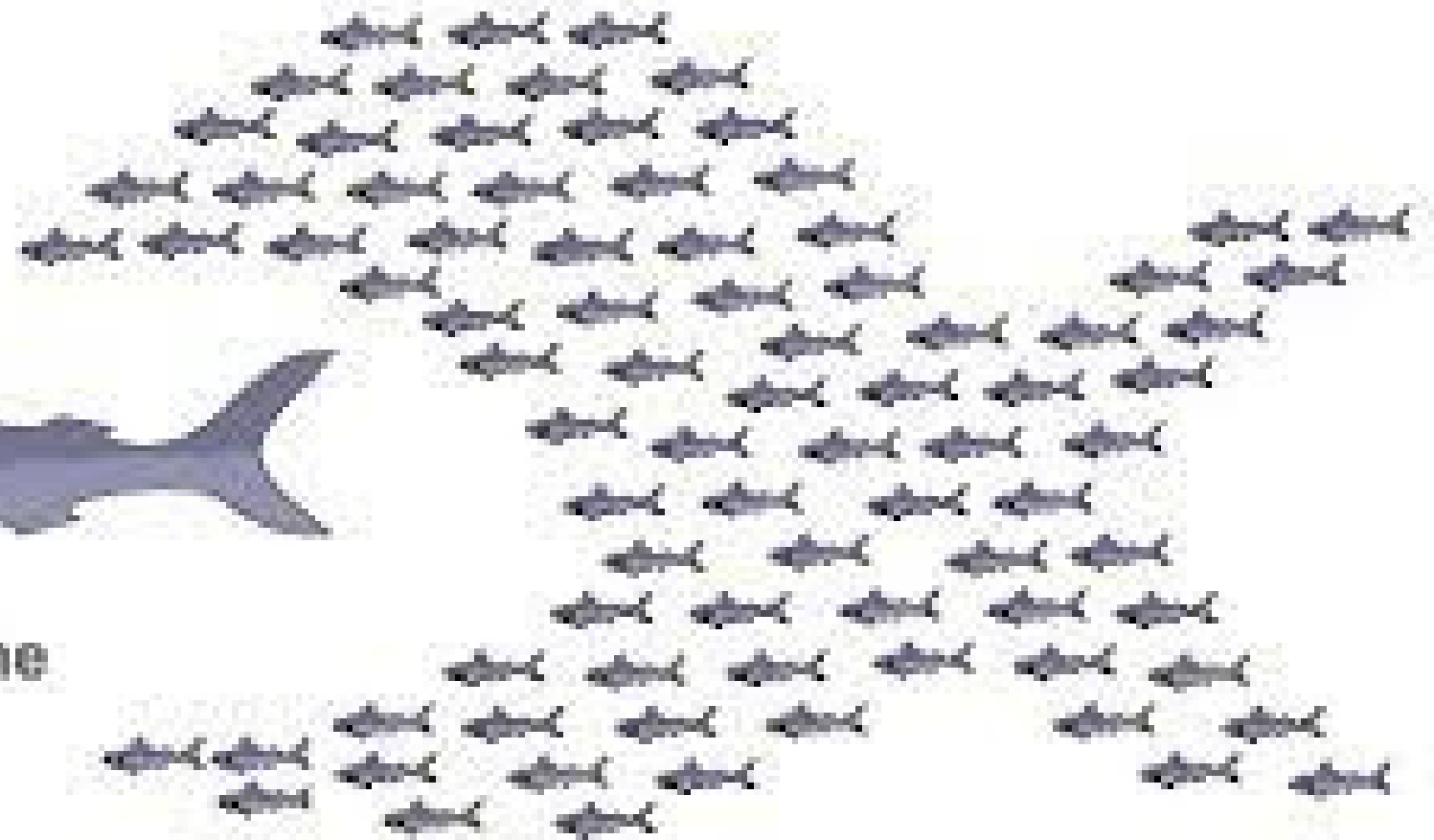
- Anos 1990: A computação em cluster ganhou destaque, onde várias máquinas eram conectadas em rede para trabalharem juntas como uma única unidade de processamento.
- Essa abordagem aumentou o poder de processamento e a disponibilidade.



Cluster



mainframe



PC cluster

Super Computadores

Rank	System	Cores	(PFlop/s)	(PFlop/s)	(kW)
1	Frontier - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 26Hz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	8,699,904	1,194.00	1,679.82	22,703
2	Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	7,630,848	442.01	537.21	29,899
3	LUMI - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 26Hz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE EuroHPC/CSC Finland	2,220,288	309.10	428.70	6,016
4	Leonardo - BullSequana XH2000, Xeon Platinum 8358 32C 2.6GHz, NVIDIA A100 SXM4 64 GB, Quad-rail NVIDIA HDR100 Infiniband, Atos EuroHPC/CINECA Italy	1,824,768	238.70	304.47	7,404
5	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	2,414,592	148.60	200.79	10,096
6	Sierra - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM / NVIDIA / Mellanox DOE/NNSA/LLNL United States	1,572,480	94.64	125.71	7,438
7	Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway, NRCPC National Supercomputing Center in Wuxi China	10,649,600	93.01	125.44	15,371
8	Perlmutter - HPE Cray EX235n, AMD EPYC 7763 64C	761,856	70.87	93.75	2,589

<https://www.top500.org/lists/top500/2023/06/>

Super Computadores

Cores: 8,699,904



Super Computadores

Inspirado no famoso inventor e aviador brasileiro, o Santos Dumont é novamente o maior computador da América Latina dedicado à pesquisa científica e está, pela segunda vez, no Top 500 do Mundo.

