

1. Introdução



Movimentação do setor de Tecnologia da Informação (TI) em 2010

- Global: USD 3.4 Tri
- Brasil: USD 101,3 Bi \approx 9.6% PIB

Evolução do setor de TI

- Década de 1970
 - Computação centralizada (*mainframes*) & Oligopólios
- Década de 1980
 - Computação distribuída & Venda de software e hardware (CPD)
- Década de 1990
 - Internet & Terceirização
- Década de 2000
 - Avanços tecnológicos
 - **Computação em Nuvem & Computação Utilitária**
 - TI ofertado e consumido como serviço sob demanda, pago pelo uso, em modelo semelhante a energia elétrica

Fonte: Gartner Group (PERIN, 2010)

2. Problema de Pesquisa



- Qual o posicionamento estratégico das empresas em relação à Computação em Nuvem e sua influência na estratégia de TI das corporações?

3. Objetivos



- Geral
 - Identificar ameaças e oportunidades da computação em nuvem
- Específicos, Identificar:
 - Influência na estratégia de TI
 - Barreiras à adoção
 - Influência no papel de TI nas organizações

4. Referencial Teórico



Cinco Características Essenciais

1 Autosserviço Sob Demanda



Contratação em minutos

2 Acesso Amplo via Rede



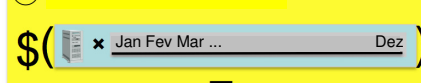
Qualquer lugar / dispositivo

3 Serviços Mensuráveis



Conservação de Recursos

4 Rápida Elasticidade

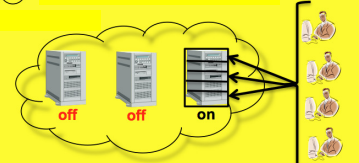


=



Contratação em qualquer quantidade

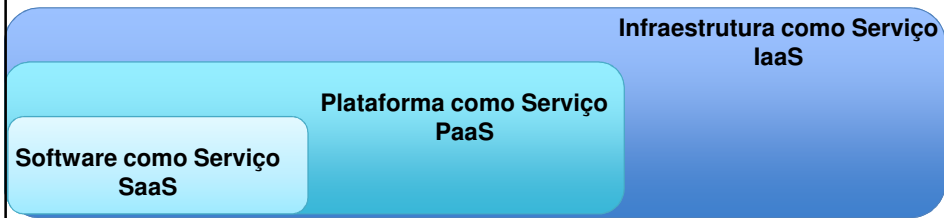
5 Partilha de Recursos



Redução de Custos

Fonte: NIST - National Institute of Standards and Technology (BADGER & GRANCE, 2010), slide 5

Modelos de Serviços



Software como Serviço SaaS

Plataforma como Serviço PaaS

Infraestrutura como Serviço IaaS

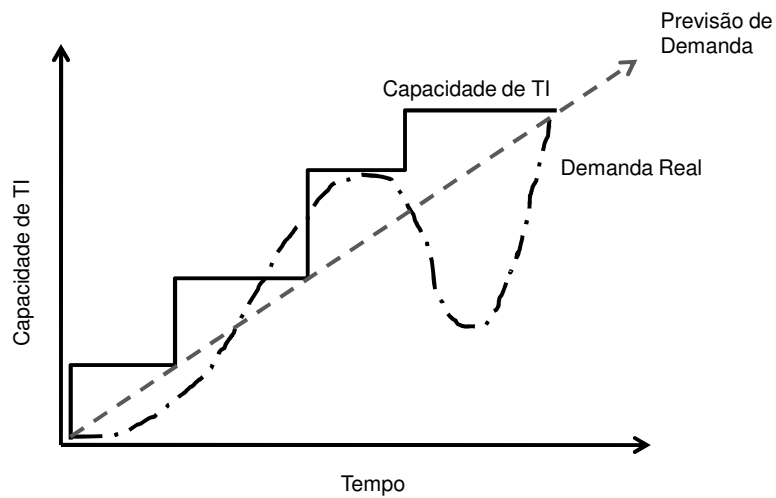
Billable Quota Unit Cost

The cost for computing resources is as follows:

Resource	Unit	Unit cost
Outgoing Bandwidth	gigabytes	\$0.12
Incoming Bandwidth	gigabytes	\$0.10
CPU Time	CPU hours	\$0.10
Stored Data	gigabytes per month	\$0.15
Recipients Emailed	recipients	\$0.0001

