

Ata de Reunião da CSTIC - 01/10/2012

Local : Adece
Hora: 14:00hs

Entidades presentes:

Cesar Cals Neto (Fiec), Wagner Fortes (Fecomércio), Carlos Arthur (ITIC), Rodrigo Pordeus (PMF), Iuri Colares (TOTVS), Clara Moura (ADECE), Adriano Bessa (BNB), Rossana Andrade (UFC), Almeida Júnior (Unifor), Hebart Melo (Sebrae), Cecy Castro (ADECE), Thais Mesquita (ADECE) e Ricardo Colares (Unifor).

Entidades ausentes:

- Assembleia Legislativa;
- ASSESPRO-CE/SEITAC
- CTI-NE;
- Etice;
- IFCE;
- Funcap;
- FUNECE - Fundação Universidade Estadual do Ceará;
- Secitece
- Sefaz-CE;
- Seplag-CE
- Secretaria das Cidades;
- SINDIES;

» Abertura da reunião realizada pelo Presidente da Câmara, **Alexandre Menezes (Titan)** que, após dar boas vindas a todos e fazer referencias elogiosas à última reunião da CSTIC, como primeiro item da pauta, **Missão Vale do Silício – Observações**, solicitou aos participantes para iniciar seus relatos.

Durante o curso das discussões os seguintes pontos foram levantados:

» **Almeida Jr. (Unifor)**, elogiou a realização da Missão, inclusive destacando o nível das empresas visitadas. Comunicou que convidou diretor da Barracuda Inc. Para vir a

Fortaleza, visitar nosso estado e participar de evento na Unifor. Falou da LinkedIn como sendo uma empresa responsável por um rede social que poderá trazer oportunidades para egressos das universidades. Comentou sobre visita à NASA, inclusive sua integração com a academia, informando que cerca de 15 milhões de dólares são investidos pela NASA em laboratório de Telecom na University of Texas em Brownsville. Considerou a visita à Silicon House muito importante - empreendimento de brasileiros que está promovendo a integração de conterrâneos naquela região, evento sugerido pelo companheiro Régis Melo, e que poderia ter desdobramentos para alunos da Unifor. Deixou claro que o modelo do Vale do Silício é único e não poderá ser replicado para nossa região, entretanto diversas experiências, poderão trazer subsídios valiosos para o Ceará. Parabenizou a CSTIC por ter viabilizado esta importante Missão.

» **Iuri Colares (TOTVS)** destacou a importância da Missão e ressaltou as origens do Vale do Silício, iniciando com a Universidade de Stanford por volta de 1890, ganhando velocidade a partir da década de 1950. Cerca de 50% da economia americana está relacionada direta ou indiretamente com a indústria bélica, e isto, poder de compra do governo, teve forte influencia no desenvolvimento do Vale do Silício. Falu ainda da integração da Universidade, Empresa e Governo. Fez referencias à Microsoft, Apple - 75% da receita desta empresa é oriunda de produtos que não existiam há 5 anos - e Google, destacou ainda a escassez de engenheiros no Brasil. Como principais cidades do Vale do Silício citou: Palo Alto San Jose, Mountain View e Sunnyvale.

Alexandre Menezes (Titan) fez considerações esforço em levar esta Missão em todos os aspectos inclusive envolvendo ao todo 27 horas de viagens. Criticou alguns que continuam pensando pequeno, querendo restringir o tamanho de Polo de Tecnologia do Ceará. Elogiou o Sr. Geraldo Marcelo que juntamente com o Sr. Sérgio Menezes implementaram a Missão de forma excelente. As experiencias observadas no Vale do Silício foram de alta valia. Foi criado um grupo no “WhatsApp Messenger” que funcionou na viagem e continua sendo utilizado. Visitou-se o quartel general da Apple um dia após o lançamento do iPhone 5, tendo sido recebidos por um engenheiro de software que trabalhou com o Steve Jobs e que está há 20 anos naquela empresa. Falou da cordialidade com que a Missão foi recebida no LinkedIn e Barracuda. Destacou à importância da Universidade de Stanford onde foi montado que o primeiro hack da Google. Comentou que as compras governamentais tiveram papel muito importante para o desenvolvimento do setor no Vale do Silício e que considera indispensável para o desenvolvimento do setor no Nordeste. Falou dos trabalhos de empresas cearenses e destacou as ações de Régis Melo da Sagarana Technologies que conheceu a Silicon House a partir de suas viagens à Dinamarca e Israel. Colocou ainda a necessidade de associação de empresas cearenses para viabilizar reivindicações em torno das dificuldades enfrentadas na área tributária, o que está dificultando a expansão de empresas cearenses. Colocou a experiencia de sua empresa IVIA no Porto Digital e os incentivos recebidos de forma descomplicada. A IVIA recebeu o título de 5ª melhor empresa para se trabalhar em Pernambuco. Agradeceu ao Sebrae e a todos os voluntários que inclusive arcaram com suas próprias despesas. Comentou sobre participantes do “TechCrunch Disrupt” que estavam na Silicon House. Destacou a divulgação dos trabalhos da Missão feita através do Bom Dia Ceará.

Rossana Andrade (UFC) falou do laboratório de Redes, Engenharia de Software e Telecomunicações (GREAT) composto por professores, pesquisadores colaboradores e estudantes de pós-graduação e graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da necessidade de apoio a estas iniciativas da universidade, solicitou que no relatório da Missão fosse destacado lições que poderiam ser aplicadas no Ceará, inclusive de pequenas ações que poderiam viabilizadas.

» **Adriano Bessa (BNB)** falou de suas observações na Missão e comentou sobre o foco na inovação constatado, até mesmo na denominação: “campus” da Apple e Google, Microsoft Research, entre outros, destacando a necessidade de integração entre as universidades e empresas. Em relação as demandas da CSTIC para melhores condições de financiamento para as empresas de TI, sugeriu a elaboração de documento para apresentação em audiência ao BNB, com intuito de obter condições adequadas de financiamento para o setor.

» **Rodrigo Pordeus (PMF)** falou da importância e colocou o ponto de vista da PMF, em especial dentro da visão do Programa Polo Tecnológico de Fortaleza – PTFOR, destacando espaços que foram implantados na FACET, Farias Brito e Christus pela IVIA e Fortes Informática, e fez outras considerações sobre diferenças entre o Porto Digital (Recife) e o PTFOR. Falou ainda de experiências com a universidade e entendimentos com o Governo do Estado, inclusive destacou que a legislação tributária estadual nos aspectos que taxam softwares em desacordo com a legislação federal, tem gerado insegurança jurídica. Falta agenda coletiva para enfrentamento destes problemas. O Ceará está em estágio de desenvolvimento na área de TI semelhante ao dos Estados Unidos há 40 anos.