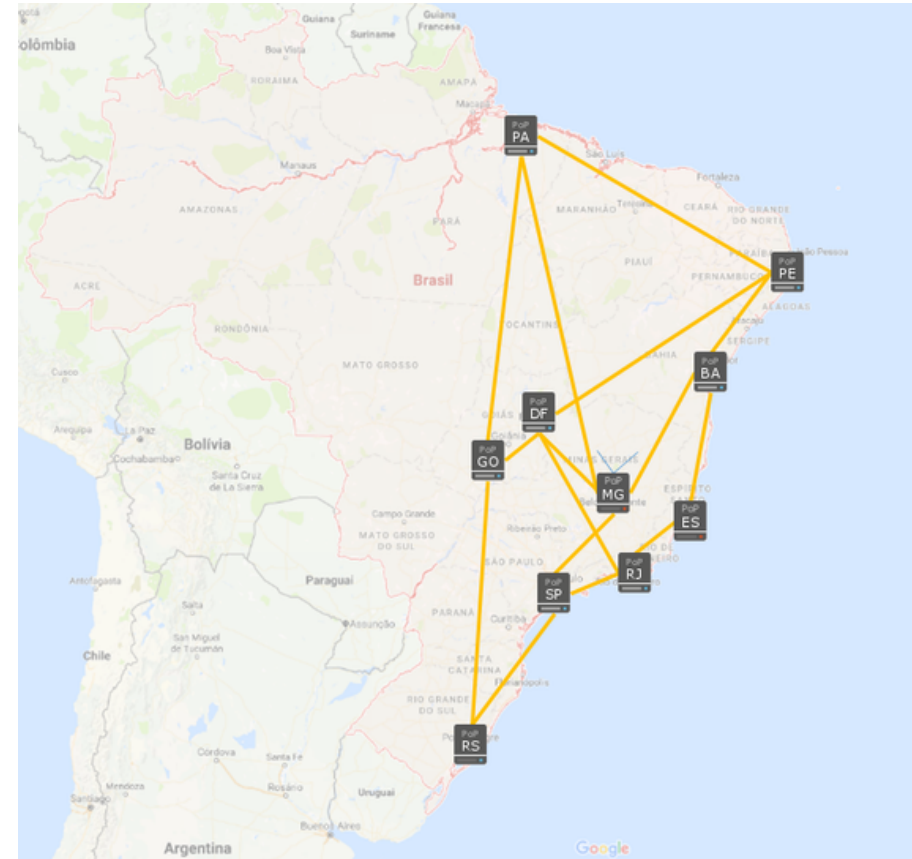
O supercomputador instalado em 2015 no LNCC, foi o primeiro no Brasil em Petascale. Em 2019, com a iniciativa do consórcio de Libra e liderado pela Petrobras, o Santos Dumont aumentou 5 vezes sua capacidade para conduzir a comunidade científica para um novo patamar de pesquisa e desenvolvimento.