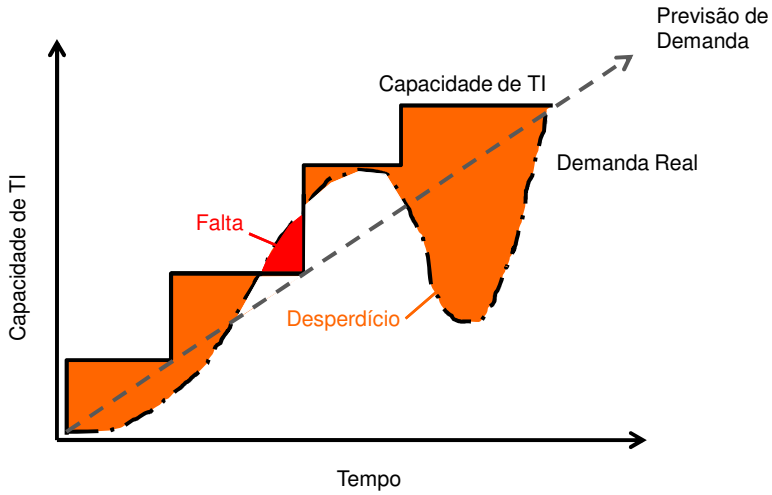
Fonte: NIST (BADGER & GRANCE, 2010); SALESFORCE.COM (2010); MICROSOFT (2010); GOOGLE (2010); AMAZON (2010)

Modelo Tradicional



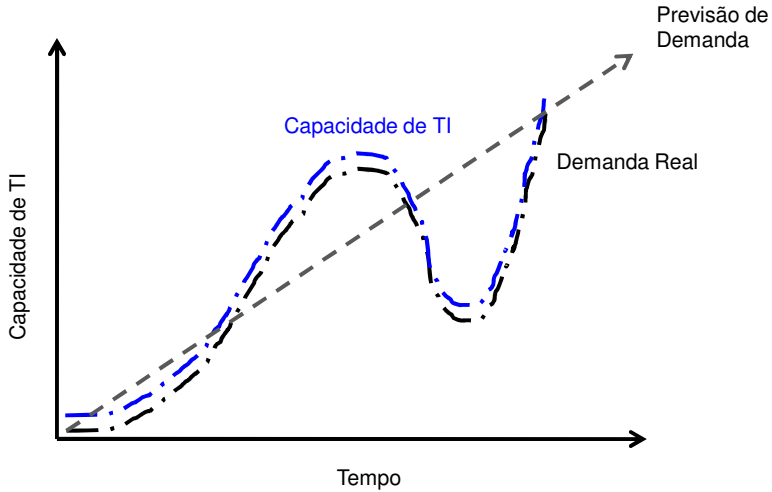
Fonte: MICROSOFT

Modelo Tradicional



Fonte: MICROSOFT

Modelo em Nuvem



Fonte: MICROSOFT

Benefícios Potenciais



- Financeiros
 - CAPEX → OPEX
 - Economia de escala
 - Redução de custos
 - Elasticidade
- Estratégicos
 - Flexibilidade e Agilidade
 - Rapidez para explorar novas oportunidades
 - Compartilhamento de riscos

Fonte: (PETRI, 2010; ROTHON, 2009; ARMBRUST, et al., 2009; SIMON, 2010; WALKER, BRISKEN e ROMMEY, 2010).

Aspectos Estratégicos Ambiente Externo



- **P**olíticos/jurídicos
 - Normas, Regulamentações x Responsabilidade
- **E**conômicos
 - CAPEX → OPEX
- **S**ocioculturais
 - Comunidades *on-line* de colaboração social
- **T**ecnológicos
 - Adaptação de *Hardware, Software e Serviços*

Fonte: (HITT, IRELAND, HOSKISSON, 2008)

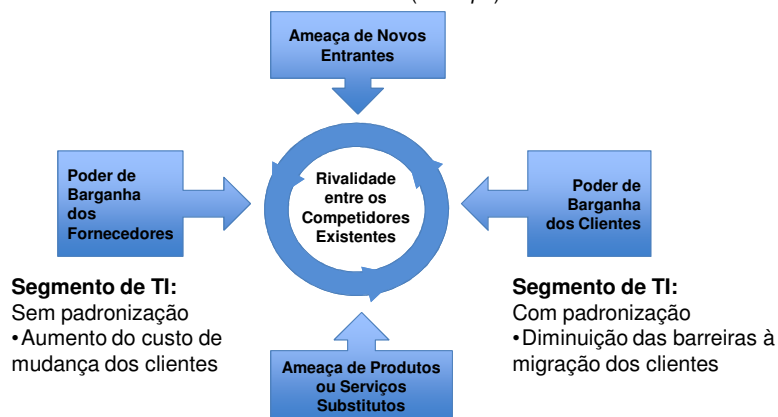
Aspectos Estratégicos Ambiente Interno



Todos os Segmentos:

