

Como setores de tecnologia crescem

Demarcando a competitividade da indústria de TI

Um relatório da Economist Intelligence Unit

LONDON
25 Red Lion Square
London
WC1R 4HQ
United Kingdom
Tel: (44 20) 7516 8001
Fax: (44 20) 7576 8475
E-mail: london@eiu.com

NEW YORK
111 West 57th Street
New York
NY 10019
United States
Tel: (1 212) 554 1600
Fax: (1 212) 586 1181/1
E-mail: newyork@eiu.com

HONG KONG
6001, Central Plaza
18 Harbour Road
Wanchai
Hong Kong
Tel: (852) 2585 3888
Fax: (852) 2801 7638
E-mail: hongkong@eiu.com





Prefácio

Como setores de tecnologia crescem: Demarcando a competitividade da indústria de TI em 2008 é um relatório oficial da Economist Intelligence Unit, patrocinado pela Business Software Alliance.

A Economist Intelligence é inteiramente responsável pelo conteúdo deste relatório. Sua equipe editorial construiu o modelo de índices, conduziu as análises e redigiu o relatório. Os resultados e opiniões expressas neste relatório não refletem necessariamente a visão da Business Software Alliance.

Nossa pesquisa se baseou em duas iniciativas principais:

- Atualizamos nosso modelo de demarcação, "O índice de competitividade da indústria de TI", que compara 66 países quanto à promoção da competitividade de empresas de Tecnologia da Informação (TI).
- Também conduzimos pesquisas aprofundadas com 15 executivos seniores de empresas de TI e com especialistas independentes conhecedores dos mecanismos que potencializam a competitividade em TI.

O autor do relatório foi Kim Thomas e o editor, Denis McCauley. Mike Kenny foi o responsável pelo *design* e *layout*.

Aos entrevistados, nossos agradecimentos sinceros por compartilharem suas idéias sobre este tema.

Setembro de 2008



Resumo

Tempos mais difíceis aguardam os fabricantes de Tecnologia da Informação enquanto o desaquecimento econômico resulta em gastos mais comedidos em TI nos EUA, Europa Ocidental e Japão. Mesmo em meio à variação das condições de mercado, os fundamentos da competitividade da indústria de TI permanecem constantes. Graças a suas capacidades estabelecidas de disponibilizar aptidões, financiamento e infraestrutura aos fabricantes locais de TI e por estimularem inovação, a identidade dos 20 países melhor colocados no índice de competitividade da indústria de TI do Economist Intelligence Unit permanecem inalteradas em relação ao ano passado.

Entretanto, os resultados demonstram que não há espaço para complacência entre aqueles que disputam a dianteira, com três novos países ocupando posições entre os cinco melhores.

Os EUA permanecem no topo do índice mundial como o país que oferece o ambiente de maior suporte às empresas de TI, apesar de seus problemas macroeconômicos atuais. Figurando como incubador de novos empreendimentos *high-tech* e inovação tecnológica, e como gerador de talentos, os EUA permanecem ditando o ritmo do segmento. No entanto, a vantagem diminui na medida em que os ambientes da indústria de TI na Europa e Ásia — incluindo mercados emergentes — se tornam mais competitivos.

Também por meio de sua potência em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e por fomentar talentos em tecnologia,

Taiwan sobe ao segundo posto em 2008. Reino Unido, Suécia e Dinamarca — países da Europa Ocidental com ambientes de negócios fortes e abertos, infra-estrutura bem desenvolvida e uma robusta proteção legal à propriedade intelectual — completam a lista dos cinco melhores.

A seguir, outros destaques do estudo de 2008:

- Investir em capital humano é um ponto-chave para indústrias de TI domésticas. Atrair talentos — especialmente funcionários com aptidões de análise e gerenciamento sensível — estará entre os maiores desafios que fabricantes de TI irão enfrentar nos próximos anos. EUA, Cingapura e Reino Unido propiciam o melhor ambiente para o desenvolvimento de capital humano entre os países do índice, e os EUA particularmente permanecem um ímã para estudantes estrangeiros. A fuga de cérebros de talentos em TI em mercados emergentes dá mostras de redução ou mesmo reversão, entretanto, diante da expansão de oportunidades de treinamento em muitos mercados, profissionais de TI estão voltando ao país de origem — Índia e Vietnam, por exemplo — para trabalhar em empresas de tecnologia bem estabelecidas e em novos empreendimentos.
- Mercados de banda-larga competitivos ajudam a cultivar setores de TI mais fortes. Sem acesso à Internet rápido confiável e seguro, empresas de tecnologia não podem interagir de forma eficaz com parceiros e a comunidade de pesquisa, nem comercializar seus



serviços on-line.

Todas as indústrias de TI melhor colocadas no índice se beneficiam substancialmente de redes de alta qualidade desenvolvidas através da competição, mas uma liberalização maior nas telecomunicações é necessária em regiões menos desenvolvidas para impulsionar desenvolvimento de infra-estrutura. Indústrias emergentes em TI que praticam outsourcing em países de classificação média e baixa no índice, com África do Sul, Bulgária e Vietnã, receberiam um impulso significativo com desenvolvimento de infra-estrutura mais rápido e proporcionado pela competição.

- Sistemas legais estão lentamente melhorando. EUA, Austrália e países da Europa Ocidental possuem os sistemas mais eficientes de proteção à propriedade intelectual do mundo e as mais desenvolvidas estruturas de comércio virtual e de leis contra crimes cibernéticos. Mas o progresso em aprimorar sistemas legais também está sendo realizado em lugares difíceis. A China, por exemplo, em anos recentes, aproximou sua legislação de TI e comércio virtual às normas internacionais, e são visíveis melhoras graduais em repressão a crimes contra a propriedade intelectual.
- O Leste Asiático ostenta os mais fortes ambientes de P&D. Inovação dinâmica, contando com o suporte de um ambiente forte de P&D, é uma das principais responsáveis pela competitividade da indústria de TI. As economias do leste asiático — Taiwan, Coreia do Sul e Japão — permanecem como líderes do índice quanto ao ambiente de P&D para a produção de tecnologia. Assim como outros líderes da categoria, Suécia e EUA

também constam como geradores prolíficos de patentes, e suas empresas investem pesado em P&D.

- **Globalização e Internet irão 'libertar' P&D.** Empreendedorismo e inovação em TI estão intimamente relacionados, tal como está exemplificado no resplandecente Vale do Silício norte-americano. Ecossistemas similares que agrupem talento, tecnologia, capital de risco e boas universidades, apoiados por uma cultura de ousadia, permanecerão como os melhores incubadores de inovação. A colaboração resultante da Internet irá parcialmente nivelar a disputa, facilitando o acesso de companhias a talentos inovadores e pesquisadores onde quer que estejam.

A produção local de hardware, software ou serviços em TI pode oferecer enormes benefícios à economia de um país; de forma que os criadores de políticas públicas, como era de se esperar, são tentados a promover seu desenvolvimento. Os melhores resultados governamentais provêm de esforços conjuntos para melhorar educação, capacitação, e o ambiente legal e de financiamento. O desenvolvimento de e-governo e uma estratégia pró-ativa em banda-larga também podem ajudar, assim como um suporte cuidadosamente calibrado à inovação, tal como o financiamento seletivo de pesquisa fundamental. As dificuldades geralmente surgem, no entanto, quando se privilegiam companhias ou tecnologias específicas em financiamentos públicos. Os governos dos EUA, Europa Ocidental e alguns governos asiáticos do pacífico geralmente atingem o equilíbrio correto, mas esse é um desafio para políticos do mundo inteiro. A eles recomendamos a máxima: deixem as forças do mercado operar.



Quem subiu, quem caiu?

Não obstante a identidade dos 20 melhores do índice continuar a mesma em relação a 2007, houve movimentos ascendentes e declinantes de economias no ranking. Mudanças significativas — em mais de dois lugares — no índice incluem:

Taiwan subiu da 6ª à 2ª posição geral no índice devido principalmente a seu forte desempenho na categoria de ambiente de P&D, e especialmente por suas patentes.

Japão sofreu a queda mais íngreme entre os países do índice — do 2º ao 12º lugar — também em razão de mudanças em seus resultados em P&D e patentes;

O mesmo ocorreu com a **Coréia do Sul**, caindo do 3º ao 8º, consequência também do refinamento de nossa metodologia para avaliar patentes (observe abaixo “Sobre o Índice”, e o Apêndice 1.)

Diferentes fatores motivaram a ascensão de três posições de **Suécia e Dinamarca** — 4ª e 5ª, respectivamente —, entre os quais um ambiente de negócios mais favorável e o aprimoramento da infra-estrutura de TI. O desempenho da Dinamarca também melhorou na categoria de capital humano.

Canadá ascendeu do 9º ao 6º lugar graças, principalmente, ao desempenho melhor na área de desenvolvimento de capital humano.

Israel avançou da 20ª a 16ª

colocação devido a bons resultados em infra-estrutura de TI e na área de apoio governamental para a indústria de TI (incluindo a implantação de estratégias de e-governo).

Alemanha caiu do 16º ao 19º lugar em razão, principalmente, das já mencionadas mudanças na mensuração de patentes, assim como de um crescimento mais lento ao financiar P&D.

Entre as classificações mais baixas, **Sri Lanka e Argélia** sofreram queda no ranking (em três e quatro lugares, respectivamente), não por motivo de deterioração em seu desempenho em qualquer área, mas pelo crescimento rápido de países próximos no ranking.