<https://sdumont.lncc.br>

Grids

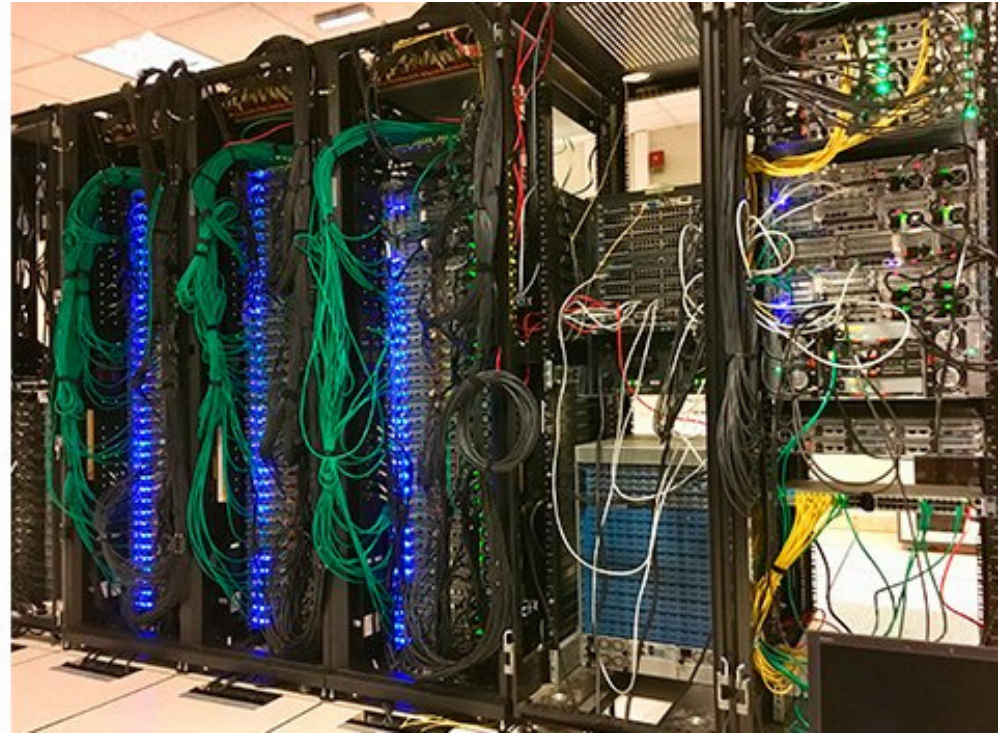
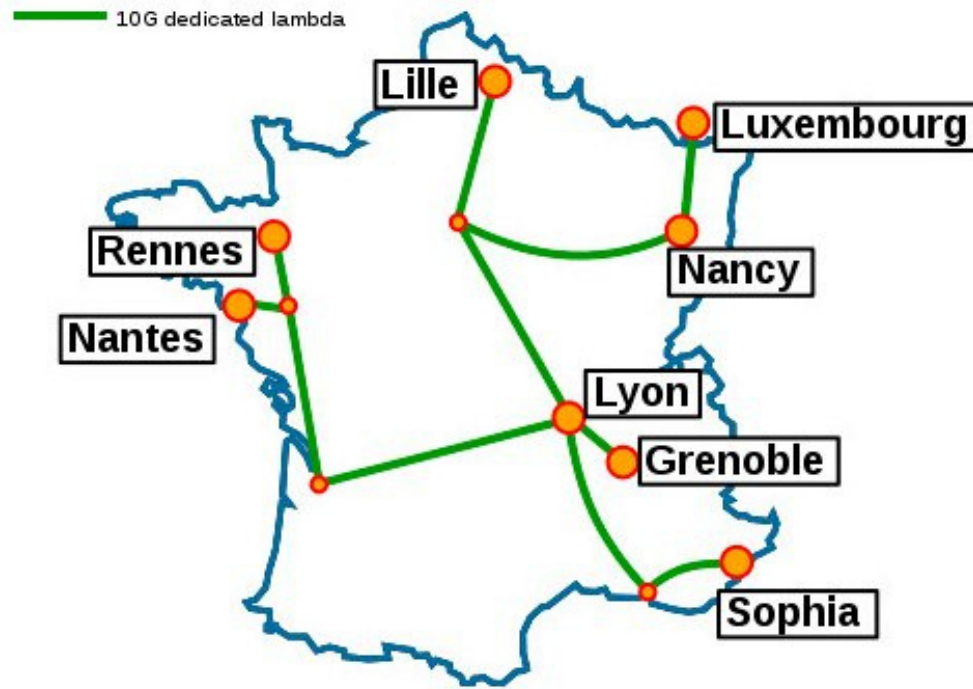
- Final dos anos 1990 e início dos anos 2000: O conceito de *grid computing* evoluiu, permitindo compartilhar recursos computacionais entre organizações e até mesmo países.
- O grid possibilitava a utilização de recursos ociosos para tarefas de alto desempenho.



fibre.com.br

Grids

Em resumo, um grid é um conjunto de **clusters** distribuídos em diferentes locais geográficos, interconectados por meio de uma rede de comunicação. Essa estrutura permite compartilhar recursos computacionais e de armazenamento entre esses clusters, possibilitando o processamento de tarefas de alto desempenho.



E a Computação em Nuvem?

Centralização

Definição NIST

A computação em nuvem é um modelo para permitir rede onipresente, conveniente e sob demanda acesso a um pool compartilhado de computação configurável recursos (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com o mínimo esforço de gerenciamento ou interação com o provedor de serviços

Simplificando...

A Computação em Nuvem é um modelo de fornecimento de recursos de TI (como servidores, armazenamento, bancos de dados, redes, software etc.) através da Internet.

Simplificando...

- Meados dos anos 2000: A ideia de fornecer recursos de TI pela Internet ganhou força.
- O avanço da virtualização e a expansão da banda larga foram essenciais para tornar a computação em nuvem viável.

Simplificando...

- Meados dos anos 2000: A ideia de fornecer recursos de TI pela Internet ganhou força.
- O avanço da virtualização e a expansão da banda larga foram essenciais para tornar a computação em nuvem viável.