» **Cesar Cals Neto (Fiec)**, ressaltou o trabalho e liderança do o presidente **Alexandre Menezes (Titan)** que viabilizou a Missão, o apoio do Sebrae, e apresentou relatório que foi elaborado para ser apresentado à FIEC e que está anexado a esta ata.

Missão Brasileira de TI ao Vale do Silício 2012
Observações e Reflexões - Relatório de Viagem
- Cesar Cals Neto -



Missão Brasileira de TI ao Vale do Silício 2012 - Observações e Reflexões (Relatório de Viagem) por Cesar Cals Neto *

Índice	Página
1) Linha do Tempo	1
2) Revolução Digital	2
3) Monopólios transitórios (Drenos Globais)	4
4) Presente que aponta para o futuro	5
5) Entidades Objeto de Visitas, Apresentações e Discussões	8
6) Considerações Finais	18

1) Linha do Tempo

O Vale do Silício, é a região do entorno da Baía de São Francisco no norte da Califórnia (EUA), onde se localizam muitas das empresas mais importantes do mundo da tecnologia, bem como milhares de novos empreendimentos. Os números abaixo, de 2012/2011, trazem algumas dimensões do Vale.

- **Área:** 4.802 quilômetros quadrados;
- **População:** 3 milhões;
- **Empregos:** 1,330,846;
- **PIB:** US \$ 176 Bi ; EUA : 15,4 tri; Brasil: 2,47 tri (estimativas para 2011)
- **Renda média:** US\$ 86,540 (PIB per capita: Brasil: US\$ 12.144; EUA: US \$48,100);
- **Extensão aproximada:** Distância de Berkeley a San Francisco (contorno da baía): 156 Km;
- **Municípios:** 37, 15 (todos) em Santa Clara County, 3 em Alameda County, 21 (todos) em San Mateo County e 1 em Santa Cruz County;

» Origem do Nome

Vale refere-se a Vale de Santa Clara, localizado no extremo sul da Baía de São Francisco, enquanto Silício refere-se à alta concentração de empresas envolvidas nas indústrias de semicondutores (silício é usado para criar a maioria dos semicondutores comerciais) e computadores, concentrados na área.

» Raízes e Alguns Fatos Relevantes da História

A universidade de Stanford foi criada em 1885 por Leland Stanford, empreendedor que também exerceu cargos políticos, Governador e Senador pela Califórnia. Um sentimento muito forte de solidariedade regional, em contraponto aos interesses da costa leste, fez com que os líderes desta universidade se empenhassem em construir base industrial local auto-suficiente, independente do leste dos EUA, especialmente Nova York e Boston.

*A Missão foi realizada no período de 07 a 17 de Setembro de 2012, pela Câmara Setorial de Tecnologia da Informação e Comunicação (CSTIC - CE), com apoio do SEBRAE, FIEC, Assespro/CE e outras entidades.

Em 1909, Charles Herrold iniciou a primeira estação de rádio dos EUA, em San Jose, com programação regular. Em 1910, foi criada uma Escola para Engenheiros de Rádio.

Os contratos de projetos com a Marinha, por ocasião da Primeira Grande Guerra, deu forte impulso à região do Vale do Silício. Contratos com as forças armadas continuaram depois da guerra, e foram os grandes responsáveis pelo desenvolvimento da região.

A área da baía de San Francisco tem sido, ao longo do tempo, o local que tem recebido maiores investimentos em pesquisa e tecnologia das forças militares americanas.

» Outros Marcos Importantes do Vale do Silício

- .1939 - Criação da Hewlett Packard (Começou em uma garagem em Palo Alto);
- .1956 - IBM construiu, em seus laboratórios de San Jose, o primeiro disco rígido do mundo;
- .1968 – Criação da Intel, maior fabricante mundial de circuitos integrados (usados em quase todos os equipamentos eletrônicos, revolucionando o mundo da eletrônica);
- .1969 - É criado pelo SRI (Instituto de pesquisa independente, sem fins lucrativos) o primeiro robot “Shakey”;
- .1972 - Protótipo Atari Pong (Pong foi o primeiro vídeo game desenvolvido pela Atari Inc.);
- .1973 - Xerox Palo Alto Research Center (PARC) – Pesquisadores criaram “Alto”, um dos primeiros computadores projetados para uso individual, precursor dos “PC - personal computer” que trouxe o mouse e outras inovações para o mundo.
- .1976 - Apple 1, primeiro computador fabricado pela Apple, que hoje ocupa a 1ª posição no rank de maiores empresas do mundo;
- .1996 – PalmPilot inovou, criando dispositivos assemelhados a “computadores pequenos” desencadeando processo irreversível de mudança da forma de utilização de computadores;
- .1999 - Google Server Engine - Engenheiros do Google utilizam racks (prateleiras) de servidores como sementes de seus oito “data centers” espalhados pelo mundo.

2) Revolução Digital

A história mostra que a sinergia gerada pela aliança entre a cultura do empreendedorismo (empresa), universidade, governo, visão de mercado (cliente), aliados a uma abundante oferta de financiamento, em mais de 100 anos, resultaram numa região que hoje lidera uma revolução digital.

A primeira etapa desta revolução digital foi o uso massivo do microprocessador na computação e nas telecomunicações. Microsoft

e Intel, aproveitaram o início desta revolução, e criaram, a partir da década de 80, sistemas produtivos com envolvimento de milhares de novas empresas de alta tecnologia.

A segunda etapa, a partir da década de 90, foi caracterizada pela larga utilização de redes



Empresas no Vale do Silício - Clique para ampliar

digitais para comunicações de dados, propiciando o desenvolvimento de grandes empresas como Cisco, Oracle, SAP e, Siebel Systems e BEA Systems (ambas adquiridas posteriormente pela Oracle), entre muitas outras.

A terceira etapa, com crescimento vertiginoso da internet, a partir dos meados da década de 90, propiciou a criação de novos tipos de empresas, como Netscape, Yahoo!, e-Bay, Amazon.com, Google, LinkedIn, Facebook e muitas outras.

A revolução digital colocou o Vale do Silício no centro da inovação tecnológica.

Entre as 50 empresas mais inovadoras do mundo, 21 estão diretamente relacionada à Tecnologia de Informação, sendo que 13 estão localizadas no Vale do Silício, conforme se observa no quadro abaixo.