Diminuição das barreiras de entrada

- CAPEX → OPEX
- Novos entrantes (*startups*)



Fonte: (PORTER, 2008) e Rothon (2009)

Aspectos Táticos e Barreiras à Adoção



- Segurança
 - Aplicações, Física, Legislação
- Performance e Escalabilidade
 - Processamento, Armazenamento, Rede
- Padronização e Interoperabilidade
 - Migração
- Disponibilidade

Serviço	Interrupções (2008)
Amazon S3 (IaaS)	10h
Google AppEngine (PaaS)	5h
Gmail (SaaS)	1,5h

Fonte: (ROTHON, 2009; PETRI, 2010; ARMBRUST, et al., 2009)

Aspectos Operacionais e Papel de TI



- Processo de Mudança
 - Programa de desenvolvimento
- Foco do departamento de TI
 - Parceiro estratégicos do negócio
 - Melhoria e otimização de processos
- Formação de profissionais
 - Tecnologia
 - Gestão de serviços, projetos e contratos

Fonte: (SIMON, 2010)

5. Metodologia de Pesquisa



- Levantamento (*survey*)
 - Pesquisa quantitativa descritiva
- Coleta de dados
 - Questionário aplicados através de distribuição
- Amostra
 - Empresas familiarizadas com novas tecnologias
 - Membros da entidade IT4CIO
- Limitações
 - Ênfase em aspectos perceptivos
 - Limitada apreensão do processo de mudança
 - Qualidade dos dados x dúvidas não esclarecidas
 - Amostra familiarizada com o tema

Fonte: Gil (2010); Medeiros (2009); Kotler e Keller (2006)

Caracterização da Amostra



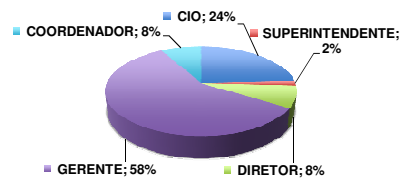
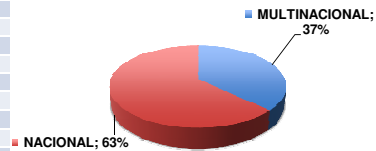
64 Empresas (2 anônimos)

FATURAMENTO	USD MILHÕES	SETOR	TOTAL
MÉDIA	974	AGROPECUÁRIA	4
MODA	422	ALIMENTÍCIA	1
MEDIANA	662	ATACADO	2
MÍNIMO	194	AUTOINDÚSTRIA	4
MÁXIMO	7394	BENS DE CAPITAL	1
		BENS DE CONSUMO	7
		DIVERSOS	2
		ELETROELETRÔNICO	1
		ENERGIA	4
		FARMACÊUTICO	3
		FINANCEIRO	2
		HOSPITALAR	1
		INDÚSTRIA	6
		INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	5
		INDÚSTRIA DIGITAL	1
		INFORMÁTICA	1
		LOGÍSTICA	1
		MÍDIA	2
		PAPEL E CELULOSE	1
		QUÍMICA E PETROQUÍMICA	3
		SERVIÇOS	2
		SIDERURGIA E METALURGIA	3
		TÊXTEIS	1
		TRANSPORTE	1
		VAREJO	3