Como setores de tecnologia crescem
Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

Índice de competitividade da Indústria de TI: Ranking e notas gerais

País	Nota	Ranking 2008	Ranking 2007	País	Nota	Ranking 2008	Ranking 2007	País	Nota	Ranking 2008	Ranking 2007
Estados Unidos	74.6	1	1	Estônia	45.7	24	25	Filipinas	29.8	47	47
Taiwan	69.2	2	6	Itália	45.6	25	23	Índia	28.9	48	46
Reino Unido	67.2	3	4	Eslovênia	45.5	26	27	Rússia	27.7	49	48
Suécia	66.0	4	7	Portugal	42.2	27	25	China	27.6	50	49
Dinamarca	65.2	5	8	Hungria	40.6	28	28	Venezuela	25.7	51	52
Canadá	64.4	6	9	Rep. Tcheca	40.4	29	29	Colômbia	25.4	52	51
Austrália	64.1	7	5	Chile	39.6	30	31	Egito	25.3	53	55
Coréia do Sul	64.1	8	3	Eslováquia	39.5	31	31	Sri Lanka	24.9	54	50
Cingapura	63.4	9	11	Polônia	39.0	32	30	Peru	24.8	55	54
Holanda	62.7	10	12	Grécia	38.2	33	33	Equador	24.5	56	53
Suíça	62.3	11	10	Letônia	38.1	34	34	Ucrânia	24.3	57	56
Japão	62.2	12	2	Lituânia	37.1	35	35	Indonésia	23.1	58	57
Finlândia	61.5	13	13	Malásia	34.2	36	36	Cazaquistão	22.9	59	58
Noruega	59.7	14	14	África do Sul	32.6	37	37	Bangladesh*	22.4	60	-
Irlanda	59.4	15	15	Turquia	32.4	38	39	Vietnã	21.4	61	61
Israel	56.7	16	20	Romênia	32.3	39	40	Paquistão	20.9	62	60
Nova Zelândia	56.6	17	17	Arábia Saudita	32.3	40	38	Azerbaijão	19.5	63	62
Áustria	56.1	18	19	Croácia*	31.6	41	-	Nigéria	19.0	64	63
Alemanha	55.4	19	16	Tailândia	31.5	42	41	Argélia	18.5	65	59
França	54.3	20	18	Brasil	31.0	43	43	Irã	16.5	66	64
Hong Kong	54.1	21	21	México	30.7	44	44				
Bélgica	53.4	22	22	Bulgária	30.2	45	42				
Espanha	46.3	23	24	Argentina	30.1	46	45				

*Estreantes no índice de 2008.

Nota: Os países são avaliados em uma escala de 0-100. Uma nota de quatro decimais é usada para determinar o ranking de cada país.
Fonte: Economist Intelligence Unit, 2008.



Sobre o Índice

Em seu segundo ano de existência, o índice de competitividade da indústria de TI abrange 66 países, com a adesão de Bangladesh e Croácia em 2008. Tal como no ano passado, o índice é organizado em seis categorias distintas de indicadores quantitativos e qualitativos, somando 25 no total. Os pesos da categoria e do indicador foram formulados pela equipe de modelagem do Economist Intelligence Unit, usando como guia coeficientes de correlação de cada indicador comparados a uma medida de produtividade laboral de TI. O resultado é uma nota geral para o índice e notas categóricas para cada país. As categorias e seus pesos seguem abaixo:

Indicadores de categorias	Peso
Ambiente geral de negócios	0.10
Infra-estrutura de TI	0.20
Capital humano	0.20
Ambiente Legal	0.10
Ambiente de P&D	0.25
Apoio para des. da indústria de TI	0.15

A metodologia de avaliação permanece inalterada desde o ano passado, com uma importante exceção. As notas de países no indicador relativo a patentes, que são avaliadas na categoria de ambiente de P&D, agora estão baseadas em uma estimativa de registros de patentes ligados a TI em vez de números de toda a economia, como fora feito em 2007. Esse é um indicador de grande peso no modelo, e a mudança resultou em movimentações no ranking tanto na categoria de ambiente de

P&D como no índice geral (particularmente nos casos de Japão, Coréia do Sul e Taiwan).

Indicativos qualitativos foram avaliados pelos analistas da Economist Intelligence Unit em escala de 1 a 5, de acordo com critérios específicos de avaliação. Indicadores quantitativos foram normalizados considerando a população de forma que cada país é mensurado de 0 a 1 ao se aplicar a fórmula para cada pontuação dos dados. Cada indicador é então convertido em um resultado de 1 a 100 ao se aplicar um multiplicador. Enquanto os pesos somados totalizam 1, o resultado composto para cada país também está baseado em uma variação de 0 a 100 (sendo que 100 representa a nota mais alta possível). Para uma descrição completa dos indicadores, metodologia e definições de avaliação, consulte o Apêndice 1.



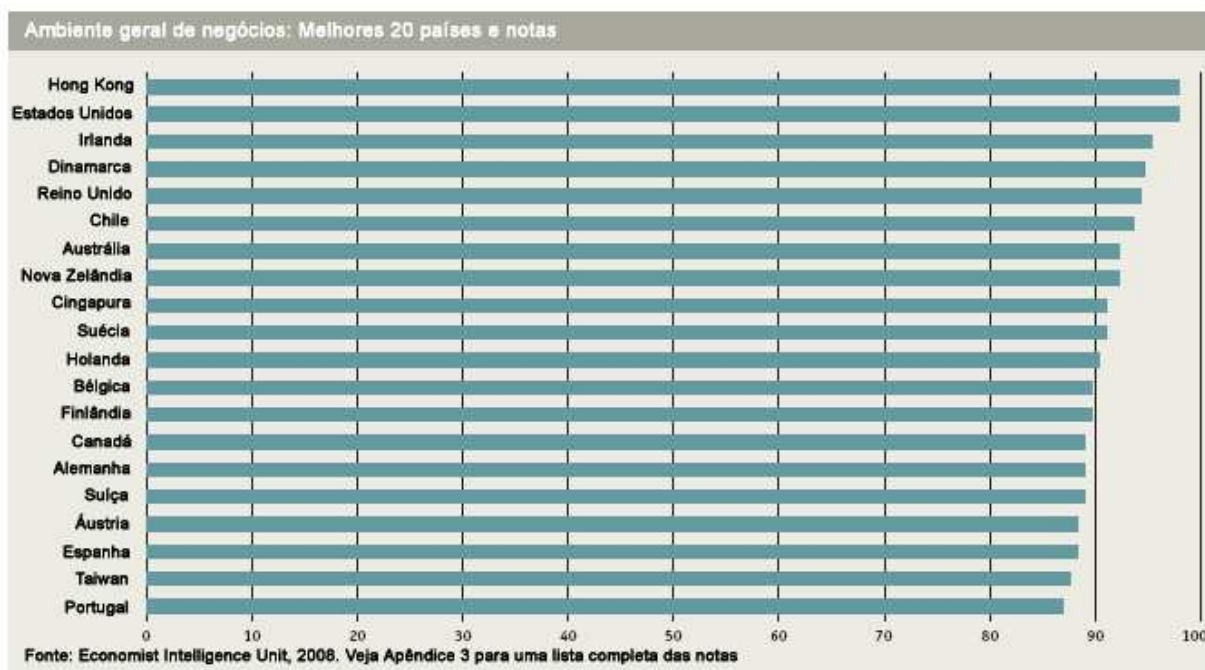
A importância da abertura

A indústria de TI vivencia um ambiente de demanda muito diferente em 2008 em relação a anos anteriores. O Economist Intelligence Unit tem expectativa de uma desaceleração no crescimento do PIB mundial em um ponto percentual ou mais neste ano. A queda será particularmente aguda nos EUA e na Europa ocidental, os maiores mercados de TI no mundo.

Os gastos em TI serão inevitavelmente afetados: analistas da indústria cortaram suas projeções de crescimento para 2008¹. Fornecedores de tecnologia da Índia, segundo Navi Radjou – vice-presidente e principal analista do Forrester Research –, já buscam novos mercados para exportar seus bens antecipando uma possível recessão nos EUA.

Mas o setor global de tecnologia não é movido apenas por desempenho macroeconômico. Companhias de tecnologia multinacionais continuarão a investir em economias que apresentam ambiente favorável aos negócios. Entre outros fatores, nesse ambiente deveria de forma ideal estar incluso um alto nível de comprometimento com a abertura à competição e a receptividade diante de investimentos e comércio exteriores; o reconhecimento à inviolabilidade à propriedade privada; e um sistema regulador sutil, porém, consistente.

Jean-Hervé Jenn, presidente internacional da Convergys, um fornecedor de software baseado nos EUA, argumenta que um sistema de ensino superior sólido e um sistema fiscal atrativo são os dois fatores-chave para criar um setor de tecnologia vigoroso. A estrutura fiscal, diz, "deveria permitir que as pessoas realizassem seus





sonhos de obter sucesso com sua tecnologia e se beneficiar dela financeiramente". Ele aponta a Irlanda como exemplo definitivo da combinação entre sistema de ensino sólido e atraentes incentivos fiscais para criar um setor de TI próspero.

A Irlanda permanece um forte ator no índice geral da indústria de TI e na categoria de ambiente de negócios, classificado em 15º e 3º, respectivamente. Hong Kong e EUA estão avaliados novamente este ano como portadores dos melhores ambientes de negócios em geral para a indústria de TI, graças a um comprometimento forte e de longa data à livre iniciativa e competição, complementado por um sistema regulador balanceado e transparente. Por motivos semelhantes, Dinamarca, Reino Unido e Chile também obtiveram pontuação alta nessa categoria. Esse último é singular na América Latina, tendo iniciado cedo sua liberalização econômica, mantendo há muito uma atitude favorável à competição e acolhendo um regime de investimentos estrangeiros.

Investimento estrangeiro como catalisador

Investimento direto estrangeiro pode dar o arranque ao setor de tecnologia de um país, especialmente em mercados emergentes. Um dos motivos pelos quais a indústria de TI tem prosperado na Índia, segundo Kris Gopalakrishnan - CEO da Infosys, uma das maiores empresas de serviços em TI da Índia -, é a permissão do governo para que iniciativas estrangeiras tenham até 100% de posse de empresas no setor de TI desde o início da década de 1990. A abertura, no entanto, não se estende por toda a economia, e sua regulação não é totalmente

transparente, resultando na classificação relativamente baixa da Índia em 50º nessa categoria.