Diferença entre nuvem e grid:

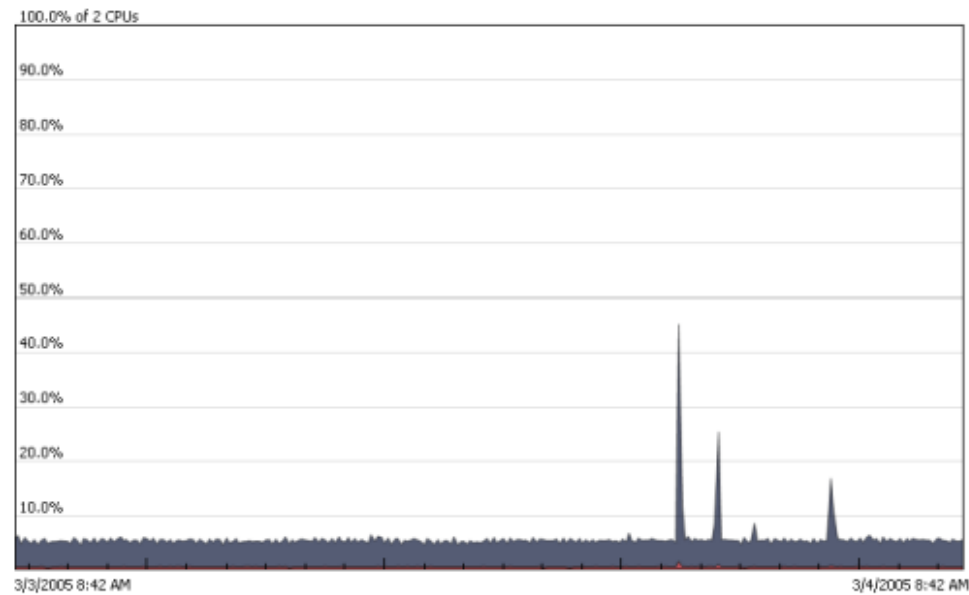
- A Computação em Nuvem Fornece recursos de TI pela Internet **sob demanda**.

Virtualização

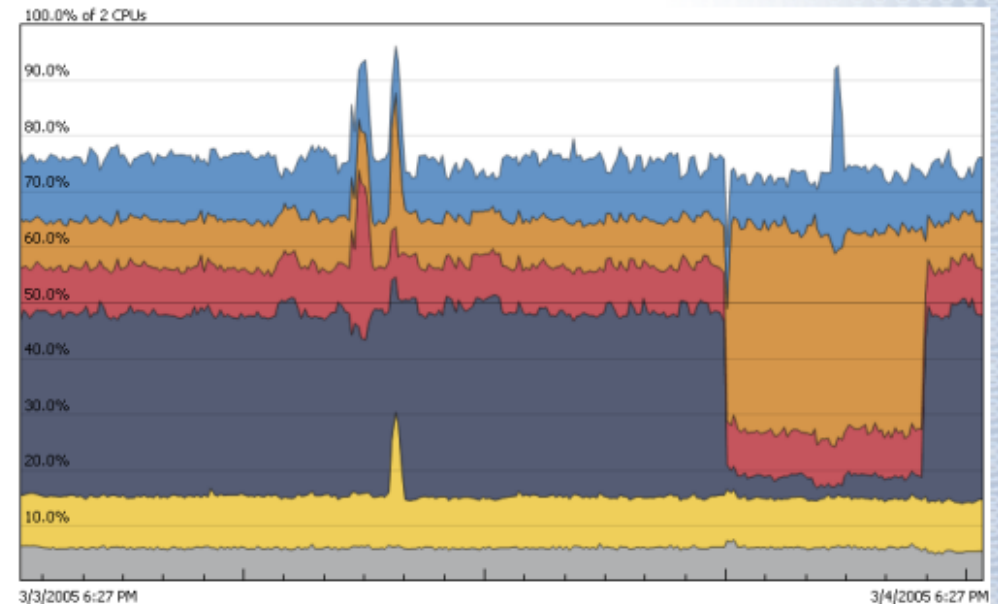
- Método para dividir recursos de um computador em múltiplos ambientes de execução usando várias técnicas – Particionamento de hardware e software.
- Técnica que permite particionar um único sistema computacional em vários outros sistemas totalmente separados