FUNCIONÁRIOS	N
MÉDIA	3173
MÍNIMO	293
MÁXIMO	16375

IDADE	ANOS
MÉDIA	49
MÍNIMO	5
MÁXIMO	175

REGIÃO	N
SE	40
S	15
NE	4
CO	3



Fonte: EDITORA ABRIL (2009) Exame.com; IT4CIO

6. Análise de Resultados

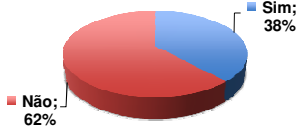


Requisitos da estratégia de negócio que levaram à adoção de computação em nuvem

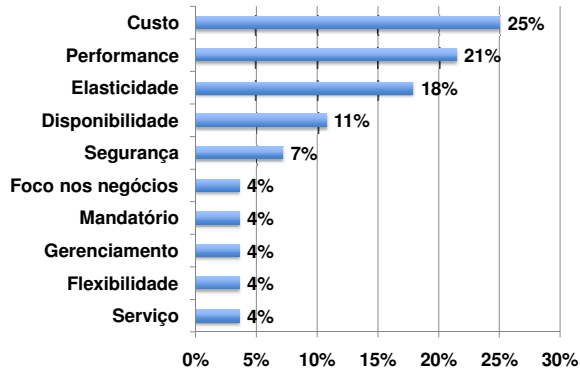
FAMILIARIDADE



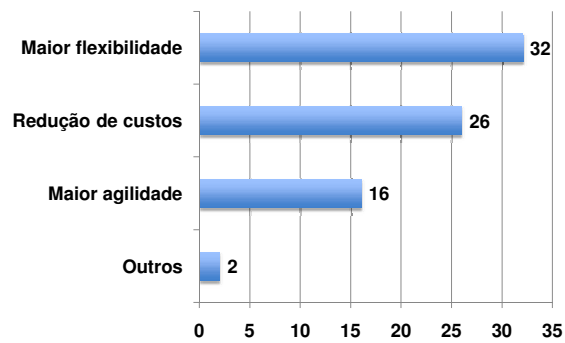
UTILIZAÇÃO



REQUISITOS

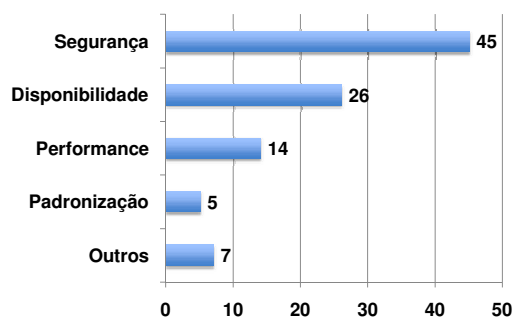


Vantagens e Benefícios



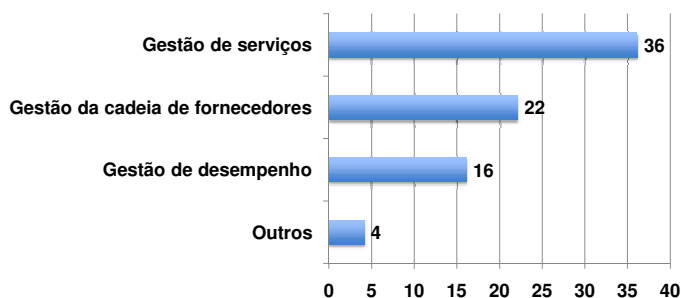
- Maior ênfase em Flexibilidade

Barreiras à Adoção



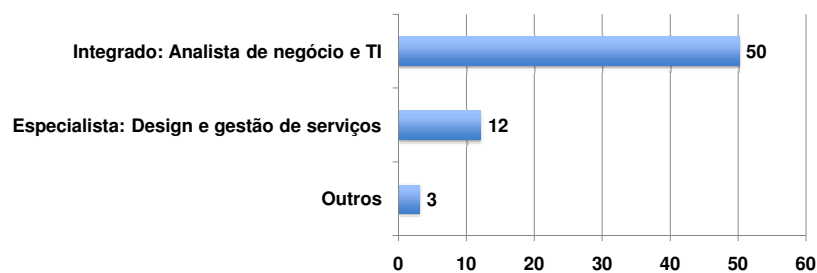
- Outros
 - Aplicações
 - Governança
 - Conhecimento
- Oportunidades para fornecedores
 - Divulgação do conhecimento e adaptação das aplicações

Papéis de TI Enfatizados



- Outros
 - Gestão de segurança

Perfis Profissionais Necessários



- Oportunidades para empresas de capacitação
 - Programas de formação unindo Gestão & Tecnologia

7. Conclusões e Recomendações

Identificação da Influência na Estratégia de TI

- **Objetivos**
 - Redução de custos
 - Melhoria na performance e elasticidade
 - Maior agilidade e flexibilidade para atender às demandas da estratégia de negócio

Identificação das Barreiras à Adoção



- **Barreiras**
 - Segurança
 - Disponibilidade
 - Performance
 - Padronização
 - Adequação das aplicações
 - Governança
- **Oportunidades**
 - Fornecedores: Diferenciação
 - Entidades de padronização: evolução de padrões, normas e regulamentações

Identificação da Influência no Papel de TI



- Influência
 - Ênfase em gestão
 - Perfil profissional integrado: analista de negócios e TI
- Oportunidades
 - Programas de formação: gestão & tecnologia

Conclusão



- Forte interesse pelo tema visando obter redução de custos e elasticidade dos recursos computacionais, proporcionando, assim, maior agilidade e flexibilidade para atender às demandas da estratégia de negócio.
- Necessário evoluir em segurança, performance, disponibilidade, padronização adaptação de aplicações e formação profissional para acelerar adoção.