Para a Dimension Data, uma empresa de serviços de TI sul-africana, a liberalização tem sido fator importante em suas grandes decisões de investimento externo em regiões como Europa Central. "A República Tcheca pareceu estruturalmente boa para nós em termos de crescimento geral do mercado e desregulamentação do setor de comunicações", afirma Brett Dawson, CEO da empresa. Muitos de seus clientes concordaram: "Uma boa parte dos clientes quis que estabelecêssemos centros de dados e escritórios europeus de direção ali. É uma estratégia de baixo risco para nós, pois os clientes demandam nossa presença ali." Governos devem manter as portas abertas a investimentos estrangeiros, especialmente onde os benefícios de proteger indústrias em crescimento parecem tentadores. A China é um exemplo, segundo Radjou. Ali, diz, estão surgindo restrições a investimentos estrangeiros nos setores de tecnologia, devido ao desejo oficial de cultivar o crescimento de agentes domésticos. Por essa e outras razões, o 60º lugar da China em ambiente de negócios não é um acidente. Se empresas são dissuadidas de investir por altos impostos, leis trabalhistas restritivas e falta de capacitação, também podem ser intimidadas por um ambiente regulador aquém de padrões razoáveis.

Na China, empresas de hardware investiram mais cedo que as de software, pois o hardware é mais difícil de copiar. Enquanto sua indústria de software começa a decolar, a implantação de leis de TI está se tornando mais rigorosa (o que será discutido mais à frente no relatório).

1. Forrester, Global IT 2008 Market Outlook; Gartner, Gartner Predicts 2008 and Beyond; IDC, IDC Predictions 2008: The Hyper-Disrupted IT Industry Takes Root.



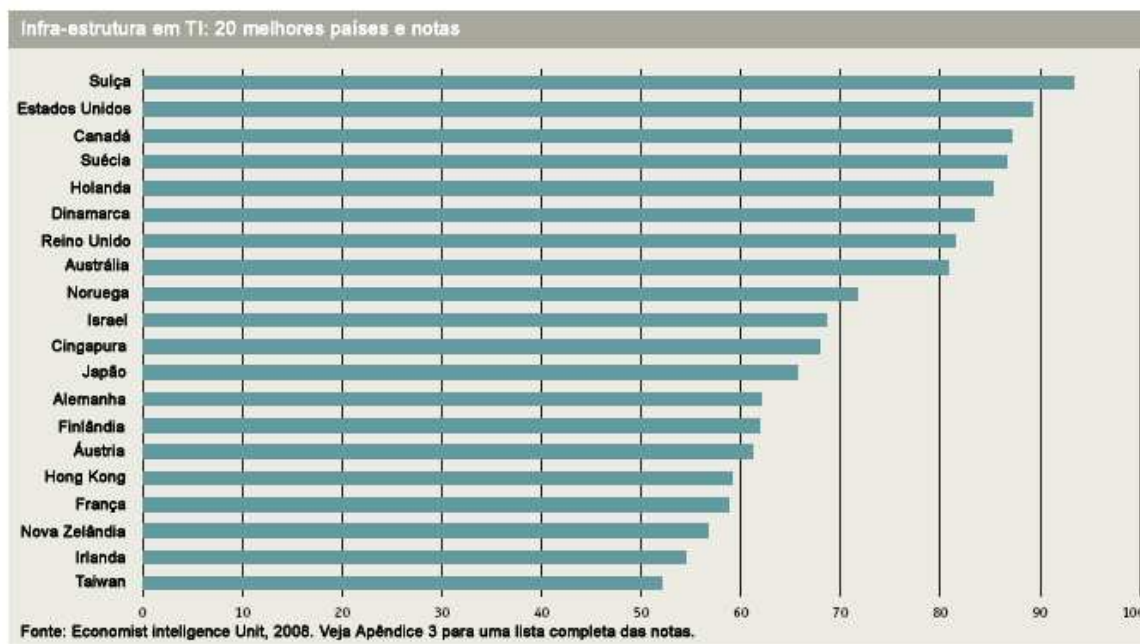
A receita digital para a produção de TI

As empresas necessitam de tecnologia para produzi-la. Uma infra-estrutura avançada e segura em TI — tipificada por, entre outras qualidades, altos níveis de acesso à banda-larga e adoção de hardware e software por organizações e consumidores — permite a empresas de tecnologia realizar negócios efetivamente com consumidores, fornecedores e parceiros, seja por meio de marketing on-line, colaboração baseada na web ou gerenciando o relacionamento com clientes por meio de canais múltiplos. A alta qualidade de infra-estrutura também é um pré-requisito para a inovação vigorosa de empresas de TI.

Uma boa infra-estrutura é importante para o setor de tecnologia em outro sentido: ao proporcionar às pessoas o livre-acesso

à informação e à comunicação com colegas on-line, e as condições para a análise, manipulação e criação de dados utilizando sofisticados mecanismos e aplicações de computação, estudantes de todas as idades podem desenvolver e aprimorar suas aptidões em TI. Dessa forma graduandos se tornam capazes de usar suas aptidões no mercado, seja ao trabalharem em negócios do ramo tecnológico e outros, ou ao abrirem suas próprias empresas, criando um círculo virtuoso.

Não é por acaso que sete países entre os melhores dez colocados em infra-estrutura de TI também figuram entre os dez melhores do índice geral. Suíça, EUA e Canadá são novamente os líderes nessa categoria de competitividade em TI, em virtude da adoção de banda-larga em grande escala (mais de 30% de penetração na população, no caso da Suíça e do Canadá) e dos altos gastos em TI por empresas e por consumidores, resultando em, entre outras coisas, altos



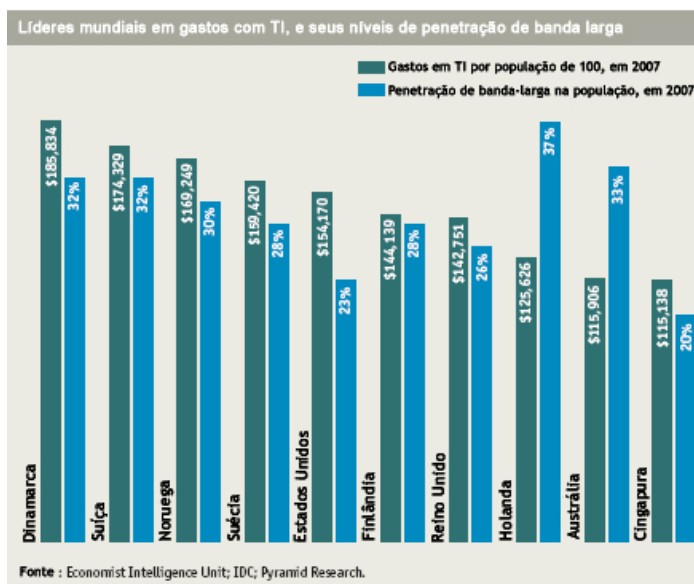


Como setores de tecnologia crescem
Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

níveis de penetração de computadores.

Suíça, EUA e Suécia também figuram entre os melhores cinco países do mundo em termos de gastos anuais em bens e serviços de TI e posse de computadores. Ambos são indicadores confiáveis da habilidade das organizações e lares de um país em obterem hardware e software avançados e de atualizá-los.

As diferenças entre economias desenvolvidas e mercados emergentes são marcantes nessas áreas. A média de gastos anuais em hardware, software e serviços entre os melhores 20 países nessa categoria é de US\$115 mil para cada 100 cidadãos, enquanto nos 20 países seguintes a soma média é pouco acima de US\$31,000. Nos 20 países abaixo da tabela, gastos anuais são menores que US\$ 5 mil para cada 100 pessoas. O resultado é uma divisão similar em posse de PCs, que atinge a média de 68% da população dos melhores 20 países, 25% nos próximos 20 e apenas 3% na série dos 20 seguintes. A carência de tecnologia de qualidade em lares e organizações é obviamente prejudicial a toda atividade econômica de um país, não apenas ao setor de TI. Alguns governos em países emergentes combatem esse problema através de iniciativas para estimular a compra de computadores pessoais, assim como para a disseminação da banda-larga



em lares e pequenos negócios, frequentemente em parcerias público-privadas com empresas comerciais e organizações não-governamentais. No programa chileno "Minha pequena empresa cresce", por exemplo, o governo trabalha com fornecedores de TI e bancos locais para oferecer PCs e acesso à Internet em condições de crédito especiais. As empresas participantes também podem disputar propostas de serviços públicos através de um portal de mediação.



Vietnã dá alguns passos necessários em um longo caminho

O Vietnã, como outros países nas colocações mais baixas do índice (61º nessa categoria), sofre devido a longos anos de negligência a sua infra-estrutura de telecomunicações e de TI. A penetração de computadores ainda é muito baixa — menos de 2 milhões em uma população de 86 milhões possuem um PC — e menos de 1% da população tem acesso à banda-larga. Assim como Índia e China o fizeram, o Vietnã deseja desenvolver mão-de-obra alfabetizada e bem instruída para criar um setor local de produção de TI, mesmo se a escassez de infra-estrutura leve ainda algum tempo para ser superada.

Algum progresso está sendo feito. O fabricante de chips norte-americano Intel, uma das primeiras

empresas globais de TI a se estabelecer no país (em 1997), tem investido em negócios locais de serviços de TI e telecomunicações, e tem trabalhado com o governo e com empresas locais de TI em diversos programas para tornar PCs acessíveis aos consumidores, alguns por meio de empréstimos com juros baixos ou mesmo inexistentes. Para impulsionar o desenvolvimento de banda-larga, o governo introduziu um ambiente de competição no mercado de serviços de Internet no início desta década, o que ajudou a reduzir os preços do acesso em alta velocidade.

A indústria de software local está começando a se desenvolver e tem atraído a atenção de empresas ocidentais de capital de risco. Entretanto, o Vietnã precisará manter esforços concentrados no desenvolvimento de infra-estrutura nessa longa jornada de forma a providenciar a plataforma da qual seu incipiente setor de TI precisará para prosperar.

Os benefícios da banda-larga para negócios de TI

Países que investiram em banda-larga têm colhido os benefícios da prosperidade na atividade de negócios on-line, permitindo que companhias sejam capazes de atingir novos mercados a baixos custos. Na Dinamarca, por exemplo (6º lugar da categoria de infra-estrutura de TI), o comércio eletrônico agora representa 20% do total de negócios para as empresas do país².

Em algumas partes do mundo, no entanto, o desenvolvimento do setor de TI tem sido inibido por monopólios estatais nas telecomunicações. Esse é o caso da África. "Tentativas iniciais de instalar PSI (provedores de serviço de Internet) na maioria dos países africanos enfrentaram antigos monopólios postais e de telecomunicações que simplesmente não queriam a abertura do mercado", comenta Mark Thompson, um palestrante em sistemas de informação na Judge Business School da Universidade de Cambridge (no Reino Unido). "Eles queriam controlar o que esses provedores permitiriam acessar pela web".