Ranking das 50 Empresas Mais Criativas do Mundo 2012
Principais Empresas Relacionadas Diretamente à Tecnologia da Informação

Ranking	Empresa	País/Região
1	Apple Inc.	EUA/Silicon Valley
2	Facebook	EUA/Silicon Valley
3	Google	EUA/Silicon Valley
4	Amazon	EUA/Seattle
5	Square (pagamentos via celular)	EUA/Silicon Valley
6	Twitter	EUA/Silicon Valley
8	Tencent (redes sociais/outros)	Shenzhen, China
18	Jawbone (fone de ouvido móveis/bluetooth)	EUA/Silicon Valley
22	Dropbox (armazenamento arquivos on-line)	EUA/Silicon Valley
23	Kiva Systems (robôs/e-commerce)	EUA/North Reading, Massach.
27	Tapjoy (e-commerce/monetização/gaming)	EUA/Silicon Valley
28	Polyvore (e-commerce/moda)	EUA/Silicon Valley
30	LinkedIn	EUA/Silicon Valley
31	Liquid Robotics	EUA/Silicon Valley
39	Networked Insights (Data mining)	EUA/Madison, Wisconsin
41	Kickstarter (crowd funding)	EUA/New York
42	SoundCloud (rede social musica)	Alemanha/Berlin
43	PayPal (e-commerce/pagamentos)	EUA/Silicon Valley
44	Berg (Design/networks and physical things)	Inglaterra/Londres
45	Boo-box (advertising network)	Brasil/São Paulo
50	Y Combinator (Seed Capital)	EUA/Silicon Valley

Fonte: fastcompany.com

A lista é formada por companhias que causaram impacto não apenas na indústria, mas na cultura.

Entre as 50 maiores empresas do mundo, 9 estão diretamente relacionada à Tecnologia de Informação, todas estão com seus “headquarters” ou importantes centros de pesquisa localizadas no Vale do Silício.

Ranking das 50 Maiores Empresas do Mundo
Principais Empresas Relacionadas Diretamente à Tecnologia da Informação

Ranking (posição)	Empresa	País/Região	Valor de Mercado (US\$ – Bilhões – 30 de Março de 2012)
1	Apple Inc.	EUA/Silicon Valley	559,002.1
4	Microsoft	EUA/Silicon Valley/Seattle	270,644.1
5	IBM	EUA/Silicon Valley	241,754.6
17	Samsung Group	Coreia do Sul/Silicon Valley	181,774.0
25	Google	EUA/Silicon Valley	165,414.5
32	Oracle	EUA/Silicon Valley	145,074.0
33	Intel	EUA/Silicon Valley	140,462.4
43	Qualcomm	EUA/San Diego/Silicon Valley	115,117.9
44	Cisco Systems	EUA/Silicon Valley	113,912.5

Fonte: Global 500 2012 sector ranks

3) Monopólios transitórios (Drenos Globais)

Os fatos têm demonstrado que tecnologias inovadoras, quando bem sucedidas, constituem um monopólio natural progressivamente reforçado pelas economias de rede que são geradas para seus usuários. Por meio do processo conhecido como “feedback positivo” onde o mais forte fica cada vez mais forte, propiciando assim, durante certo tempo, que estas tecnologias possam acabar exercendo um considerável poder de mercado. Como ilustração é bom lembrar que em 1997 a Apple estava à beira da falência, quando Steve Jobs, de volta à companhia que ele ajudara a fundar, assumiu seu comando como CEO até 2011 (renunciou pouco antes de morrer). Como consequência de seu trabalho, a Apple atingiu em 2012 a 1ª posição no “Ranking das Maiores Empresas do Mundo” ultrapassando as gigantes do setor de petróleo, Exxon Mobil (2ª) e PetroChina (3ª).

Este fenômeno de concentração de “market share” foi observado com a IBM na década de 1960, com a Microsoft na década de 1990 e mais recentemente com Apple, Google e Facebook.

O quadro abaixo mostra que a publicidade na Internet está claramente dominada pelo Google, que aumentou sua participação no mercado de anúncios na Internet de 34,9% em

2006 para 44,1% em 2010. Durante este tempo o Google reforçou seu domínio sobre “buscas” a nível mundial (aumentando a sua participação de pesquisas na Internet, de 72% em 2006 para 85% em 2011) e estabeleceu a liderança na exibição de vídeos on-line com a ajuda da aquisição e desenvolvimento de empresas como a DoubleClick e YouTube.

Além disso, seus três principais concorrentes no início, Microsoft, Yahoo! e AOL, não conseguiram manter esse ritmo de desenvolvimento e perderam muito terreno, suas participações de mercado combinadas, caíram de 33,1% em 2006 para 13,8% em 2010.

A partir de 2006 Facebook se posicionou como um dos principais participantes, aumentando a seu “market share” de apenas 0,2% em 2006 para 3,1% em 2010.

Market share of the main internet portals
Share of global internet ad expenditure (%)

	2006	2007	2008	2009	2010
Google	34.9	40.3	42.5	41.9	44.1
Microsoft	8.1	7.9	4.2	4.0	4.0
Yahoo!	18.7	14.9	11.7	9.6	8.3
AOL	6.3	5.5	4.2	2.2	1.5
Facebook	0.2	0.4	0.6	1.4	3.1
Total	68.1	68.9	63.2	59.2	61.0

Fonte: Yotta BI & Technology

4) Presente que a aponta para o futuro

» Computação Ubíqua (Ubiquitous computing)

A Computação Ubíqua, também conhecida como Computação Pervasiva, UbiComp ou Inteligência Ambiental, trata da presença direta e constante da informática e tecnologia na vida das pessoas, em suas casas, trabalho e ambientes sociais.

O objetivo da Computação Ubíqua é integrar totalmente a relação tecnologia/máquina com as pessoas, de forma invisível e automática (sem percepção). Os computadores entram como se fossem parte da vida das pessoas, com sistemas inteligentes e onipresença. Para que isto seja viável, a interface natural torna o entendimento mais fácil, através de interação com gestos, voz e visão. Estes sistemas inteligentes analisam o contexto, que é percebido através de sensores e outros dispositivos eletrônicos, como o movimento de pessoas, que pode ser detetado facilmente.

“Previsões indicam que, em poucos anos, microprocessadores se tornarão pequenos e baratos o suficiente para serem embutidos em quase tudo - não somente em dispositivos digitais, carros, eletroeletrônicos, brinquedos, ferramentas, mas também em objetos (como em um lápis, por exemplo) e roupas. Todos esses artefatos devem estar entrelaçados e conectados em redes sem fio. De fato, a tecnologia espera uma revolução, na qual bilhões de pequenos e móveis processadores estejam incorporados ao mundo físico, compondo objetos “espertos” (smart), os quais sabem onde estão, se adaptam ao ambiente,

fornece serviços úteis em adição ao seu propósito original, formam redes espontâneas e altamente distribuídas numa ordem de magnitude muito maior que a de hoje.

Esse cenário da Computação Ubíqua/Pervasiva está sendo considerado como o novo paradigma do século XXI, o qual permitirá o acoplamento do mundo físico ao mundo da informação e fornecerá uma abundância de serviços e aplicações ubíquos visando que usuários, máquinas, dados, aplicações e objetos do espaço físico interajam uns com os outros de forma transparente (em background). Para se construir o cenário visualizado é necessária uma pesquisa multidisciplinar envolvendo, praticamente, todas as áreas da Computação: sistemas distribuídos, sistemas móveis, redes de computadores, engenharia de software, entre outros” (Sociedade Brasileira de Computação).