Virtualização

Antes de Virtualizar

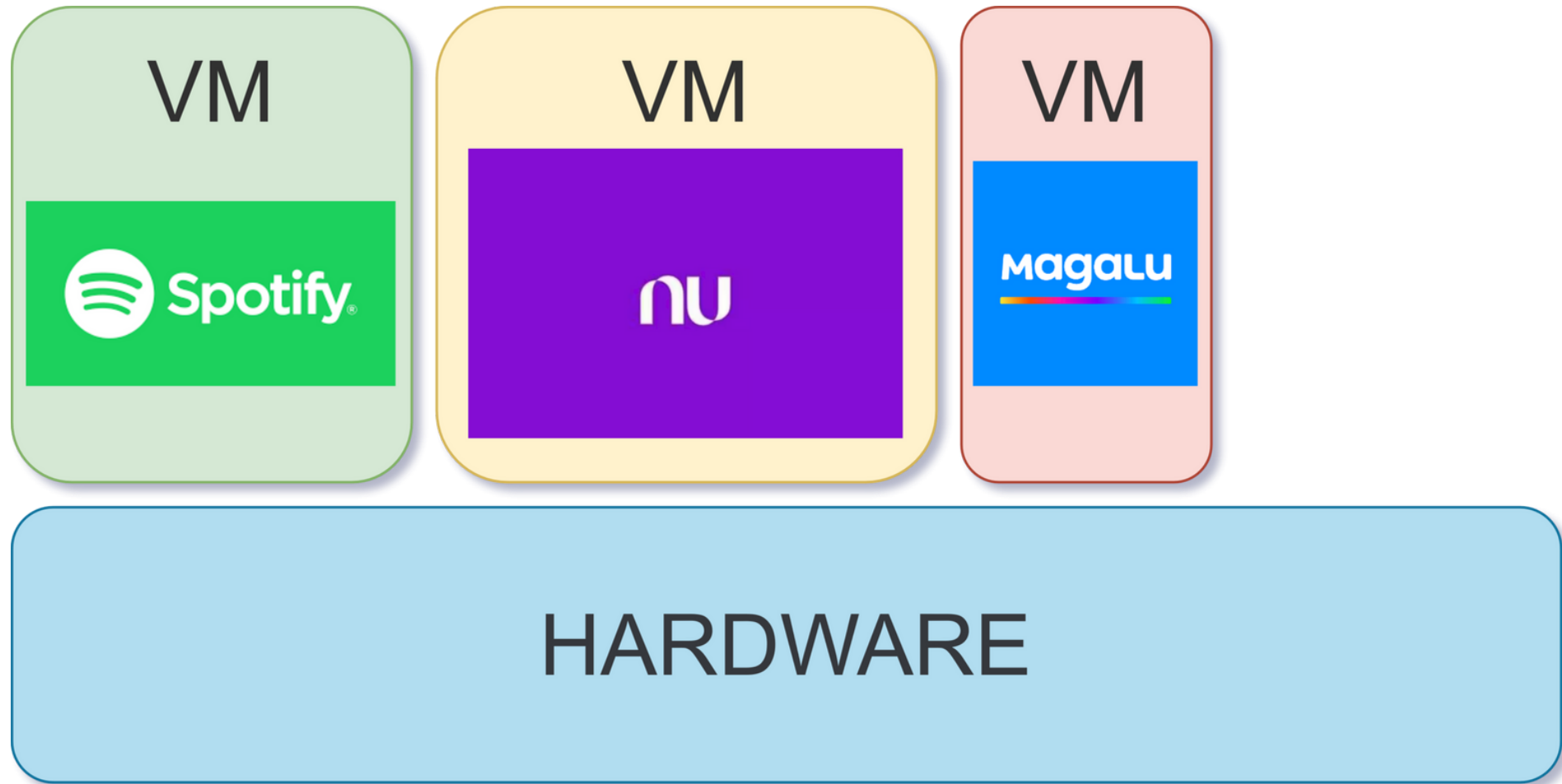


Depois de Virtualizar

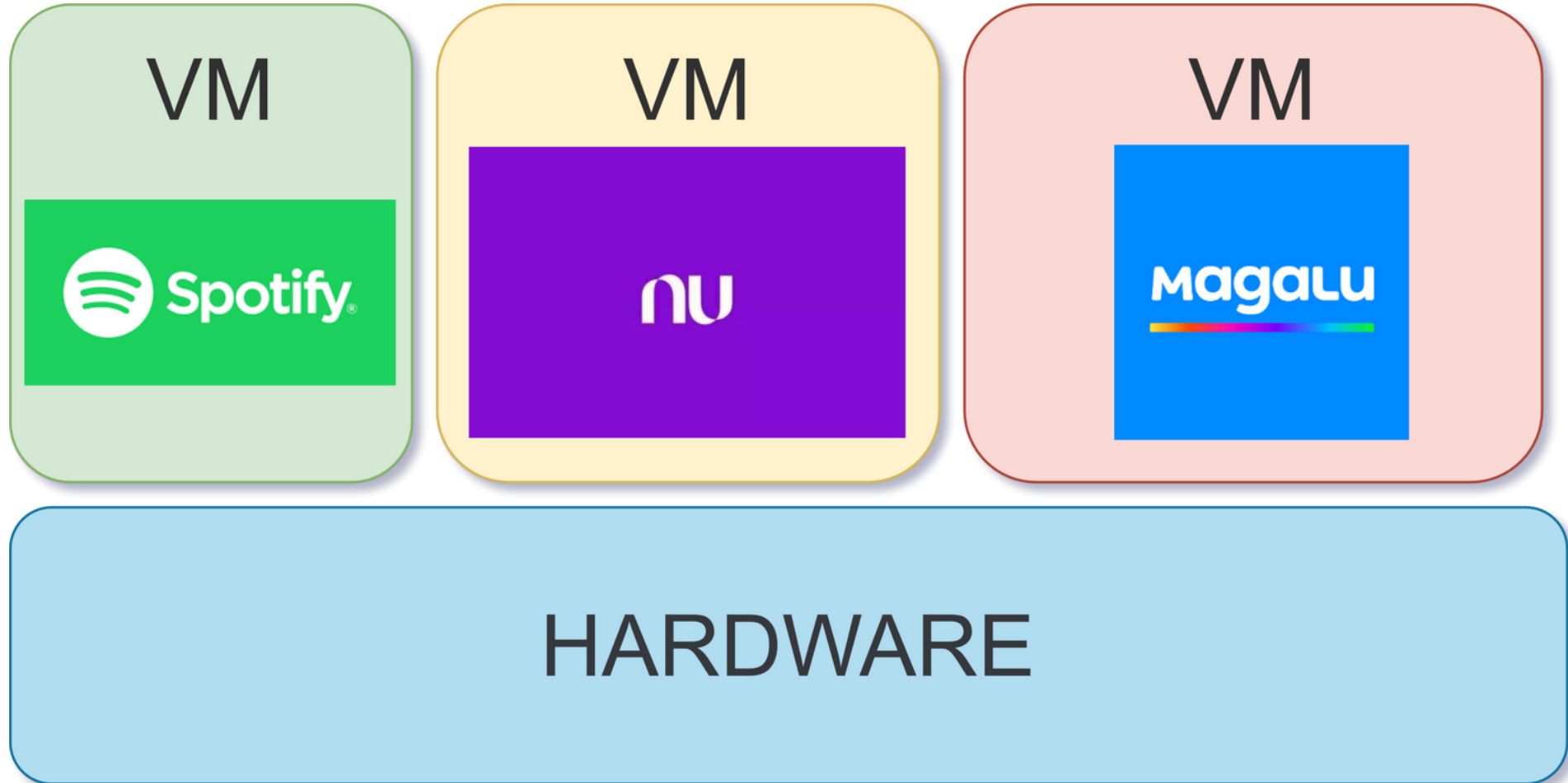