Essa é a situação também na África do Sul, um país com muitos atributos que o tornam atrativo para investidores estrangeiros, incluindo boas aptidões pessoais e a disseminação do uso do inglês. O crescimento de negócios locais está sendo inibido pela falta de banda-larga, acredita Dawson, da Dimension Data, o que também torna a África do Sul um país menos atraente para investimentos de empresas globais de TI. O país ocupa a 44ª posição na categoria de infra-estrutura de TI.

Dawson ressalta o sucesso de países como Austrália e Nova Zelândia, que desregulamentaram cedo suas indústrias de telecomunicações, tornando-as muito mais competitivas. "Tornar mais competitiva sua indústria de telecom seria um enorme estímulo para a economia sul-africana", sustenta. "Em indústrias de serviços, como *call centers*, poderiam ser criadas indústrias de grande porte, o que faria uma grande diferença em nosso país".

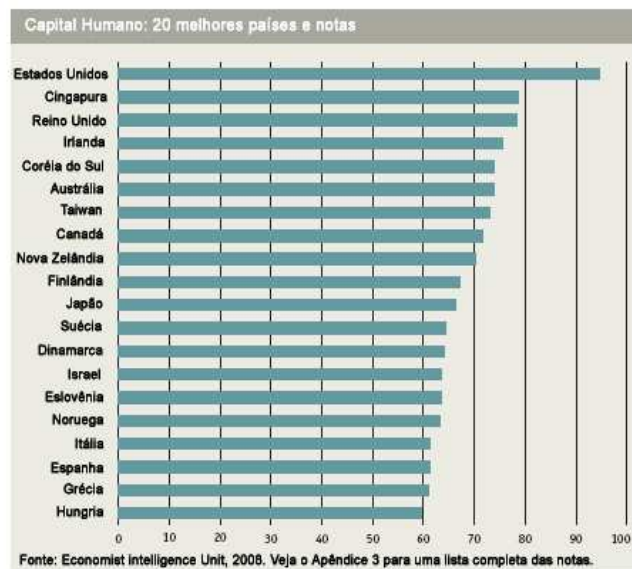
2. Comissão Européia,

i2010 Relatório Anual 2007.



Desenvolvendo Capital Humano

Os países que têm o melhor desempenho em desenvolver talentos para a indústria TI — em nosso índice são EUA, Cingapura, Reino Unido, Irlanda e Coréia do Sul — possuem diversos fatores em comum. Eles têm vigorosamente incentivado a matrícula em ensino superior em anos recentes, incluindo disciplinas de ciências e engenharia. Seu sistema de ensino universitário é marcado não apenas por quantidade, em termos de matrícula, mas também qualidade — com institutos de tecnologia ou universidades de primeiro nível. E suas instituições estão começando a treinar seus tecnólogos em aptidões de negócios e gerenciamento, não apenas em capacitação técnica.



O surgimento da lacuna de talento

Contudo, a demanda por talentos em TI continua a ser maior que a oferta. "Todos os países desenvolvidos estão em falta de recursos humanos com capacitação, da mesma forma que enfrentam o desafio do envelhecimento da população. Há menos jovens e mais pessoas com idade maior: a não ser que a situação demográfica mude, esses problemas se tornarão agudos", reconhece Gopalakrishnan da Infosys.

Em um recente levantamento global da Economist Intelligence Unit junto a executivos sênior de mercados emergentes, cerca de 70% dos entrevistados da indústria de TI disseram esperar que o recrutamento e a retenção de talento ficarão mais difíceis nos próximos três anos, e um terço dos entrevistados disse que ficará "significativamente mais difícil". Mas não são apenas os países ricos que estão enfrentando

uma crise de talento: 50% de executivos de indústria de TI de mercados emergentes acreditam que atrair e reter talento ficarão "significativamente mais difíceis" em médio prazo³.

Empresas de tecnologia estão reconhecendo que têm um papel importante em melhorar a base de aptidões nos países em que estão investindo, seja através de treinamento de funcionários ou trabalhando diretamente com escolas e universidades. Segundo Eve Aretakis, CEO da Siemens Communications (baseada nos EUA): "Temos centros de competência em países de custo alto, e parte do objetivo é impulsionar o nível de expertise em países de baixo custo."

Eve Aretakis argumenta que, na hora de escolher outros países nos quais estabelecer negócios, uma destinação aparentemente de



baixo custo pode conter custos ocultos. Ela lembra de ter pedido a centros de desenvolvimento em países diferentes que estimassem os custos de execução de certo projeto. Em um país de alto custo com bastante experiência e profundidade na área, a estimativa era de dois anos de esforços do quadro de funcionários; em um país de custo baixo com menos experiência, a estimativa ficou em 10 anos de esforços.

A Índia é amplamente reconhecida como uma fonte de mão-de-obra com boas aptidões, produzindo perto de 500 mil alunos formados em tecnologia e engenharia a cada ano. No entanto, quando empresas de TI indianas recrutam recém-formados, os novos profissionais atravessam alguns meses adicionais em programas de treinamento. "No início precisamos treiná-los em engenharia de software, conhecimentos de negócios, princípios de gerenciamento e aptidões de liderança", diz Gopalakrishnan. A Infosys está começando a trabalhar com 350

colegas de engenharia indianos para melhorar o currículo de treinamento e reduzir a necessidade da companhia de treinar recém-contratados.

A Rússia também se tornou fonte para *outsourcing* em desenvolvimento de software, principalmente devido à força de sua grande concentração de talentos em TI. Apesar de estar na 49ª posição geral, ocupa a 29ª na categoria de capital humano, graças à relativamente alta taxa de matrícula em ensino superior em geral e em programas de ciência e engenharia. O sistema russo de treinamento tecnológico encara semelhante desafio ao da Índia e de outros mercados, apesar de que Micheal Friedland, vice-presidente executivo da Luxoft, uma empresa russa de serviços em TI, sustenta ser o treinamento em TI na Rússia mais abrangente que em outros lugares: "As pessoas são ensinadas a resolver problemas complexos", diz "e a serem capazes de realizar não apenas programação, mas também análises".

Egito investe nos talentos de TI de amanhã

O governo egípcio figura entre os poucos no Oriente Médio e África que priorizam o desenvolvimento de habilidades em TI. Somado a estratégias para estimular a presença de PCs em negócios e lares, um programa de educação com apoio público, a "Iniciativa de Educação do Egito", lançado em 2006, objetiva melhorar a qualidade da educação através de uma série de medidas, que incluem prover a crianças e estudantes acesso a um amplo conjunto de materiais educacionais de informática e desenvolvendo aptidões que se comprovarão úteis no mercado de trabalho. Além disso, o governo egípcio acredita gerar numerosos empregos de suporte para técnicos e abrir mercados para companhias do setor privado ao mesmo tempo em que se

cria demanda por hardware de TI e software educacional em escolas egípcias.

O programa, que conta com o apoio do Fórum Econômico Mundial, é uma parceria entre governo, companhias tecnológicas globais como IBM e Microsoft, e empresas locais. Com expectativa de funcionamento até 2009, já equipou 2 mil escolas com conexões de internet em alta velocidade, instalou laboratórios de aprendizagem em 18 de suas universidades e treinou 80 mil professores em habilidades de tecnologia da informação e comunicação.

O país também espera que sua concentração de graduados políglotas também atraia investimentos externos. A existência de escolas alemãs, por exemplo, tem se comprovado atrativa para companhias ansiosas por estabelecerem *call centers* com vistas ao mercado alemão, conta Sherif Hashem, vice-presidente executivo da Agência Egípcia de Desenvolvimento da Indústria de Tecnologia da Informação.



Combatendo a fuga de cérebros

As aplicações internacionais aos programas de MBA americanos desde países como Índia, China e Coréia do Sul se mantêm crescentes em 2008⁴. Contudo, a redução de graduados aptos em campos como matemática avançada e engenharia tem se tornado evidente. Nesse contexto a postura de restrição à imigração dos EUA é motivo de preocupação na indústria de TI doméstica. Alguns executivos temem que as dificuldades impostas na emissão de vistos temporários para trabalhadores visitantes — muitos dos quais tradicionalmente têm permanecido no país após se graduarem — irá debilitar a capacidade de suas empresas crescerem.

Um controle mais restritivo na concessão de vistos pode começar a desencorajar estudantes talentosos de mercados emergentes de buscarem estudos nos EUA. Além disso, treinamento em negócios e tecnologia também estão se aprimorando na Ásia, como está refletido nos bons resultados do índice de capital humano em países como Cingapura, Coréia do Sul e Taiwan. Aos estudantes de mercados emergentes aparecem gradualmente melhores oportunidades educacionais em seu país de origem.

A Internet está ajudando a impulsionar esse desenvolvimento. Embora alguns estudantes possam deixar a China para estudar nos EUA, por exemplo, existem muitos outros sem condições de fazê-lo. As oportunidades oferecidas pelo ensino à distância permitem grupos mais amplos estudarem junto a universidades norte-americanas ou britânicas. E enquanto o material de cursos oferecidos pelo MIT, pela Open University e instituições similares ainda estão sendo desenvolvidos, eles podem oferecer outras trajetórias à educação superior a alunos com menos recursos de países em desenvolvimento.

Se muitos estudantes asiáticos deixam

seus países nativos para estudar nos EUA ou em outro país, muitos também regressam trazendo consigo aptidões e experiência aos ambientes de trabalho de seus países. Pesquisa da Evalueserve, empresa de serviços profissionais baseada na Índia, mostra que menos diplomados de institutos indianos de tecnologia estão deixando o país (16% comparado a 35% antes de 2001) e muitos emigrantes optam por voltar à Índia.

O mesmo pode ser dito sobre o Vietnã, nota Siki Giunta, o CEO da Managed Objects, uma provedora de software e serviços dos EUA: "Muitos vietnamitas que foram estudar na Austrália estão voltando, e trazendo consigo as habilidades das quais o Vietnã precisará para desafiar a China". Conquanto esteja nas posições mais baixas do índice, o Vietnã escalou cinco lugares na categoria de capital humano neste ano (ao 56º).