Através da função cloud computing (computação em nuvem) e interligação de internet, todos os dispositivos utilizados no dia-a-dia poderão ser interligados e adaptados a necessidade de cada pessoa.

» **Interação Natural do Usuário (Natural User Interface / NUI)**

O Natural User Interface (NUI), uma interface de usuário projetada para utilizar comportamentos naturais humanos para interagir diretamente com o conteúdo digital. (camada de software em uma aplicação computacional que faz a mediação das interações do usuário com o computador de uma forma intuitiva e natural, provida por meio do corpo, gestos, voz e toque).

A palavra “natural” é usada para diferenciar-se de interfaces de computador que utilizam dispositivos de controle, cuja operação tem de ser manuseada (mouse, teclado, joystick, entre outros) e necessitam do conhecimento do usuário para utilização de conteúdo e navegação no sistema. Na interface natural, a interação não precisa ser apreendida, são estímulos naturais e intuitivos utilizados para acionar conteúdos digitais. Diversas aplicações digitais podem ser adequadas para a utilização de interface natural. Aplicações para a área da saúde, entretenimento, fitness, educação, cinema e publicidade já estão em operação atualmente.

» **Arquitetura de hardware**

O desenvolvimento e produção de novos dispositivos, componentes e máquinas, seus inter-relacionamentos, em geral integrados com softwares desenvolvidos especificamente, são as bases de produtos e sistemas inteligentes.

Esta convergência de tecnologias de produção, eletrônica e da informação, recebem os benefícios de vertiginosos avanços da microeletrônica, software, dispositivos mecânicos, sensores e atuadores, que associados as possibilidades de colaboração e compartilhamento da informação criaram novas fronteiras de expansão e desenvolvimento.

O enorme crescimento da capacidade de processamento propiciou o desenvolvimento de produtos e sistemas avançados, com desempenho inteligentes, que economizam energia, e que trazem microprocessadores integrados que executam algoritmos, analisam dados,

fazem cálculos numéricos complexos, e controlam componentes mecânicos e eletrônicos.

Destaque-se ainda que a convergência da nanotecnologia e da computação será força motriz um ambiente necessário para um avanço científico e tecnológico sem precedentes.

» Computação em Nuvem (cloud computing)

Está comprovado que a “computação em nuvem” trás redução de custo, aumento de conveniência e produtividade. Grandes empresas como Google, Amazon e Microsoft estão investindo em soluções de computação distribuída, utilizando seus próprios “data centers”. Considera-se a utilização de nuvens públicas e privadas irreversível de forma geral, sendo que alguns setores como bancos e algumas áreas mais sensíveis de governo utilizarão nuvens altamente restritas.

» Big Data

O volume de dados gerados a cada dia tem crescido exponencialmente. Já se consideram zetabytes (1 zetabyte = 1 bilhão de terabytes), e a análise de grandes conjuntos de dados, oriundos de sistemas estruturados e não estruturados, estão se tornando indispensáveis para se manter a competitividade, sustentar novas ondas de crescimento de produtividade, inovação e satisfação do consumidor. O crescente volume e detalhe de informações são capturadas por empresas a partir de dispositivos móveis, sistemas de rastreamento, RFID, redes de sensores, redes sociais, buscas na Internet, manutenção de registros automatizados, arquivos de vídeo, e-commerce, Internet das Coisas, etc, juntamente com as informações adicionais obtidas por análise de todas essas informações. As principais tecnologias utilizadas em Big Data estão relacionadas a analytics e infraestrutura, que armazenam e processam os petabytes de dados, inclusive de bancos de dados como NoSQL (Not only SQL).

As empresas começaram a utilizar “Big Data”, para detetar tendências de produtos e negócios, melhoria do controle de qualidade, segmentação e orientação de demanda, busca de insights, e outras aplicações em praticamente todos os campos da atividade econômica. Outro exemplo ilustrativo é a fiscalização relativa a evasão de impostos, inclusive o de renda, congestionamentos de tráfego e previsão de desastres naturais.

» Outras tendencias que já são realidades:

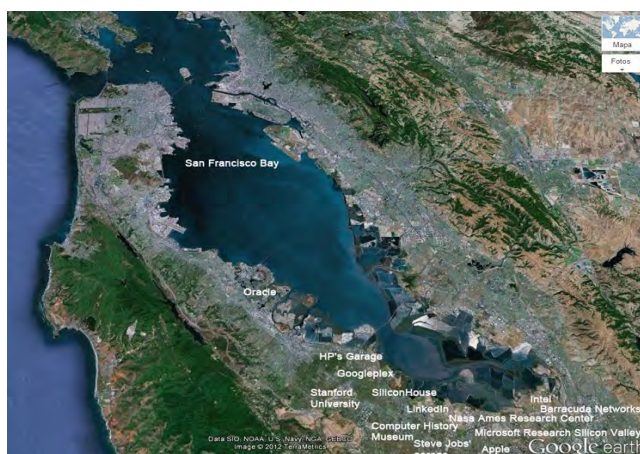
- Convergência tecnológica;
- Cooperação e alianças estratégicas entre empresas que antes competiam;
- Agregação de conteúdo e serviços aos produtos (consolidação);
- Aparelhos celulares como dispositivos universais para acesso a múltiplos serviço;
- Software-produto, aplicação preparada previamente que serve a um conjunto amplo de clientes;

- Continuous Network;
 - Interface cérebro-computador (brain-computer interface - BCI), via de comunicação direta entre o cérebro e dispositivos externos;
 - Outros:
 - . Web Semântica;
 - . Avatar Modeling;
 - . Bring your own device (BYOD), política corporativa onde colaboradores trazem dispositivos móveis pessoais ao seu local de trabalho e utilizam esses dispositivos para acessar recursos da empresa, como e-mail, servidores de arquivos e bancos de dados, bem como suas aplicações e dados pessoais.
 - . Benefício trabalhista na casa de colaboradores. No Facebook, quem ganha bebê recebe US\$ 4.000 para despesas. A Genentech oferece jantar para viagem.
- Na consultoria Deloitte, funcionários com pais idosos podem, quando necessário, solicitar o auxílio de um cuidador. O Google, que já disponibilizava refeições grátis e limpeza a seco na sua sede, agora dá US\$ 500 para aos colaboradores que acabaram de ter um filho. A empresa também recebe peixe fresco no escritório, que os empregados podem levar para casa. Outros benefícios estão se disseminando no Vale do Silício, com forma de aumentar a produtividade e reter talentos, no meio de acirrada competição.



Avatar Modeling

5) Entidades Objeto de Visitas, Apresentações e Discussões



Clique para ampliar

- **Microsoft Research Silicon Valley**

Empresa n º 1 em software, ocupa 10ª posição no rank de maiores empresas do mundo, de acordo com relatório da Financial Times Global 500, desenvolve e comercializa uma variedade de produtos utilizados pelas pessoas e empresas. Seus principais produtos são o onipresente sistema operacional Windows e do Office, pacote de programas de produtividade e escritório, que são vendidos, em parte, através de fabricantes de computadores, que pré-instalam o software em dispositivos, diretamente on-line, e através de revendedores.