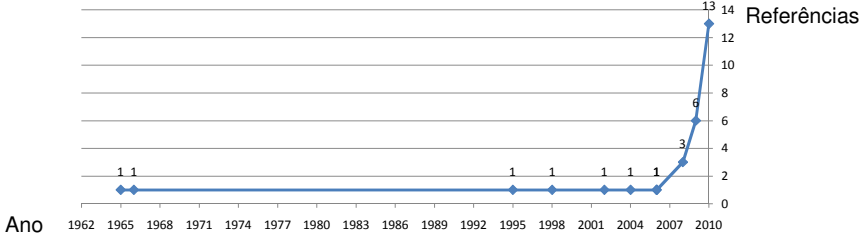
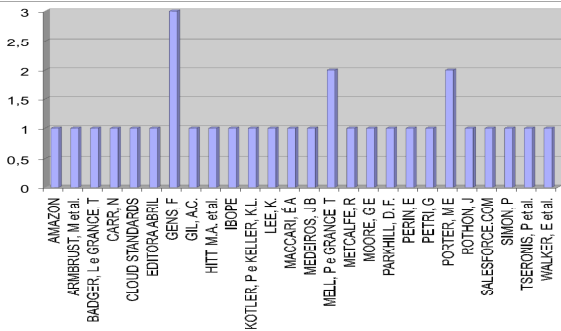
Recomendações para Estudos Futuros

- Estudo de Caso
- Pesquisa com Fornecedores

“Tecnologia molda a economia e
a economia molda a sociedade”.
Nicholas Carr (2008)

8. Referências

Referências



Referências



- AMAZON. (2010). *Amazon Web Services*. Amazon EC2 Pricing. Disponível em: <http://aws.amazon.com/ec2/pricing/>. Acesso em: 11 out. 2010.
- ARMBRUST, M., FOX, A., GRIFFITH, R., JOSEPH, A. D., KATZ, R., KONWINSKI, A., et al. (2009). *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. University of California, Berkeley. Disponível em: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>. Acesso em: 4 set, 2010.
- BADGER, L., & GRANCE, T. (2010). *Standards Acceleration to Jumpstart Adoption of Cloud Computing (SAJACC)*. National Institute of Standards and Technology. Disponível em: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/documents/forumworkshop-may2010/nist_cloud_computing_forum-badger_grance.pdf. Acesso em: 4 set. 2010.
- CARR, N. (2008). *The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google* (1st Kindle ed.). New York: Norton & Company.

Referências



- Cloud Standards. (2010). *Cloud Standards*. cloud-standards.org. Disponível em: http://cloud-standards.org/wiki/index.php?title=Main_Page. Acesso em: 19 set. 2010.
- EDITORA ABRIL. (2009). *Maiores e Melhores*. EXAME.com. Disponível em: <http://mm.portalexame.abril.com.br/>. Acesso em: 12 out. 2010.
- GENS, F. (2010). *IDC Survey: What IT Is Likely to Move to the Cloud?* International Data Corporation (IDC). Disponível em: <http://blogs.idc.com/ie/?tag=cloud>. Acesso em: 19 set. 2010.
- GENS, F. (2010a). *IDC's Public IT Cloud Services Forecast: New Numbers, Same Disruptive Story*. International Data Corporation (IDC). Disponível em: <http://blogs.idc.com/ie/?p=922>. Acesso em: 19 set. 2010.
- GENS, F. (2009). *New IDC IT Cloud Services Survey: Top Benefits and Challenges*. International Data Corporation (IDC). Disponível em: <http://blogs.idc.com/ie/?p=730>. Acesso em: 19 set. 2010.

Referências



- GIL, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- HITT, M. A., IRELAND, R. D., & HOSKISSON, R. E. (2008). *Administração Estratégica: competitividade e globalização* (2a ed.). São Paulo: Cengage Learning.
- IBOPE. (2004). *IBOPE*. Tipos de Pesquisa. Disponível em: http://www.ibope.com.br/calandraWeb/BDarquivos/sobre_pesquisas/tipos_pesquisa.html. Acesso em 11 out. 2010.
- KOTLER, P., & KELLER, K. L. (2006). *Administração de Marketing*. São Paulo, SP, Brasil: Pearso Prentice Hall.
- LEE, K.-K. (2005). *Building Resilient IP Networks*. Indianapolis, IN, USA: Cisco Press.
- MACCARI, É. A. (2002). Gestão do conhecimento em instituições de ensino superior. *Dissertação (Mestrado em Administração)*. Blumenau, SC, Brasil: Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau.