Não obstante, muitos participantes tardios do mercado global de tecnologia continuarão a encontrar dificuldades para reter talento em TI em casa enquanto estudantes e jovens profissionais migram a países com melhor prospecção de desenvolvimento de carreiras e escalas maiores de salários.

De fato, diz Dawson da Dimension Data, recém-formados sul-africanos são atraídos a empresas multinacionais justamente por esse motivo: "Nossa capacidade de colocação desses jovens em boas posições em outros países mundo afora é uma vantagem significativa para eles. A aptidão para trabalhar no Reino Unido ou nos EUA encontra muita demanda". Para essas economias, o desafio será aprimorar a base de talentos da população e fornecer incentivos para que permaneçam em casa.

3. A pesquisa é citada em dois relatórios da Economist Intelligence Unit — Talent wars: The struggle for tomorrow's workforce que se concentra em mercados de países desenvolvidos e People for growth: The talent challenge in emerging markets. Ambas foram publicadas em maio de 2008, e patrocinadas pela SAP.

4. "MBA students look to US", FT.com, 20 April 2008.



Os pilares legais para o desenvolvimento tecnológico

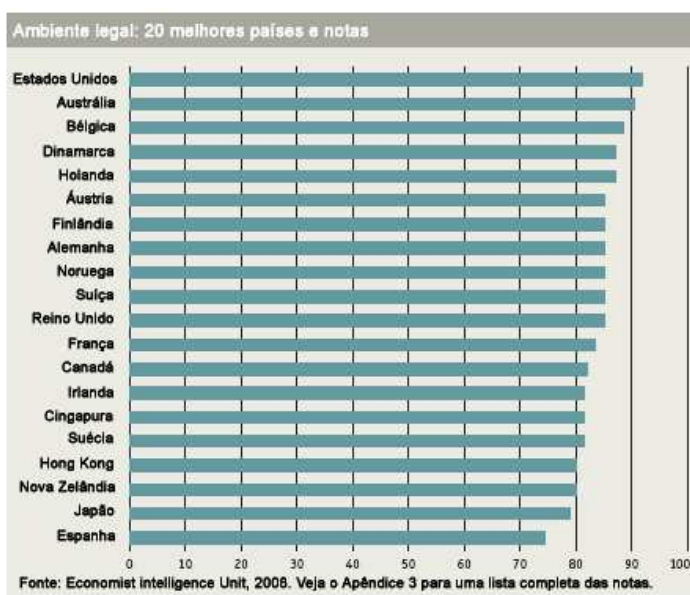
Se as empresas de tecnologia - e indústrias nacionais de TI - deveriam competir em condições de igualdade, conclui-se que um ambiente legal que preserva direitos de propriedade intelectual (DPI) e apresenta postura firme contra crimes cibernéticos é essencial. Uma proteção débil a direitos de propriedade intelectual cria riscos para o investimento de empresas estrangeiras e mesmo para empreendedores domésticos que querem abrir um negócio. Diante da ausência de leis rígidas sobre comércio virtual e crimes cibernéticos para enfrentar fraudes eletrônicas e e-mails *spam*, por exemplo, o uso de tecnologia para fazer negócios on-line é dificultado. Leis que garantam privacidade de dados estimulam o comércio, pois propiciam segurança no envio de informações pessoais a companhias com as quais realizam negócios.

O ambiente legal dos EUA permanece o mais eficaz do mundo em se tratando de proteger DPI sem, no entanto, imobilizar atividades inovadoras de empreendedores tecnológicos. Leis nacionais de combate a crimes cibernéticos e *spam* estão bem definidas, assim como diretrizes que regem o uso de assinaturas eletrônicas. Lei quanto à privacidade de dados ainda está por existir, todavia.

A Austrália ocupa o segundo posto no índice deste ano. Tal como os EUA, o país recebe notas altas pela compreensibilidade e transparência de sua legislação de TI e à garantia relativamente forte de DPI. Em 2007 a Austrália também se juntou ao ranking dos países a ratificarem o Tratado de Direitos Autorais da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO na sigla em inglês), além do Tratado de Apresentações e Fonogramas da WIPO, ambos acordos-chave que padronizam a proteção de atividade digital em nações e que figuram como importante diferencial no nível de proteção à TI na era digital.

Países da Europa ocidental também tiveram bom desempenho nessa categoria de garantidores de competitividade em TI, mantendo os resultados de 2007. Onze dos 15 melhores classificados em termos da força de seus ambientes legais situam-se nessa região geográfica.

Uma característica pela qual a Europa ocidental desponta como líder internacional é a postura firme diante do crime cibernético. A Convenção sobre o Crime Cibernético, um tratado elaborado pelo Conselho Europeu em





2001, tem a intenção de harmonizar leis nacionais sobre crimes cibernéticos e aprimorar a cooperação entre os países signatários. A maioria dos membros da União Européia atua sob a Convenção, e assim o fazem países não europeus como EUA, Canadá, Japão e África do Sul.

A política da UE de criar leis compartilhadas e harmônicas geralmente tem fortalecido a atratividade dos estados membros como ambientes bons para negócios. A privacidade de dados é área em que essa harmonização é explícita, embora opiniões diverjam quanto a seu impacto final nos negócios. Simon Briskman, sócio da Field Fisher Waterhouse, escritório de advogados, argumenta que a coordenação européia tem sido, ao menos, parcialmente bem-sucedida: "Isso significa que existe um alto grau de confiança do consumidor em termos da privacidade na Europa: pesquisas junto a consumidores mencionam regularmente a confiança em provedores de serviços on-line como uma grande barreira ao comércio, e penso que isso se sobrepõe a uma das questões de confiança."

Progresso em lugares difíceis

Historicamente, a China é conhecida por atitude casual diante de proteção à propriedade intelectual que tem gerado precaução em investimentos para negócios ali. Isso começou a mudar, entretanto, e neste ano a China se deslocou sete posições acima no ranking de ambiente legal, da 46ª à 39ª. Isso se deve parcialmente a esforços governamentais em recentes anos no sentido de elevar a legislação de TI a padrões internacionais. Por exemplo, em 2007 a China ratificou os tratados mundiais de propriedade intelectual e de apresentações e fonogramas.

Progresso, mesmo que lento, está se

tornando aparente na repressão. Dados recentes publicados pelo Diário da China dão conta de um aumento de 15% nos casos. Não apenas tem havido mudança na execução das leis, diz o Professor Anil Gupta, do Instituto Indiano de gerenciamento em Ahmedabad, mas, crucialmente, na atitude: "Na China, a proteção à propriedade intelectual é frágil, mas crescente. E está mudando o comportamento social: as pessoas não mais falam com orgulho que copiaram o *design* de alguém, o que costumava acontecer há menos de dois anos".

Jenn da Convergys concorda: "Creio que alguns subestimam o ritmo das mudanças na China. Eles partiram do modelo faroeste, mas quando ingressaram na OMC sabiam que precisariam mudar as regras do jogo, e estão levando a sério; não é só fachada".

Países buscando impulsionar a competitividade de suas indústrias de TI cada vez mais reconhecem que não conseguirão fazê-lo sem um ambiente legal adequado. Micheal Friedman da Luxoft reconhece a necessidade de mudar a reputação ruim da Rússia em proteger propriedade intelectual, de forma que empresas de TI domésticas atraiam clientes e investimentos globais. A Rússia ocupa o baixo 62º lugar na categoria de ambiente legal do índice.

Dado o volume de negócios com cliente europeus, diz Friedland, a Luxoft necessita ser muito rígida ao assegurar conformidade legal em trâmites com clientes. Fortalecer leis domésticas de proteção à propriedade intelectual e melhorar suas execuções são essenciais no auxílio a empresas russas como Luxoft para prover esse nível de garantia a seus clientes, bem como para tornar mais seguro o ambiente de operações local às empresas estrangeiras de tecnologia.



A paisagem cambiante da inovação em TI

Há muito que a Índia figura como destino proeminente para *outsourcing* em serviços de TI, devido à mão-de-obra barata e sua poderosa base de aptidões. Essa proeminência tem sido ameaçada na atualidade por diversas outras economias oferecendo serviços de baixo custo, principalmente China, mas também Vietnã, Filipinas, Rússia, Polônia e outros do leste europeu.

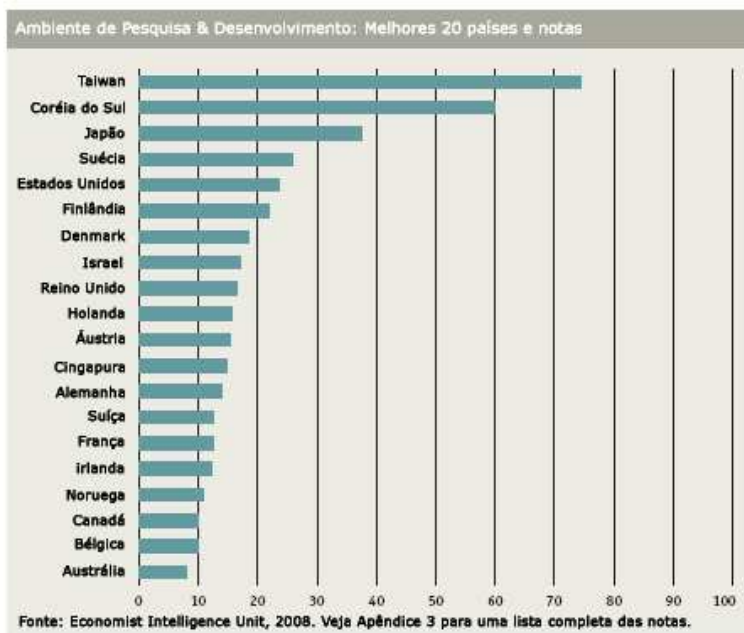
Companhias globais que desejam *call centers* ou desenvolvimento de software em sistemas de *outsourcing* encontram

A implicação é clara para países que têm dependido pesadamente em serviços de TI a baixo custo para potencializar o crescimento. Radjou da Forrester acredita que empresas indianas, por exemplo, têm de almejar competitividade não apenas no preço, "precisam agregar valor ao que oferecem em termos de serviços em TI". Isso significa investimento em inovação como forma de valorizar a indústria de TI.