Clique para ampliar

Outros produtos incluem aplicações empresariais (Microsoft Dynamics), software para servidores (Windows Server) e armazenamento (Storage), Console de Videogame (Xbox 360 atingiu marca de 67 milhões de unidades vendidas em março de 2012) e outros produtos. A empresa também faz software do telefone móvel (Windows Phone).

Microsoft Research Silicon Valley (foto) é parte do Microsoft Research, organização dedicada à realização de pesquisa básica e aplicada em ciência da computação e engenharia de software. Pesquisadores estão focados em mais de 55 áreas de computação e mantêm intercâmbio com pesquisadores do governo, academia e indústria com intuito de avançar o estado da arte. Microsoft Research se expandiu, ao longo dos últimos anos, para 13 laboratórios em todo o mundo.

Desafios enfrentados pela Microsoft Research:

- A tecnologia evolui rapidamente;
- A mudança não é linear;
- Novas tecnologias disturbam o mercado;

Missão:

- Expandir o estado da arte em cada uma das áreas de interesse;
- Rapidamente transferir tecnologias inovadoras para produtos Microsoft;
- Garantir o futuro de produtos da Microsoft;

Pessoal:

- Intuito: Contratar os mais brilhantes talentos no mundo;
- 900 pesquisadores PHDs;
- 100 dos principais prêmios da indústria: 3 ACM (Association for Computing Machinery) Turing Prêmios; Medalha Fields (International Medal for Outstanding Discoveries in Mathematics); Oscar;
- Centenas de PHDs com estágios anuais;

Normas da Microsoft Research

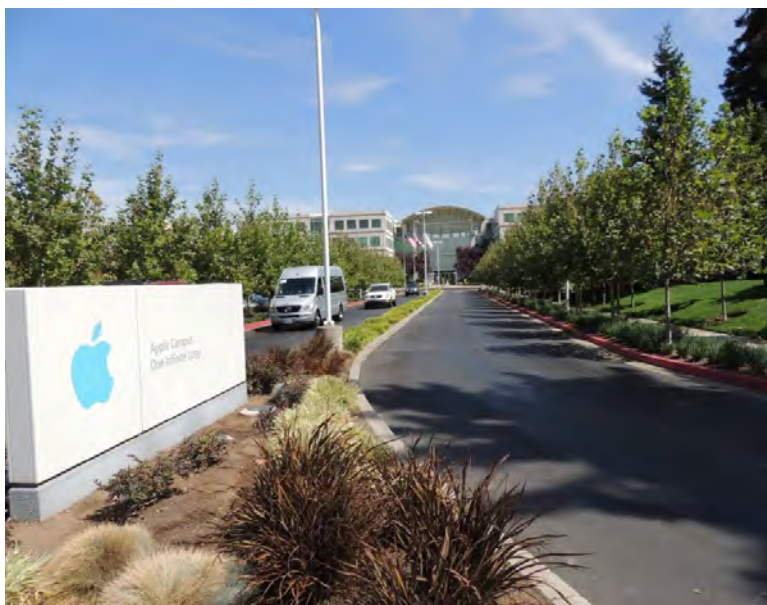
- Princípio básico: Pesquisadores criam projetos, e não gestão;
- Colaboração: Dentro e entre grupos e laboratórios, e externamente com instituições acadêmicas em todo o mundo;
- Estrutura de gestão leve: Tanto quanto possível, dado os tamanhos de laboratórios;
- Abertura: A maioria dos trabalhos apresentados publicamente;
- Tecnologias baseadas em IP: Proteção de patente é requisito rotineiro; Publicação "no momento certo";

- **Apple**

Apple Inc. vale 558,8 bilhões de dólares (Março de 2012), ocupa a 1ª posição no rank de maiores empresas do mundo, de acordo com relatório da Financial Times Global 500.

A Apple é considerada uma das principais formadoras de “opinião global” pois vem conduzindo as tendências tecnológicas que estarão disponíveis no mercado. Pelo segundo ano consecutivo lidera lista das 50 mais inovadoras empresas do mundo de acordo com o ranking da “Fast Company”, publicação especializada em inovação, tecnologia e design.

A Apple tem um “i” para a tecnologia revolucionária. Desde o seu lançamento, o iPhone da empresa tem estimulado uma revolução em telefones celulares e computação móvel.



Clique para ampliar

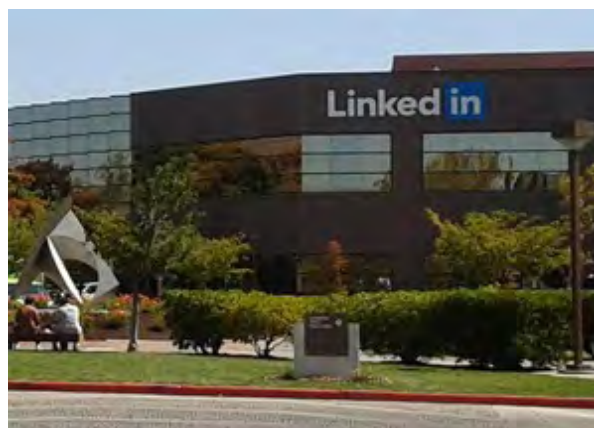
Seus principais produtos são: iPhone, iPad, MacBook, iPod e iTunes.

- **LinkedIn**

LinkedIn é uma rede social online para contatos profissionais. É diferente de outros sites de rede social, como o Facebook, porque foi criado especialmente para relacionamentos profissionais - verificação de referências de potenciais candidatos; facilidade de comunicação com candidatos; descobrir malas diretas; auxílio na seleção de profissionais; encontrar um emprego; entrar em contato com possíveis parceiros de negócios - e não apenas para fazer amigos ou compartilhar fotos, vídeos e músicas.

A Expectativa: LinkedIn será o currículo do futuro e o Facebook contará, de certa forma, a história de vida de seus usuários.

O site lançado oficialmente em 5 de maio de 2003, e conta com mais de 175 milhões de membros em cerca de 200 países.



Clique para ampliar

- **Nasa Ames Research Center**

Nasa Ames Research Center é responsável pelo desenvolvimento de pesquisas e tecnologias vitais para o programa espacial, indústria aeronáutica, e segurança dos Estados Unidos. Ames é reconhecida pela excelência técnica em ciências da vida, fatores humanos e interações homem-máquina, dinâmica de fluidos e transferência de calor, aerodinâmica e dinâmica de voo, estabilidade e controle de voo, e gerenciamento de projetos técnicos. Mais de 30 das principais facilidades



Clique para ampliar

tecnológicas americanas estão localizadas no ARC (Ames), incluindo mais sofisticado complexo de túnel de vento e sistema de supercomputação mais avançada do mundo. O orçamento do Ames 2012 é da ordem de \$755 milhões de dólares (Nasa é da ordem 18.7 bilhões de dólares).