Fonte: www.vmware.com

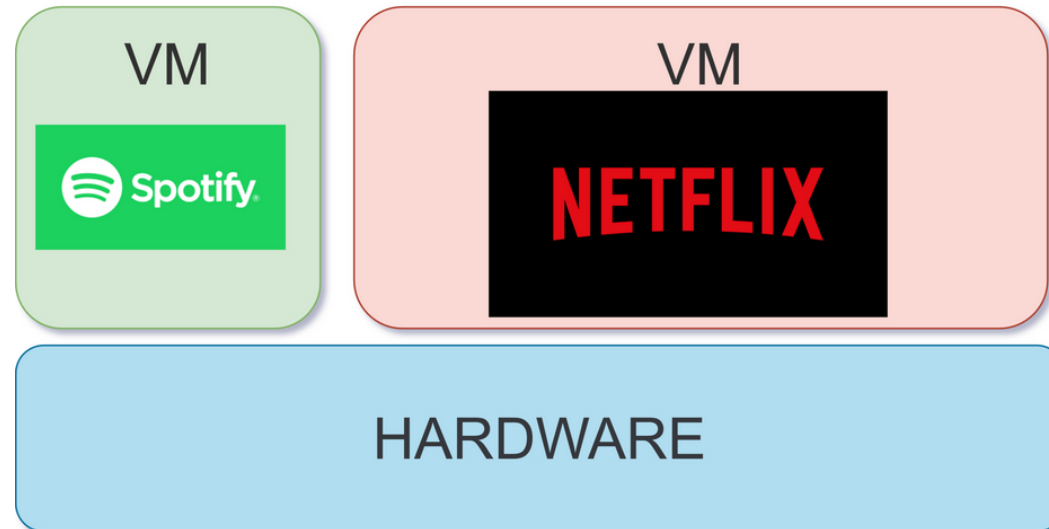
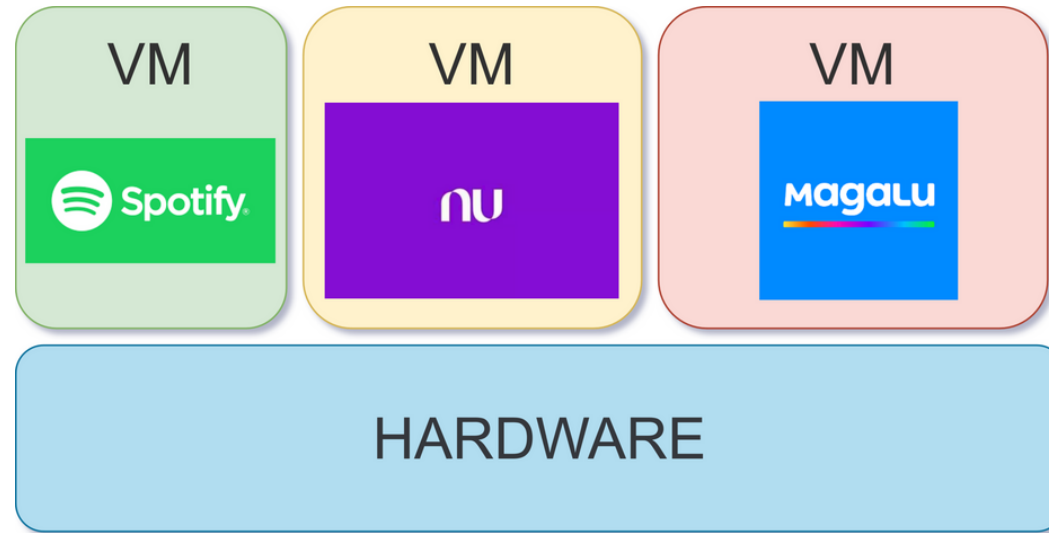
IaaS (*Infraestrutura como Serviço*)