Ao menos alguns provedores de TI russos reconhecem que não serão capazes de competir apenas em termos de custo. "Somos bons no desenvolvimento do tipo alto valor-agregado, e certamente não seremos o destino mais barato para *outsourcing*", diz Friedland a respeito da competitividade de seu país em TI.

Para países que querem desenvolver setores de TI sustentáveis no longo prazo, investimento em P&D locais é, portanto, essencial. Os líderes da categoria do ambiente de P&D em nosso índice — Taiwan, Coreia do Sul e Japão, bem como Suécia e EUA — são todos gastadores pesados quanto ao setor privado de P&D. Companhias nessas economias são também geradores prolíficos de patentes em Tecnologia da Informação, Comunicação e muitos outros setores. Em muitos países, as grandes empresas de TI concentram os grandes investimentos em P&D e a maior parte das patentes em tecnologia. Empresas pequenas e iniciantes, no entanto, são as principais fontes de inovação na indústria de TI.

Como temos argumentado no decorrer desse relatório, negócios iniciantes inovadores podem crescer somente em caso de alguns fatores serem observados, incluindo concentração de talento em TI, financiamento disponível para novos empreendimentos e uma cultura que tolera certo grau de fracasso.



facilidade em trocar investimentos de um país para outro, ou mesmo minimizar riscos ao alocar centros em diversos países. Grandes empresas indianas como a Tata Consultancy Services (TCS) e Infosys estão elas próprias realizando *outsourcing* de desenvolvimento de baixo-custo na China e Filipinas.



Mudanças em patentes

Patentes são um importante indicador de atividade inovadora em uma economia, em tecnologia como em outras indústrias. São um indicador de grande peso na categoria de ambiente de P&D do índice, por encontrarmos uma forte relação deles com nossa medida de produtividade de trabalho em TI em todos os países avaliados. Os bancos de dados existentes sobre patentes (tal como o mantido pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual) não facilitam a tarefa de relacionar apuradamente as patentes a indústrias específicas como de TI, embora haja

esforços no sentido de alcançar isso. No primeiro ano do Índice de Competitividade da Indústria de TI, utilizamos dados de patentes da economia inteira. Em 2008 tentamos estimar patentes relativas à TI ao aplicar uma razão aos números da economia como um todo para cada país, equacionada à proporção de hardwares e softwares produzidos no Produto Interno Bruto.

As economias que lideram esse indicador, assim como a mais ampla categoria de ambiente de P&D, mudaram em resultado. O Japão, por exemplo, caiu quanto ao ambiente de P&D (ao 3º lugar em 2008 do 1º no ano passado) em grande parte por estimarmos que patentes relacionados a TI nesse país representam uma porção muito menor que a de países líderes da categoria como Taiwan e Coréia do Sul.

Desafiando o Vale do Silício

O Vale do Silício nos EUA tem sido de longa data o modelo para o tipo de ambiente que permite à inovação vigorar, combinando universidades de primeira linha, um forte sistema de capital de risco e uma cultura de aceitação de que é normal para um empreendedor sofrer ao menos um fracasso inicial. O domínio do Vale do Silício, no entanto, será desafiado enquanto outros países, tendo atraído com sucesso investimentos diretos estrangeiros, estabelecem seus próprios ecossistemas.

Segundo Jenn da Convergys: "Sendo uma empresa de TI, tenho que procurar os cérebros mais brilhantes. Durante muito tempo o jogo era simples: os melhores iam ao Vale do Silício, e por ótimos motivos. As universidades eram ótimas, era fácil entrar nos EUA enquanto estavam tranquilos com suas leis de imigração, e todos podiam ganhar dinheiro rapidamente".

Jenn sustenta que cidades como Beijing, Xangai e Dalian oferecem atualmente uma alternativa viável ao Vale do Silício: "A ida dos melhores cérebros aos EUA deixou de ser regra. O que impulsionou o crescimento do Vale do Silício foi a imigração de engenheiros desde a China, Índia e Leste

Europeu. Se posso criar o mesmo ambiente (na China), eles não mais precisam vir aos EUA".

Quão importante permanece aquele ecossistema para a inovação? Andy Mulholland, CTO da Capmegeni, uma consultoria de TI e provedora de serviços baseada em Paris, acredita que, com o amadurecimento da indústria de tecnologia, não será mais necessária a estrutura de suporte tal como era. Ele argumenta que as iniciativas do Vale do Silício prosperavam em razão da variedade de habilidades técnicas disponíveis localmente para dar suporte a qualquer tipo de projeto em TI. Agora empresas como a Autonomy (Reino Unido), líder em computação *meaning-based*, que extraiu sucesso de seu uso efetivo de informação, estão se saindo bem em países carentes da base diversa de aptidões encontrada nos EUA. Sua ponderação sobre essa realidade é de que os tipos de produtos que fabricam — que envolvem "colaboração, tomada de decisões e interação" de processos e sistemas diferentes de tecnologia — não requerem expertise em outras áreas do pacote tecnológico, tal como o sistema de operação, pois essa informação pode ser obtida junto a outros especialistas.



Se a visão de Mulholland é correta, o que poderia impulsionar inovação no futuro não seria apenas o ecossistema de parques tecnológicos, mas simplesmente as oportunidades que países ofereçam a inovadores habilidosos e com talento, que não necessariamente precisam estar na mesma cidade ou país.

Kim Jones, presidente e diretor de gerenciamento da Sun Microsystems UK, um fabricante de hardware e software norte-americano, concorda: "Temos pessoas de todas as partes do mundo trabalhando junto e colaborando em projetos. Iremos desenvolver um produto ou tecnologia e contar com pessoas da Índia, China, EUA, gente de centros de desenvolvimento de todos os lugares, trabalhando no mesmo

projeto e o tornando disponível".

A Internet também deve ajudar a criar um ambiente de competição mais nivelado em inovação tecnológica. Gupta está convencido de que boa parte do talento em TI é desperdiçada por não ser reconhecida e fomentada. Ele propôs criar um portal com acesso aos projetos criados pelos cerca de 500 mil estudantes de tecnologia indianos a cada ano — projetos que podem ter valor comercial, mas que são esquecidos após serem finalizados. Um portal dessa natureza, acredita, permitiria que negócios encontrassem soluções para problemas existentes e pouparia tempo gasto na reinvenção da roda, além de dar aos alunos a chance de exibirem suas idéias.

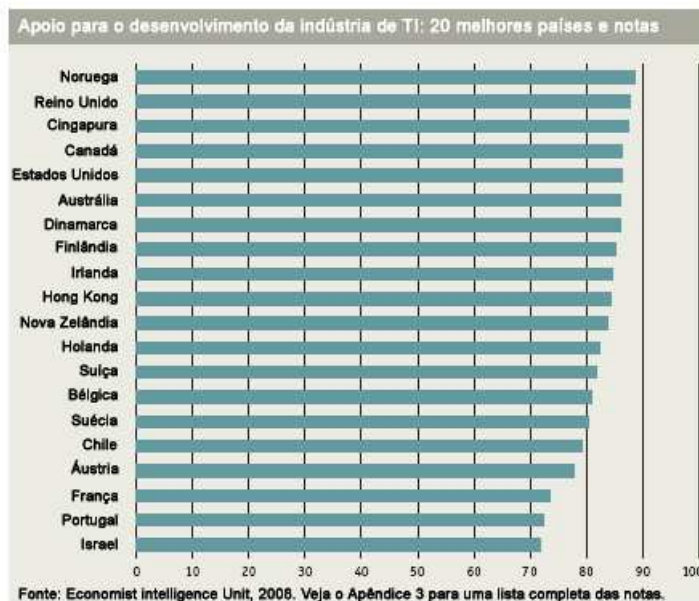


Acionando as alavancas das políticas corretas

Governos têm dificuldade em fomentar o setor de TI. Eles precisam fazer o melhor para encorajar o crescimento e o investimento e ao mesmo tempo evitar favorecer algumas companhias de tecnologia em detrimento de outras. Como foi discutido antes, eles também precisam considerar algumas coisas em conjunto: desenvolvimento de habilidades práticas (nos dois níveis, escolar e universitário); investimento direto estrangeiro; um sistema legal que possa assegurar inovação; leis trabalhistas que permitam assumir riscos; e um ambiente de negócios capaz de encorajar novos empreendimentos e capital de risco.

Governos também podem influenciar o crescimento do mercado doméstico de TI — e as oportunidades oferecidas por empresas de tecnologia local — por meio do desenvolvimento de serviços de e-governo e seus próprios esforços em serviços e produtos TI. Nossa avaliação do suporte doméstico ao setor de TI está focada nos indicadores acima, assim como o acesso de empresas de TI no país a financiamentos domésticos e estrangeiros (o que é fortemente influenciado por aqueles que estabelecem políticas). A neutralidade tecnológica dos governos — o tratamento imparcial dado a todas as tecnologias e empresas de TI — é outro critério importante em nossa avaliação.

A líder da categoria em 2008 é a Noruega (segunda no ranking ano passado), em virtude da alta avaliação recebida em termos de implantação de estratégias de e-governo e à provisão de acesso de empresas locais a capital de investimento. Reino Unido, Cingapura, Canadá e Estados Unidos também foram bem avaliados nesse critério. Outro fator-chave para o sucesso desses países é



que eles atingiram um equilíbrio ao investir em tecnologia, apoiar o crescimento do setor e permitir que as forças do mercado trabalhem.

Atingindo um equilíbrio

Onde os governos deveriam intervir, e onde não deveriam? Onde podem ajudar claramente é estabelecendo os pilares que permitam à indústria da tecnologia se encorpar, como em tributação, política financeira, leis de segurança e educação. Algumas das maiores histórias de sucesso foram as de países que ofereceram pacotes atraentes para investidores estrangeiros e depois desenvolveram uma indústria nativa forte. De acordo com Jones da Sun Microsystems: "Uma das razões pelas quais a Irlanda cresceu por tanto tempo foi a habilidade para criar vantagens tarifárias que deram às corporações um incentivo para



abrir negócios lá. Companhias como a Vodafone, Ericsson e eBay estabeleceram grandes centros de desenvolvimento na Irlanda.”