Referências



- MEDEIROS, J. B. (2009). *Redação Científica*. São Paulo: Atlas.
- MELL, P., & GRANCE, T. (2009). *Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm*. National Institute of Standards and Technology. disponível em: <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-computing-v26.ppt>. Acesso em 11 out. 2010.
- MELL, P., & GRANCE, T. (2010). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Standards and Technology. Disponível em: <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>. Acesso em: 4 set. 2010.
- METCALFE, R. (1995). Metcalfe's Law: A network becomes more valuable as it reaches more users. *Infoworld*, 17 (40), p. 106.
- MOORE, G. E. (1965). Cramping more components onto integrated circuits. *Electronics Magazine*, 38 (8).
- PARKHILL, D. F. (1966). *The challenge of the computer utility*. US: Addison-Wesley Pub. Co.

Referências



- PERIN, E. (2010). *Investimentos em TI no Brasil em 2010: US\$ 100 bi*. TI para Negócios. Disponível em: <http://netpress.com.br/tiparanegocios/?p=149>. Acesso em: 11 out. 2010.
- PETRI, G. (2010). *Shedding Light on Cloud Computing*. CA Technologies IT Management Software and Solutions. Disponível em: http://www.ca.com/files/whitepapers/mpe_cloud_primer_0110_226890.pdf. Acesso em: 4 set. 2010.
- PORTER, M. E. (1998). *Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance: with a new Introduction* (1st Kindle ed.). New York: Free Press.
- PORTER, M. E. (2008). *On Competition, Updated and Expanded Edition* (1st Kindle Edition ed.). Boston, MA, EUA: Harvard Business Review.
- ROTHON, J. (2009). *Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises* (2 Kindle ed.). London: Recursive Press.

Referências



- SALESFORCE.COM. (2010). *Preços e edições - salesforce.com Brasil*. CRM - salesforce.com Brasil. Disponível em: <http://www.salesforce.com/br/crm/editions-pricing.jsp>. Acesso em: 11 out 2010.
- SIMON, P. (2010). *The next wave of technologies: opportunities from chaos*. (1st Kindle ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- TSERONIS, P., LEWIN, K., GARBAS, K., & MELL, P. (2010). *Federal Risk and Authorization Management Program (FedRAMP)*. National Institute of Standards and Technology. Disponível em: http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/forum-workshop_may2010.html. Acesso em: 4 set. 2010.
- WALKER, E., BRISKEN, W., & ROMMEY, J. (2010). To lease or not to lease from storage clouds. *IEEE Computer*, 43 (4) p. 44.



BACKUP SLIDES

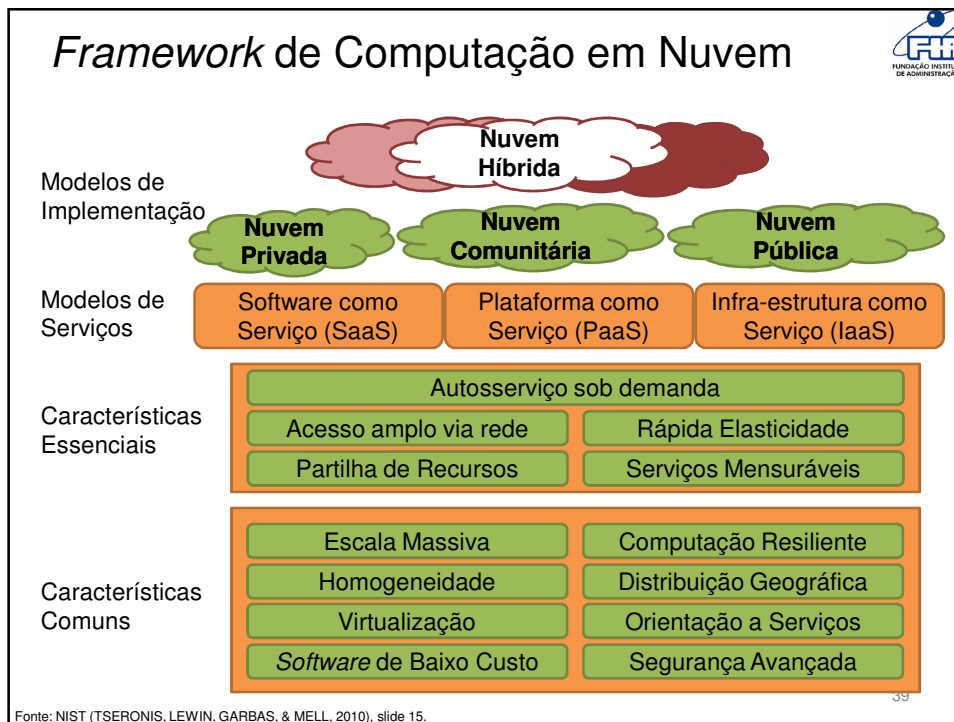


Definição

“Computação em nuvem é um modelo para habilitar **acesso conveniente, sob demanda**, para um conjunto **compartilhado de recursos computacionais** configuráveis (por exemplo; redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que pode ser **provisionado e liberado rapidamente** com **mínimo esforço de gerenciamento** ou interação do provedor de serviço.