Ames - Áreas Tecnológicas Centrais (Relacionadas à Tecnologia da Informação):

- Sistemas inteligentes adaptativos e Robótica;
- Serviços na Nuvem (Cloud Computing);
- Fluidodinâmica computacional;
- Conceito e desenvolvimento de algoritmos;
- Análise de dados e serviços de visualização;
- Desenvolvimento de Software de voo;
- Integração Humana-Sistemas e Sistemas Colaborativos;
- Parcerias inovadoras e Colaborações;
- Sistemas Integrados de Computação “Next Generation”;
- Segurança de Informação;
- Modelagem e Simulação;
- Nanotecnologia de Materiais e Instrumentação;
- Networking;
- Sistemas de supercomputação;
- Análise de Sistemas e Engenharia;

Foto (Nasa): Avião cargueiro da NASA (NASA's Shuttle Carrier Aircraft) com ônibus espacial Endeavour sobre a Ponte Golden Gate em San Francisco, durante Tour na Califórnia que encerrou carreira do ônibus espacial Endeavour (Setembro de 2012).

- **Intel Corporation**

A Intel detém cerca de 80% do mercado de microprocessadores inseridos em computadores desktop e notebooks, e também em servidores de computador. Ocupa 10ª posição no rank de maiores empresas do mundo, de acordo com relatório da Financial Times Global 500 – e continua sendo o nº 1 em semicondutores (componentes utilizados na fabricação de transístores, microprocessadores, nanocircuitos, entre outros) .

A Intel também produz semicondutores integrados para mercados nas áreas industriais, médicas, e infotenimento (informações e entretenimentos veicular).



Clique para ampliar

Intel - A maioria dos fabricantes de computador usam processadores.

Entre os principais clientes, destacam-se Dell e Hewlett-Packard (HP) . A região da Ásia / Pacífico gera dois terços das receitas da Intel.

Foi fundada em 1968 por 2 cientistas, Robert Noyce e Gordon Moore, este último, autor da Lei de Moore (poder de processamento dos computadores - informática em geral - dobraria a cada 18 meses). Tem 82.500 empregados em todo o mundo e seu “Global headquarters” fica em Santa Clara, California.

- **Barracuda Networks**

Empresa fundada em 2002, produz equipamentos e sistemas que visam proteger redes de computadores de ameaças por e-mail, Web e mensagens instantâneas.

A empresa fornece soluções anti-spam, Web Application Firewall (Firewall de Aplicações Web), Web Filter (filtragem de conteúdo,

bloqueio de aplicativos e proteção contra spyware), IM Firewall (identifica e gerencia tráfego de programas de mensagens instantâneas), Load Balancer (Balanceador de Carga), Link Balancer (balanceia múltiplas conexões de Internet), SSL-VPN (solução integrada de hardware e software que permite acesso seguro e sem cliente remoto a recursos da rede interna a partir de qualquer navegador da Web), Message Archiver (Arquivamento de e-mails) e Backup em discos e em nuvem, e outros produtos como o “Barracuda NG Firewall”, família de hardware e appliances (dispositivos) virtuais destinadas a proteger a infraestrutura de rede, melhorar a conectividade site-to-site e simplificar a administração de operações de rede.



Clique para ampliar

- **Museu da História do Computador (Computer History Museum)**

O Computer History Museum foi fundado em 1996, é dedicado a preservar e apresentar as histórias e equipamentos da era da informação, e explorar a revolução dos computadores e seu impacto em nossas vidas.

O Museu abriga a maior coleção do mundo de artefatos relacionados com a história da computação e inclui hardware, software, documentos, ephemera, fotografias e imagens em movimento. O Museu procura preservar uma visão abrangente da história da computação, que inclui as máquinas, software, negócios e ambientes competitivos, recordações pessoais, e as implicações sociais de uma das invenções mais importantes da humanidade, o computador.

O museu apresenta três mostras principais: marcos da história da computação, inclusive tendo como uma de suas mostras atuais: “Revolução os primeiros 2.000 anos da computação”, a história dos programas e computadores dedicados ao xadrez e as invenções e pessoas do Vale do Silício.

O Museu promove palestras e discussões com inovadores de



Clique para ampliar

renome, cientistas, líderes de negócios e tecnologia, de forma a destacar, aprendizado sobre o processo de inovação, riscos e benefícios, e de como o fracasso pode levar ao sucesso final.

- **A garagem de Steve Jobs** (casa dos pais adotivos)

Steve Jobs (24/02/1955 – 05/10/2011) nasceu em San Francisco. A história dele com a eletrônica começou quando tinha 12 anos e precisava de uma peça importante para montar os circuitos, em sua cidade a empresa mais importante era a HP, ele procurou em uma lista telefônica e achou um nome de alguém que poderia fornecer o frequenciômetro que ele precisava. Ele ligou para um certo William Hewlett, nada menos que o dono da Hewlette Packard, ali ia começando a história de Steve Jobs.

Em 1976, Steve Jobs e Steve Wozniak, criaram a Apple Computer, empresa que mudaria o rumo da informática.

Jobs e Wozniak abandonaram a Universidade de Berkeley para poderem se dedicar ao computador pessoal criado por Wozniak, o Apple I.

Steve Jobs e Steve Wozniak que fundaram a Apple, eram chamados de os dois Steve's.



Clique para ampliar

O primeiro local da Apple foi a garagem da família Jobs (foto), onde os dois Steve's criaram o Apple I quando Steve Jobs tinha 21 anos e Steve Wozniak 26 anos. O Apple I se vendeu a 666,66 dólares. A ideia de chamar a empresa Apple foi de Steve Jobs que era vegetariano assim como chamar os computadores Macintosh que vinha de uma variedade de maçãs chamada McIntosh.

- **Google**

Empresa nº 3 no ranking das “50 Empresas Mais Criativas do Mundo 2012”, organizado pela Fast Company, ocupa 28ª posição no ranking de maiores empresas do mundo, de acordo com relatório da Financial Times Global 500, com valor de 174,20 bilhões de dólares. Seus principais produtos são Pesquisa na web (cerca de um bilhão de buscas por dia), Google+ (rede social), Gmail, Calendário, AdWords e AdSense (serviços de publicidade), Android (sistema operacional para dispositivos móveis - 500 milhões de dispositivos Android foram ativados em todo o mundo), Chrome (navegador web), Maps, Music, Earth, News, SketchUp (modelos 3D), Wallet (pagamento móvel), Blogger, Scholar (pesquisa acadêmica), Trends (gráficos) entre outros.

Googleplex é o complexo da sede corporativa da Google localizada Mountain View, Califórnia (EUA). "Googleplex" é uma junção de Google e complexo. O nome Google é derivado da palavra "googol" - termo matemático para o valor representado por um seguido de 100 zeros.