Ajudando a assegurar que a maioria das escolas, residências e negócios tenham banda-larga também é tarefa do governo central, acredita Jones. “Quanto mais pessoas eles conseguem conectar, mais a economia pode se desenvolver, e mais acesso à informação e à educação as pessoas vão ter, o que vai permitir a elas a possibilidade de ter empregos e fazer negócios.”

Parcerias entre governo e o setor privado estão proporcionando uma gama atrativa de países que estão construindo um setor de tecnologia a partir de uma base inferior, como Egito e Chile. O último já trabalhou com parceiros como a Microsoft, Cisco e a IBM para oferecer pacotes de hardware, software e treinamento para escolas e pequenos negócios. O modelo pode funcionar em países mais desenvolvidos também: Jones exemplifica citando o programa de Building Schools for the Future (BSF), no Reino Unido, uma parceria público-privada para construir novas escolas e equipá-las com o que há de mais novo em Tecnologia da Informação e Comunicação, como um exemplo de intervenção governamental bem-sucedida. Nathan Myhrvold, fundador e CEO da Intellectual Ventures, uma empresa com sede

nos Estados Unidos que descreve a si mesma como “investidora em inovação”, acredita que o governo também tem um papel a desempenhar no suporte a pesquisas sem aplicação comercial imediata: Os Estados Unidos, ele pontua, dá mais dinheiro a cientistas por pesquisas de fundamentos do que qualquer outro país no mundo.

Mas intervenções desnecessárias oferecem riscos de distorcer o mercado. “O problema da mediação governamental é que a questão acaba se tornando demasiadamente politizada; é fácil ser protecionista e nacionalista,” diz sr. Myhrvold, citando a Quaero, o projeto bancado pelo governo francês para criar uma ferramenta de busca que faça frente ao Google, por exemplo. A atitude relativamente protecionista da França é uma das razões do seu crescimento mais lento no setor de tecnologia em relação a outros países da Europa Ocidental.

O equilíbrio a ser atingido pelos governos — atrair investimento interno e reter talentos locais; incentivar novos empreendimentos locais e permitir liberdade de atuação ao mercado; incentivar a adoção de tecnologias sem favorecer um padrão específico — é um equilíbrio delicado, em busca do qual facilmente se cometem enganos. Os países mais fortes do mercado de tecnologia global serão aqueles que conseguirem não somente as habilidades, infra-estrutura e ambiente legal apropriados, mas aqueles que atingirem o equilíbrio correto.



Sem descanso para os mais fortes

Como uma medida de fatores contribuintes para a potência do setor de TI, o índice de competitividade está fortemente influenciado pela força fundamental da economia e do ambiente educacional de um país, e pelo grau de absorção da tecnologia por sua sociedade. Poucas nações podem ter a expectativa de construir fortes setores de produção de TI sem mercados prósperos, grandes concentrações de talento e a disseminação do uso de tecnologia avançada.

Portanto não é acidental que, neste ano e no ano passado, os países mais ricos e melhor desenvolvidos ocupam a parte superior do índice, os países de renda média ocupam as colocações intermediárias, e a parte inferior é ocupada pelos países menos desenvolvidos. Por exemplo, nações emergentes e produtoras de TI em rápido crescimento como Índia, China, Rússia e Vietnã permanecem na metade inferior do índice devido às fragilidades evidentes de suas economias, ambientes legais e de inovação e a padrões altamente desiguais na proliferação de tecnologia.

Isso sugere um alto grau de rigidez no ranking, mas de fato movimentos consideráveis devem ocorrer no futuro, se não entre os principais grupos, ao menos dentro deles. De Índia, China, Rússia e possivelmente Brasil, os quais já possuem boas bases de aptidões e produção em TI, pode-se esperar uma ascensão no *ranking* com a melhora da penetração da internet nacional e de seus ambientes de negócios.

Entre os países do topo, é possível uma deterioração do desempenho dos EUA caso controles mais severos de imigração

impactem negativamente a concentração de talentos em TI e a base de aptidões (cuja consequência final seria prejudicar os níveis de inovação). E enquanto as economias dos EUA e da Europa Ocidental declinam, os impactos de tendências de regulamentação mais pesada e o crescimento menor nos gastos em TI não podem ser ignorados.

No entanto, nem todas as mudanças serão previsíveis. Em razão de seus crescentes custos trabalhistas e a alta taxa de conflitos nesse setor, a Índia pode se tornar menos atraente como um destino de *outsourcing*. Um número maior de empresas ocidentais irá procurar China, Filipinas, Vietnã, Rússia, Brasil e outros países. Mesmo os gigantes de TI da Índia, com a TCS, já estão terceirizando processos básicos para países de menor custo e investindo em novos centros de P&D no ocidente.

O talento permanece um ativo supremo para a indústria de TI em qualquer país. Aqueles dotados de uma base forte de talento em TI — como Rússia, Índia e China —, continuarão atraentes às empresas globais de tecnologia. A fuga de cérebros, que escoou os melhores talentos em ciência e tecnologia dos países em desenvolvimento aos EUA e outros lugares, pode estar se reduzindo ou mesmo sendo revertida. São sinais de que a China, por exemplo, com sua enorme população escolarizada, poderá estabelecer ecossistemas próprios para fomentar a inovação com a volta de seus empreendedores educados nos EUA para abrirem negócios. Os líderes atuais de TI não podem relaxar com seus louros conquistados.

Como setores de tecnologia crescem
Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008





Apêndice 1: Metodologia e definição do índice

Como os setores de tecnologia crescem: Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

O propósito do índice de competitividade da indústria de TI é comparar países em diferentes regiões do mundo enquanto possuidores das condições necessárias para fornecer suporte a uma indústria de TI potente. Para realizar isso, o Economist Intelligence Unit mantém um modelo de demarcação que classifica países específicos quanto a atributos fundamentais para um setor de TI competitivo.

Existem seis categorias de indicadores usadas no índice; estão expostas abaixo junto aos seus pesos no índice, e aquele de cada indicador no índice. As fontes de dados principais para cada indicador também são fornecidas, com uma indicação de que a nota se baseia em dados quantitativos (por exemplo, dinheiro investido, número de estudantes) ou resulta de avaliações qualitativas realizadas pelos analistas da Economist Intelligence Unit.

Indicadores qualitativos são pontuados em uma base de 1-5. Indicadores quantitativos são normalizados através do conjunto da população de forma que cada país é medido de 0 a 1 ao ser aplicada a fórmula $(Y_{ii} = [x_{ii} - \min_{ii}] / [\max_{ii} - \min_{ii}])$ para cada pontuação dos dados. Cada indicador é então convertido em uma nota de 0-100 com a aplicação do multiplicador apropriado (20 para os indicadores qualitativos, 100 para os quantitativos).

Assim como a soma dos pesos é 1, o resultados compostos para cada país também estão baseados em um índice que

varia de 0-100 (sendo que 100 representa a nota máxima).

Ao se empregar semelhante método de normalização, ocorre certa distorção em indicadores selecionados nas extremidades máxima e mínima da tabela. Isso acontece quando as notas dos indicadores se baseiam exclusivamente em dados qualitativos, e explica porque algumas notas de países estão abaixo de 1 em certas categorias mostradas no apêndice 3 enquanto outros ultrapassam 80.

A normalização também é o motivo pelo qual os resultados de alguns países em categorias específicas, ou no índice geral, podem ser menores que em outros anos sem que se tenha deteriorado, de fato, seu desempenho. Caso o resultado de um líder global em um indicador quantitativo tenha sido maior ou menor que aquele do líder do ano anterior, as notas de outros países nesse indicador serão afetadas, independentemente de seu desempenho real.

Houve um refinamento na metodologia de pontuação em 2008. Os resultados nacionais no indicador sobre patentes, avaliados sob a categoria de ambiente de P&D, são agora baseados em uma estimativa de registros de patentes relacionados à TI, em vez de dados gerais da economia como um todo, como fora feito em 2007. Esse indicador tem um peso significativo no modelo, e a mudança resultou em movimentos tanto na categoria de ambiente de P&D como no índice geral.



Apêndice 1: Metodologia e definição do índice

Como os setores de tecnologia crescem: Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

Indicador	Peso	Principais fontes de dados	Ano	Tipo de resultado
Categoria 1: Ambiente geral de negócios				
10%				
Política governamental diante de capital estrangeiro; receptividade cultural à influência externa; risco de expropriação; proteção a invest.	15%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Nível de proteção e garantia a direitos de propriedade privada	40%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Nível de regulamentação governamental (licenças) para a abertura de novos negócios privados	25%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Liberdade de concorrência entre negócios existentes	20%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Categoria 2: Infra-estrutura de TI				
20%				
Gastos do mercado em hardware, software e serv. de TI (US\$ por 100 pessoas)	20%	IDC	2007	Quantitative
Computadores desktop e laptop por 100 pessoas	60%	ITU	2007	Quantitative
Conexões de banda-larga por 100 pessoas	10%	Pyramid Research	2007	Quantitative
Servidores de Internet seguros por 100.000 pessoas	10%	Natcraft, World Bank	2006	Quantitative
Categoria 3: Capital Humano				
20%				
Nº total de estudantes em educação superior, % da população em idade universitária	25%	World Bank	2005	Quantitative
Matrículas em programas de ciências de 3º grau, % de matrículas totais de 3º grau	5%	UNESCO	2005	Quantitative
Nº de empregados no setor de tecnologia, % do total de empregos	10%	Estimates, based on ILO, OECD, national statistics	2006	Quantitative
Capacidade do sistema educacional em treinar tecnólogos em habilidades de negócios	60%	Economist Intelligence Unit analysts	2006	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Categoria 4: Ambiente legal				
10%				
Compreensibilidade e transparência de legislação sobre TI; adesão a tratados	35%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Execução da legislação em TI	35%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Status da legislação de assinatura eletrônica	10%	National sources, European Commission	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Status de leis sobre privacidade de dados e anti-spam	10%	National sources, European Commission	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Status de leis sobre crimes cibernéticos	10%	National sources, European Commission	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Categoria 5: Ambiente de P&D				
25%				
Gastos do governo em P&D (US\$ em PPP, Poder de Paridade de Compra) por 100 pessoas	10%	UNESCO, World Bank	2004-2005	Quantitative
Gastos do setor privado em P&D (US\$ em PPP), por 100 pessoas	10%	UNESCO, World Bank	2004-2005	Quantitative
Nº de novas patentes domésticas registradas por residentes a cada ano, por 100 pessoas	65%	Estimates, based on WIPO, national statistics	2005	Quantitative
Recibos de taxas de royalties e licenciamento (US\$ por 100 pessoas)	15%	IMF, World Bank	2005	Quantitative
Categoria B: Apoio para o desenvolvimento da indústria de TI				
15%				
Acesso e financiamento de médio prazo de investimento doméstico e estrangeiro	25%	Economist Intelligence Unit; Business Environment Rankings	2003-2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Existência de estratégias coerentes para consolidar objetivos de e-governo para melhorar serviços públicos e operações políticas em] geral	30%	UN, European Commission, Economist Intelligence Unit analysts	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts
Gastos públicos em hardware, software e serv. em TI (US\$ per capita)	10%	Estimates, based on IDC	2007	Quantitative
Existência de políticas públicas imparciais para tecnologia ou para o desenvolvimento do setor (ausência de apoio privilegiado para tecnologias ou setores específicos)	35%	Economist Intelligence Unit analysts	2007	Qualitative; assigned by Economist Intelligence Unit analysts