Escalabilidade Vertical



Escalabilidade Horizontal



Redução Custo

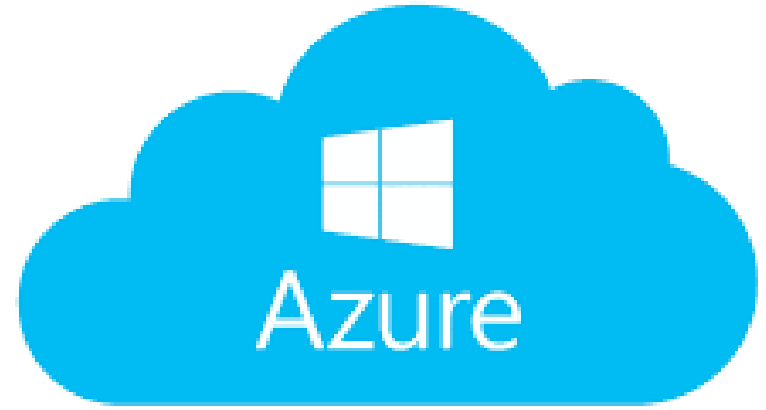
- Paga-se apenas pelo que é usado.
- Serviço mensurável.
- Elasticidade.
- Pool de recursos com independência de localização.
- Serviço mensurável.

Mobilidade

Acesso aos recursos e serviços de qualquer lugar.



Exemplos de nuvens públicas pagas (IaaS)



Google Cloud

Exemplos de nuvens públicas pagas (SaaS)