A principal fonte de receita da empresa é a vendas de anúncios. Google detém cerca de 44% do mercado mundial de publicidade online em termos de dispêndios.

Dez mandamentos do Google:

- Concentre-se no usuário e tudo mais virá.
- É melhor fazer algo realmente bem.
- Rápido é melhor que devagar.
- A democracia funciona na web.
- Você não precisa estar em sua escrivaninha para precisar de uma resposta.
- É possível fazer dinheiro sem fazer o mal.
- Sempre haverá mais informações.
- A busca por informações cruza todas as fronteiras.
- É possível ser sério sem usar terno.
- Excelente ainda não é o bastante.

• Universidade de Stanford

A Universidade de Stanford é uma das principais instituições de ensino dos EUA, tem cerca de 6,927 alunos de graduação e 8,796 de pós-graduação (ano letivo de 2011-12) e está organizada em sete escolas, Negócios, Ciências da Terra, Educação, Engenharia, Ciências e Humanidades, Direito e Medicina.

O campus da universidade tem cerca de 3.310 há, e está situado no noroeste do Vale do Silício a cerca de 32 km de San Jose e 60 km de San Francisco. A universidade foi criada em 1885 por Leland Stanford (09/03/1824 – 21/06/1893), empreendedor que também exerceu cargos políticos, Governador e Senador pela Califórnia.

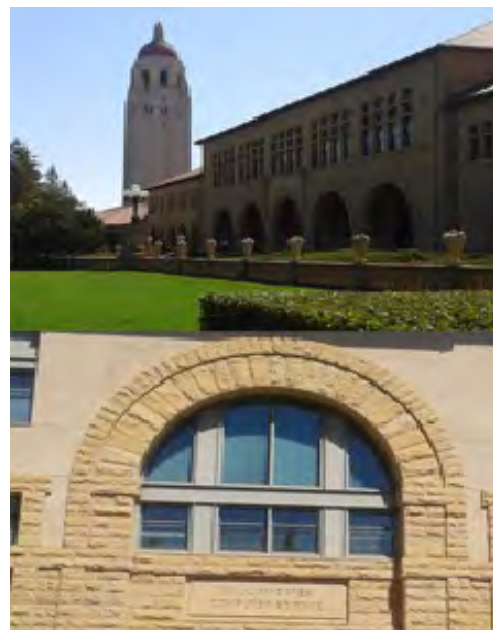


Clique para ampliar

Todos os professores fazem pesquisa acadêmica, na maioria das vezes em associação com os alunos de pós-graduação ou graduandos mais avançados. Cerca de 5.100 projetos, com patrocínio externo, estão sendo realizados na universidade, com o orçamento total, para projetos patrocinados, da ordem US \$ 1,2 bilhões durante exercício de 2011-12, incluindo o National Accelerator Laboratory SLAC (SLAC). Desses projetos, o governo federal é responsável

por cerca de 84,1 por cento dos recursos. Stanford recebeu neste exercício, mais de US \$ 66,8 milhões em receita bruta de royalties de 600 tecnologias.

Entre as empresas que professores e alunos de Stanford ajudaram a criar, se encontram: Cisco, eBay, Google, HP, LinkedIn, Logitech, Netflix, Sun Microsystems, Nike e Yahoo.



Clique para ampliar

Fotos: Hoover Tower, no campus da Universidade de Stanford, no Vale do Silício, Califórnia. A torre abriga o Hoover Institution Library and Archives, uma coleção de documentos criada por Herbert Hoover antes de se tornar presidente dos Estados Unidos; Entrada do edifício onde se localizam o Computer Science Department (CSD) e o Computer Systems Laboratory (CSL). O edifício “Gates Computer Science” tem o nome de Bill Gates, co-fundador da Microsoft, que fez uma doação de US \$ 6 milhões para o projeto.

- **Oracle Corporation Headquarters**

Oracle Parkway 500 - Oracle Corporation Headquarters em Redwood Shores, California.

Oracle Corporation é uma empresa multinacional americana de tecnologia de computador especializada no desenvolvimento e comercialização de sistemas de hardware de

computador e produtos de software empresarial - em particular sistemas de gestão de banco de dados.

Emprega cerca de 113.644 pessoas em todo o mundo (Junho de 2012). Oracle é o terceiro maior fabricante de software, em receita, depois da Microsoft e da IBM.



Clique para ampliar

- **HP Garage - Local de Nascimento (Oficial) do Vale do Silício**

Esta garagem é o local de nascimento da primeira região da alta tecnologia do mundo.

A ideia deste tipo de região originou-se com o Dr. Frederick Terman, um professor de Stanford University, que incentivava seus alunos a terem suas próprias empresas eletrônicas na área do vale, ao invés de se empregarem em firmas do leste dos EUA. Os primeiros dois estudantes a seguirem seu conselho foram William R. Hewlett e Davis Packard, que em 1938 começaram a desenvolver seu primeiro produto, oscilador de áudio, nesta garagem. Fonte: Placa de Bronze (Foto)



Clique para ampliar

Observação: A casa foi recomprada pela HP no ano de 2000, restaurada e transformada em um museu (aberto ao público somente em ocasiões especiais, por estar localizado em um bairro residencial).

- **SiliconHouse**

A ideia da SiliconHouse é “proporcionar a empreendedores de qualquer lugar do mundo uma imersão na cultura de “startups” do Vale do Silício”. Esta região é famosa por ter universidades de renome, empreendedores do mundo inteiro, mentores, funding, apetite por risco, ambientes informais de negócios, estímulo à construção de parcerias, networking e desenvolvimento de negócios, além de fácil acesso à tecnologia.

Um programa de 28 dias de residência na SiliconHouse é agendado para que empreendedores selecionados, brasileiros e de outros países, participem da experiência.

A casa oferece uma infraestrutura para realização de reuniões, espaço de



trabalho flexível, entre outras facilidades. Localizada em Mountain View, está próxima às principais universidades, com fortes cursos nas áreas de negócios, engenharia, ciência da computação e design, entre as quais, Stanford University.

6) Considerações Finais

Ficou evidente que o Brasil, e o Ceará em especial, estão muito atrasados, em termos de inovação na área de tecnologia de informação. Na verdade o que se observa é uma acentuada relação polo/periferia, onde estamos posicionados, na maioria das vezes, como meros operadores de tecnologias geradas no Vale do Silício e em outros centros mundiais de inovação. É importante observar que há espaços para desenvolvimento, e iniciativas interessantes são encontradas no Porto Digital de Recife e nos Polos de Tecnologias de Campinas e São José dos Campos, entre outras.

Assim, é urgente a necessidade de estabelecimento, a nível nacional e estadual, uma Política Estratégica de Longo Prazo, para o desenvolvimento sustentável e forte do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), pois os projetos e investimentos, alguns muito importantes, estão sendo realizados de formas isoladas.