Como setores de tecnologia crescem
Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

Apêndice 2: Notas do índice por região

Como os setores de tecnologia crescem: Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

Índice de competitividade da indústria de TI, 2008
Resultados do índice por região

Américas		
Ranking	País	Nota
1	Estados Unidos	74.6
2	Canadá	64.4
3	Chile	39.6
4	Brasil	31.0
5	México	30.7
6	Argentina	30.1
7	Venezuela	25.7
8	Colômbia	25.4
9	Peru	24.8
10	Equador	24.5

Europa Ocidental		
Ranking	País	Nota
1	Reino Unido	67.2
2	Suécia	66.0
3	Dinamarca	65.2
4	Holanda	62.7
5	Suíça	62.3
6	Finlândia	61.5
7	Noruega	59.7
8	Irlanda	59.4
9	Áustria	56.1
10	Alemanha	55.4
11	França	54.3
12	Bélgica	53.4
13	Espanha	46.3
14	Itália	45.6
15	Portugal	42.2
16	Grécia	38.2

Europa Oriental		
Ranking	País	Nota
1	Estônia	45.7
2	Eslovênia	45.5
3	Hungria	40.6
4	Rep. Tcheca	40.4
5	Eslováquia	39.5
6	Polônia	39.0
7	Letônia	38.1
8	Lituânia	37.1
9	Romênia	32.3
10	Croácia	31.6
11	Bulgária	30.2
12	Rússia	27.7
13	Ucrânia	24.3
14	Cazaquistão	22.9
15	Azerbaijão	19.5

Oriente Médio e África		
Ranking	País	Nota
1	Israel	56.7
2	África do Sul	32.6
3	Turquia	32.4
4	Arábia Saudita	32.3
5	Egito	25.3
6	Nigéria	19.0
7	Argélia	18.5
8	Irã	16.5

Ásia e Oceania		
Ranking	País	Nota
1	Taiwan	69.2
2	Austrália	64.1
3	Coreia do Sul	64.1
4	Cingapura	63.4
5	Japão	62.2
6	Nova Zelândia	56.6
7	Hong Kong	54.1
8	Malásia	34.2
9	Tailândia	31.5
10	Filipinas	29.8
11	Índia	28.9
12	China	27.6
13	Sri Lanka	24.9
14	Indonésia	23.1
15	Bangladesh	22.4
16	Vietnã	21.4
17	Paquistão	20.9

Nota: Países são avaliados em escala de 1-100. Um de quatro decimais é usada para determinar o rank cada país.



Apêndice 3: Notas do índice por categoria

Como os setores de tecnologia crescem: Demarcando a competitividade da indústria de TI 2008

Índice de competitividade em indústria de TI: Notas e ranking gerais

	Nota do índice geral	Ambiente de negócios	Infra-estrutura de TI	Capital Humano	Ambiente legal	Ambiente de P&D	Apoio para o desenvolvimento da indústria de TI
Peso da categoria		10%	20%	20%	10%	25%	15%
Estados Unidos	74.6	98.0	89.2	94.5	92.0	23.7	86.4
Taiwan	69.2	87.6	52.0	73.1	70.0	74.3	65.3
Reino Unido	67.2	94.3	81.4	78.5	85.0	16.4	87.8
Suécia	66.0	91.0	86.7	64.3	81.5	26.0	80.2
Dinamarca	65.2	94.7	83.4	64.0	87.0	18.5	86.0
Canadá	64.4	89.0	87.2	71.6	82.0	10.1	86.4
Austrália	64.1	92.3	80.7	73.8	90.5	8.0	86.1
Coréia do Sul	64.1	81.3	49.3	74.0	67.0	59.9	63.9
Cingapura	63.4	91.0	67.9	78.7	81.5	14.7	87.6
Holanda	62.7	90.3	85.3	58.1	87.0	15.7	82.4
Suíça	62.3	89.0	93.3	53.9	85.0	12.6	81.9
Japão	62.2	84.9	65.6	66.4	79.0	37.6	66.4
Finlândia	61.5	89.7	61.8	67.2	85.0	21.8	85.2
Noruega	59.7	82.6	71.6	63.3	85.0	10.8	88.7
Irlanda	59.4	95.3	54.5	75.5	81.5	12.2	84.7
Israel	56.7	81.0	68.6	63.5	72.0	17.0	71.7
Nova Zelândia	56.6	92.3	56.6	70.3	80.0	5.7	83.8
Áustria	56.1	88.3	61.2	54.9	85.0	15.3	77.8
Alemanha	55.4	89.0	62.0	57.5	85.0	14.1	70.8
França	54.3	83.3	58.7	58.7	83.5	12.4	73.4
Hong Kong	54.1	98.0	59.1	56.1	80.0	2.6	84.4
Bélgica	53.4	89.7	46.1	58.9	88.5	10.0	80.9
Espanha	46.3	88.3	31.2	61.2	74.5	3.9	70.1
Estônia	45.7	81.0	45.4	53.6	69.5	1.5	69.8
Itália	45.6	73.3	37.3	61.2	71.0	4.1	69.7
Eslovênia	45.5	68.6	38.1	63.5	73.0	4.4	66.3
Portugal	42.2	87.0	19.0	56.8	71.0	1.6	72.4
Hungria	40.6	80.3	17.0	59.7	71.0	5.8	58.1
Rep. Tcheca	40.4	75.3	27.3	54.7	67.5	4.0	58.1
Chile	39.6	93.7	14.1	42.7	68.0	0.7	79.3
Eslováquia	39.5	76.3	30.0	52.5	67.5	1.6	54.8
Polônia	39.0	74.6	22.1	54.3	70.0	1.3	59.5
Grécia	38.2	74.0	11.3	61.0	67.5	1.7	60.8



Índice de competitividade em indústria de TI: Notas e ranking gerais (continuação)

	Nota do índice geral	Ambiente de negócios 10%	Infra-estrutura de TI 20%	Capital Humano 20%	Ambiente legal 10%	Ambiente de P&D 25%	Apoio para o desenvolvimento da indústria de TI 15%
Letônia	38.1	71.0	23.5	56.2	65.5	1.0	55.3
Lituânia	37.1	66.3	19.1	56.7	67.5	1.2	55.3
Malásia	34.2	75.0	18.3	38.0	54.0	0.8	65.5
África do Sul	32.6	76.9	8.4	39.9	63.5	1.1	57.5
Turquia	32.4	77.6	6.5	44.8	57.5	0.2	57.2
Romênia	32.3	67.0	12.1	48.2	56.0	0.6	52.1
Arábia Saudita	32.3	69.6	11.2	43.5	45.5	0.8	64.4
Croácia*	31.6	55.6	3.2	51.9	62.0	2.4	54.6
Tailândia	31.5	78.0	6.0	43.4	43.5	0.2	62.7
Brasil	31.0	66.0	13.4	38.6	46.0	1.0	61.3
México	30.7	62.6	11.3	37.9	54.5	0.5	60.3
Bulgária	30.2	61.3	6.8	47.4	56.0	1.1	49.3
Argentina	30.1	59.9	9.0	48.1	61.0	1.0	42.1
Filipinas	29.8	67.9	4.3	44.9	50.5	0.1	54.0
Índia	28.9	59.3	1.3	48.8	47.0	0.6	54.0
Rússia	27.7	46.9	10.6	55.5	38.5	1.9	36.6
China	27.6	46.9	5.2	46.6	59.5	1.7	41.1
Venezuela	25.7	49.9	8.1	41.2	44.0	0.3	42.1
Colômbia	25.4	65.3	4.3	25.7	54.5	0.1	49.1
Egito	25.3	61.3	2.9	34.5	42.0	0.2	49.4
Sri Lanka	24.9	61.3	2.8	26.0	53.5	0.1	51.0
Peru	24.8	55.6	7.9	27.1	48.5	0.1	49.1
Equador	24.5	57.2	5.0	26.8	46.5	0.0	52.1
Ucrânia	24.3	40.2	4.0	49.0	46.0	1.4	31.4
Indonésia	23.1	49.6	1.3	36.5	44.0	0.1	41.0
Cazaquistão	22.9	49.6	3.5	32.3	42.0	0.5	43.4
Bangladesh*	22.4	50.9	0.4	24.8	40.0	1.2	53.0
Vietnã	21.4	47.9	1.4	28.9	41.5	0.1	42.5
Paquistão	20.9	55.3	0.7	24.9	41.0	0.2	41.0
Azerbaijão	19.5	40.9	3.3	21.4	38.0	0.4	43.6
Nigéria	19.0	37.6	0.9	21.5	29.5	0.3	51.4
Argélia	18.5	45.9	1.5	23.4	35.0	0.3	35.4
Irã	16.5	28.9	10.8	25.0	29.0	0.9	21.9



Conquanto todos os esforços tenham sido empreendidos para verificar a precisão destas informações, nem o Economist Intelligence Unit, tampouco o patrocinador podem ser responsabilizados ou imputáveis por qualquer pessoa quanto a este relatório ou quaisquer informações, opiniões ou conclusões expressas no mesmo.