Este modelo promove disponibilidade e é composto por cinco características essenciais, três modelos de serviços e quatro modelos de implementação.”

Fonte: NIST - National Institute of Standards and Technology (MELL & GRANCE, 2010, p. 1), versão 15 de 7 de julho de 2009



Economia de Escala

Tecnologia	Custo em centros de dados de médio porte	Custo em centros de dados de grande porte	Relação
Rede	USD 95 por Megabit / Segundo / Mês	USD 13 por Megabit / Segundo / Mês	7,1
Armazenamento	US\$ 2,20 por Gigabyte / Mês	US\$ 0,40 por Gigabyte / Mês	5,7
Administração	≈140 Servidores / Administrador	>1000 Servidores / Administrador	7,1

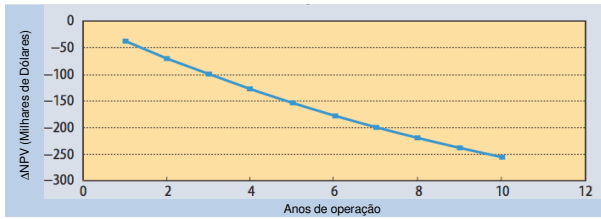
Comparação de economias de escala entre centros de dados de médio e grande porte nos EUA em 2006

Preço por KWH	Onde	Possíveis Razões
US\$ 0,036	Idaho, EUA	Energia Hidroelétrica; Não transmitida em longa distâncias.
US\$ 0,10	Califórnia, EUA	Eletricidade transmitida em longa distância sobre a rede; Linhas de transmissão limitadas na área da baía; Eletricidade de queima de carvão não permitida na Califórnia.
US\$ 0,18	Hawaii, EUA	Necessidade de enviar combustível para gerar eletricidade

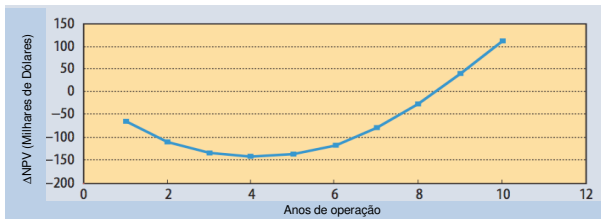
Comparação do custo de eletricidade em diferentes regiões dos EUA em 2002

Fonte: (ARMBRUST, et al., 2009), p. 6.
Considerado centros de dados de médio porte com 1000 computadores servidores e grande porte com 50000 computadores servidores

Redução de Custos



Modelo de decisão para contratação de armazenamento em nuvem aplicado a empresa de médio porte



Modelo de decisão para contratação de armazenamento em nuvem aplicado a empresa de grande porte

$$\Delta NPV = \sum_{t=0}^N \frac{C_t - E_t + L_t}{(1+I_f)^t} + \frac{S}{(1+I_f)^N} - C$$

$$S = \gamma * \Omega * [V_t]_{t_0} * K * e^{-\rho * 4387 * t}$$

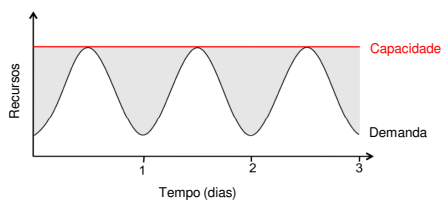
$$C_t = -\rho * H_t - (365 * 24) * \delta * (P_c + P_D * [V_t]_{t_0})$$

$$E_t = (1.03 * [V_t]_{t_0} - [V_{t-1}]_{t_0}) * \Omega * K * e^{-\rho * 4387 * t}$$

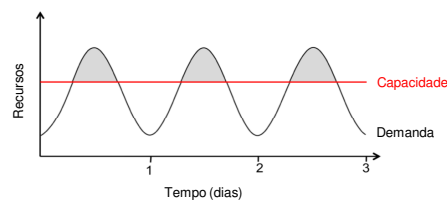
Termo	Descrição
δ	Custo da eletricidade (\$/kWh)
Ω	Capacidade das unidades de armazenamento adquiridas (Gigabytes)
ρ	Diferença proporcional entre o esforço humano para manter a infra-estrutura de armazenamento própria ou alugada
γ	Fator de depreciação usado em disco de salvamento [(0.0, 1.0)]
C	Custo unitário do controlador de disco (\$)
H_t	Salário anual do operador humano (\$)
I_f	Taxa de juros livre de risco (%)
K	Preço atual de armazenamento por Gigabyte (\$ / Gygabyte)
L_t	Pagamento anual esperado por Gygabyte (\$ / Gigabyte / Ano)
P_c	Consumo de energia do controlador de disco (kW)
P_D	Consumo de energia da unidade de disco (kW)
V_t	Exigência de armazenamento no ano T (Gigabyte)