Dropbox



Google Drive



Office 365



OneDrive

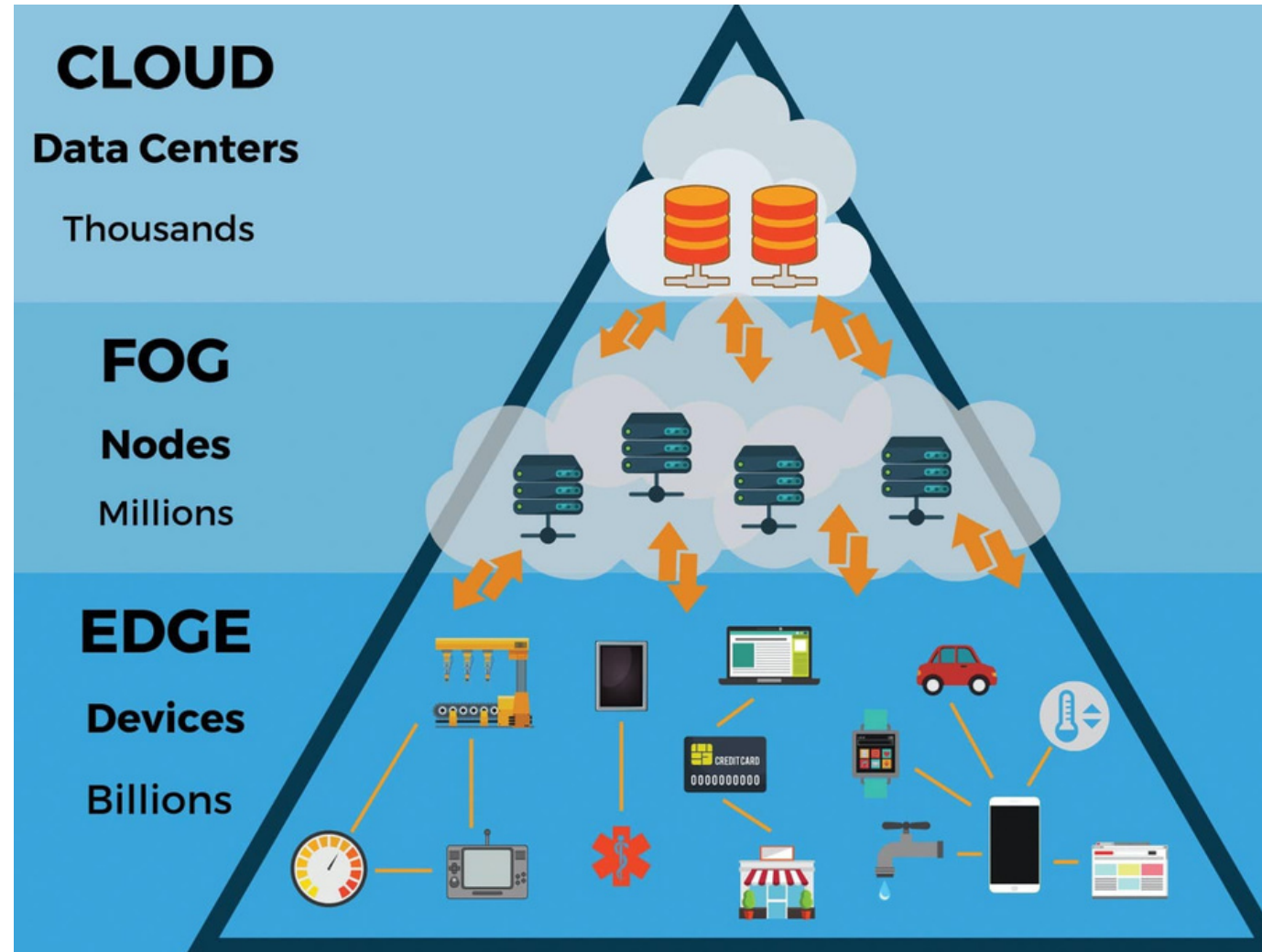
Tradicional (*OnPremisse*) vs Nuvem

Tradicional	Computação em Nuvem
Investimento em hardware	Sem necessidade de investimento inicial
Infraestrutura fixa	Recursos escaláveis e flexíveis
Gerenciamento local	Gerenciamento simplificado

Fog Computing
Edge Computing

Descentralizando novamente?

Fog/Edge Computing?



Fog/Edge Computing?

- Redução de Latência.
- Redução de consumo de *backbone* compartilhados.
- Otimização da autônoma energética.
- Suporte a alta densidade de dispositivos (*IoT*).
- Utilização de *cache*.
- Descentralização de processamento na nuvem.
- Computação *Offloading*.

Referências

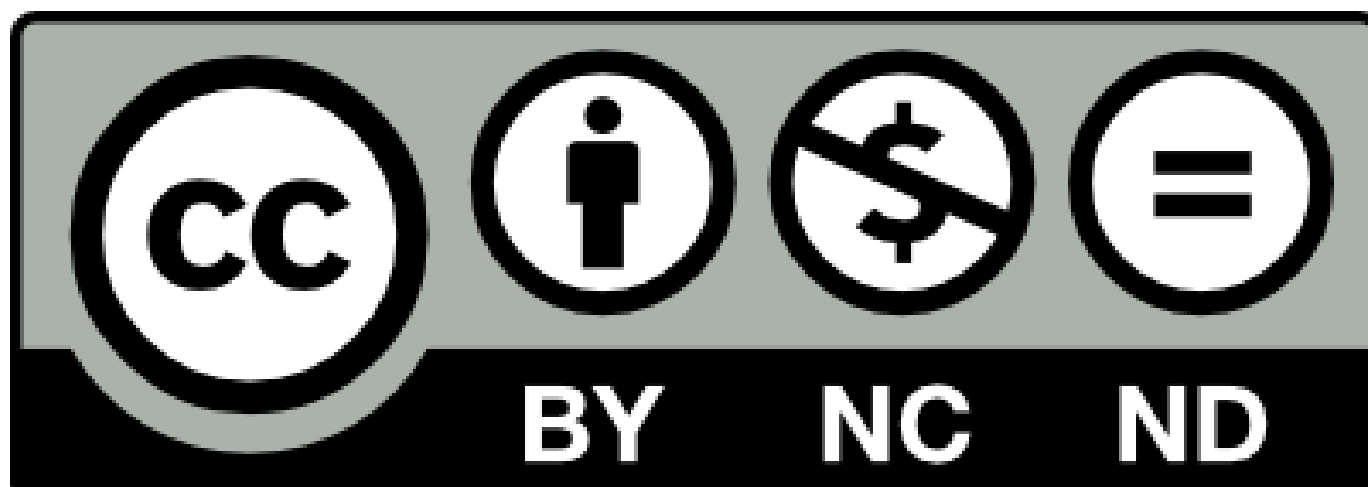
COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T.; BLAIR, G. Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projeto. 5 a Edição. Bookman, 2013. – Capítulos 3 e 7

JANSEN, W.; GRANCE, T. Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology, 2011. Disponível em: <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/144/final>. Acesso em: 27 ago. 2025.

MELL, P.; GRANCE, T. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology, 2011. Disponível em: <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/145/final> . Acesso em: 27 ago. 2025.

BADGER, M.; GRANCE, T.; HARTMAN, S.; MELL, P.; SCOTT, D.; VOAS, J. Cloud Computing Synopsis and Recommendations. National Institute of Standards and Technology, 2012. Disponível em: <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/146/final> . Acesso em: 27 ago. 2025.

**Estes *slides* possuem direitos autorais reservados por uma licença
Creative Commons:**



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

<https://br.creativecommons.net/licencas/>



Redes de Computadores