Entre problemas que devem ser tratados estrategicamente, destacam-se:

- **Infraestrutura**

As tendências são claras, o mercado, cada vez mais, exige “maiores velocidades, equipamentos menores e móveis, necessidades e preferências dos usuários no centro das decisões”.

A Frost & Sullivan, empresa de consultoria e pesquisas, estima que em 2020 serão 80 bilhões de aparelhos conectados em todo o mundo, distribuídos entre 5 bilhões de usuários de internet. Isso significa uma média de cinco dispositivos por usuário e dez aparelhos por domicílio. Cerca de 60% da população mundial utilizará smartphones, inclusive para pagar suas contas do dia a dia.

A internet no Brasil apresenta crescimentos expressivos e entre 2008 e 2012 mais de 24,5 milhões de internautas novos começaram a navegar na rede, um crescimento de quase 45% no período, segundo o CETIC.br .

O crescimento da oferta de infraestrutura no Brasil está longe de acompanhar a demanda, e os serviços, em geral, têm preços elevados, bem acima dos países mais desenvolvidos. De certa forma, existem indícios de “apagão” no setor de TIC, especialmente na telefonia móvel.

A falta de investimentos e excesso de burocracia representam forte gargalos. Há mais de 200 leis regionais em vigor com regras diferentes para a instalação de antenas, o que dificulta a ampliação de infraestruturas.

O Programa Nacional de Banda Larga é tímido, em termos de oferta de “mais qualidade” e “preços competitivos”. É necessário se acelerar a implantação de redes de alta velocidade (ultra banda larga), que venham efetivamente atender as expectativas do setor.

É importante lembrar que com a oferta de “qualidade e preço” para os serviços de telecomunicações, novas fronteiras e aplicações são desenvolvidas, e as estatísticas demonstram que para cada 12 conexões de Internet, 1 emprego é criado.

- **Incentivos à Inovação**

O trabalho “Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva”, publicado em maio de 2012, elaborado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX, observa que apesar dos esforços do Governo, os diferentes programas oficiais beneficiaram 15,4% das empresas da “IBSS – a Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI” que realizaram inovações no período 2006 a 2008, sendo que a opção que inclui concessão de bolsas pelas fundações de amparo à pesquisa e aporte de capital de risco foi a mais utilizada pelas empresas.

No período 2006 a 2008, a taxa de inovação da “IBSS – a Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI” foi de 48,2%. Comparando-se esta taxa com a verificada para o período anterior (2003 a 2005), observa-se queda de -9,4 pontos percentuais.

Para inovar, as empresas da IBSS – a Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI

gastaram, em 2008, R\$ 1,6 bilhão, o que correspondeu a 3,1% do total da receita líquida da IBSS no ano em questão. Esse percentual é inferior ao observado para o período anterior: 5,2%.

As empresas da IBSS que realizaram inovações no período 2006 a 2008 concentraram menos foco em pesquisa e desenvolvimento que no período anterior: há queda na quantidade de empresas que realizaram P&D e no montante gasto com atividades de P&D. No seu esforço para inovar, privilegiaram a aquisição de máquinas e equipamentos, a aquisição de software e treinamento.

O trabalho da SOFTEX destaca:

“Do ponto de vista geral, é necessário repensar os instrumentos legais de incentivo à inovação. Por razões que precisam ser melhor compreendidas, a existência de instrumentos tais como a Lei da Inovação, a Lei de Informática e a Lei do Bem não parecem capazes de garantir os estímulos necessários à inovação da IBSS.”

Contexto Cearense

- **Oportunidades de Melhorias:**

» Apesar de significativos investimentos do Governo do Estado, como o cinturão digital, e iniciativas da Prefeitura de Fortaleza, como o Programa Polo Tecnológico de Fortaleza (PTFOR), as ações são isoladas e poderiam ter resultados muito mais amplos.

» Dificuldades de financiamento: Em geral instrumentos de crédito ofertados à indústria de informática, sobretudo as MPMEs de software, se caracterizam pela utilização requisitos tradicionais para concessão de financiamentos baseados em garantias reais, desconsiderando as altas taxas de incerteza inerentes ao desenvolvimento do produto software, aliadas à característica dessas empresas de situar a maior parcela de seus ativos no capital intelectual.

» Bitributação: De acordo com estudo da Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet - Regional Ceará (Assespro-CE), a atual legislação de ICMS sobre Software do Estado do Ceará, alterada em 31 de Dezembro de 2004, fere a legislação federal (Lei nº 9.609/98 e Lei Complementar nº 116/2003), que adota o conceito de software como prestação de serviço puro, já que não faz qualquer ressalva quanto à incidência do ICMS, e nem mesmo quando se trata de software de encomenda ou de prateleira.

Nas discussões que têm sido realizadas na Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Tecnologia da Informação e Comunicação – CSTIC, tem sido enfatizado que “a atual situação prejudica toda a cadeia produtiva cearense, afeta diretamente a competitividade das empresas cearenses, e, na prática, traz perdas de arrecadação para o Ceará e municípios cearenses, com a migração dos locais de faturamento das empresas cearenses para outros Estados e perda de mercado para empresas situadas em outros

Estados”.

- **Pontos Positivos**

» Localização geográfica estratégica: Fortaleza é a cidade da América Latina com o maior backbone óptico, pois é ponto de concentração de grande operadoras de cabos ópticos. Estes cabos submarinos estão em operação ou em fase de planejamento/implantação, interligando o Brasil (Fortaleza) aos Estados Unidos, Caribe, Europa e África.

Esta localização estratégica poderá se concretizar como vantagem comparativa para implantação de grandes “Data Centers”, que poderão atender especialmente a crescente demanda por computação em nuvem e da internet móvel. Destaque-se que “Data Centers” são grandes consumidores de energia (um “Data Center” médio pode consumir cerca de 20 megawatts) - neste aspecto o Ceará é um forte produtor de energia térmica, eólica e solar.

Esta vantagem pode ser ponto importante para o desenvolvimento do setor de TI, tanto pelo fortalecimento de empresas locais com pela atração de novos investimentos.

» Fortalecimento da Cooperação Universidade-Empresa - Novos caminhos: A Federação das Indústrias do Ceará (Fiec) está empenhada na realização do Uniemp - novo programa resultado da articulação entre governo do Estado, universidades e setor produtivo. A iniciativa conta com o auxílio de professores de Israel para o desenvolvimento de projetos de inovação na indústria cearense. Este trabalho trará reflexos mais rápidos para a inovação no Ceará em termos de novos produtos, melhora de produtos existentes e de processos.

Localização geográfica estratégica

Mapa dos 150 sistemas de cabos submarinos, a nível mundial, que estão ativos ou devem entrar em serviço até 2014 (mostrando que Fortaleza é a cidade da América Latina com maior concentração de cabos submarinos) – submarinecablemap.com/