Fonte: (WALKER, BRISKEN, & ROMMEY, 2010), p. 48
 Considerando empresa de médio porte que demande centros de dados de dezenas ou centenas de computadores servidores.
 Considerando empresa de grande porte que demande centros de dados com milhares de computadores servidores.
 ΔNPV é o valor presente líquido incremental, onde $\Delta NPV \geq 0$ implica que a melhor opção é comprar unidades de armazenamento e $\Delta NPV \leq 0$ implica que a melhor opção é contratar armazenamento em nuvem.

Elasticidade



(a) Provisionamento pela carga de pico



(b) Subprovisionamento

Obstáculos e Oportunidades

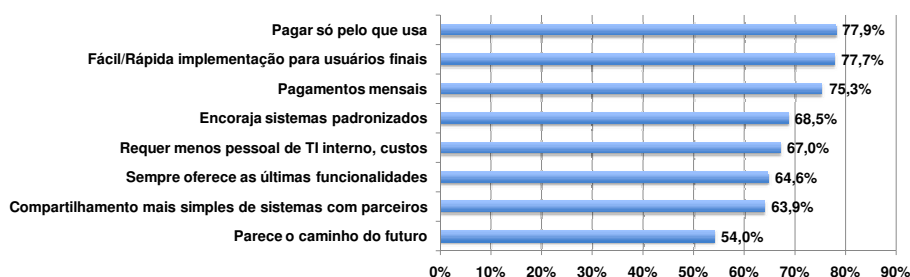


	Obstáculo	Oportunidade
1	Disponibilidade / Continuidade do Negócio	• Usar múltiplos provedores de serviços em nuvem.
2	Amarração de dados	• Padronizar APIs; • Software compatível para permitir aumento ou computação em nuvem híbrida.
3	Confidencialidade e disponibilidade dos dados	• Implementar criptografia, VLANs, <i>Firewalls</i> .
4	Pontos de estrangulamento de transferência de dados	• Envio de unidades de armazenamento por correio; • Redes com maior capacidade.
5	Imprevisibilidade do desempenho	• Melhoria do suporte a máquinas virtuais; • Memórias Flash; • Gang Schedule VM.
6	Armazenamento escalável	• Inventar armazenamento escalável.
7	<i>Bugs</i> em grandes sistemas distribuídos	• Inventar depurador que se baseie em máquinas virtuais distribuídas.
8	Crescimento rápido	• Inventar <i>scaler</i> automático que se baseie em ML; • <i>Snapshots</i> para a conservação.
9	Compartilhamento de Reputação	• Oferecer serviços de reputação como os de emails.
10	Licenciamento de <i>software</i>	• Licenças pagas pelo uso.

Dez principais obstáculos e oportunidades ao crescimento da computação em nuvem

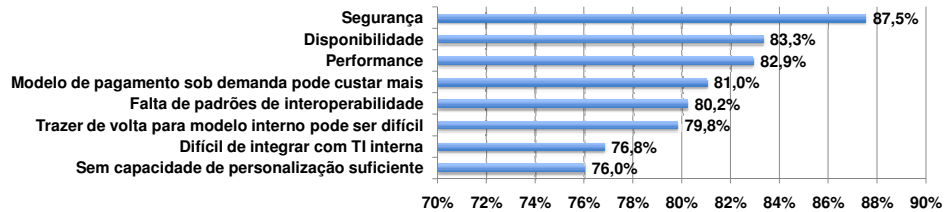
Fonte: (ARMBRUST, et al., 2009), p. 14.

Benefícios comumente atribuídos à computação em nuvem



Fonte: IDC *Executive Panel 2009* (GENS, 2009)
 Pesquisa realizada com 263 executivos de TI nos EUA no terceiro trimestre de 2009.
 Escala: 1 = Nada importante 5 = Muito importante. % respondendo 3, 4 ou 5.

Principais desafios e pontos controversos do modelo de computação em nuvem



Fonte: IDC *Executive Panel* 2009 (GENS, 2009)
 Pesquisa realizada com 263 executivos de TI nos EUA no terceiro trimestre de 2009.
 Escala: 1 = Nada preocupado 5 = Muito preocupado. % respondendo 3, 4 ou 5.