

Avaliação da Fluência em Tecnologia da Informação

Autoria: Luciano Venelli Costa, Mirlene Maria Matias Siqueira

Resumo

O domínio da Tecnologia da Informação (TI) não é mais privilégio das áreas de engenharia e matemática, mas avança em todas as atividades profissionais. O Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos (NRC – *National Research Council*) considera fluente o indivíduo conhecedor da TI de forma ampla o suficiente para aplicá-la produtivamente no trabalho e no dia-a-dia, capaz de reconhecer quando ela o ajuda ou impede de atingir um objetivo e de se adaptar continuamente às mudanças e avanços da tecnologia da informação. Este estudo tem como objetivos elaborar, validar e aplicar um instrumento de avaliação da fluência em TI. Partindo do estudo do NRC, foi elaborado um primeiro instrumento com 156 itens, agrupados em 30 fatores e três dimensões. Seguindo a metodologia de construção de instrumentos de Pasquali, o instrumento foi validado teoricamente junto a 10 peritos em TI, resultando em 70 itens, 16 fatores e duas dimensões. Depois, foi aplicado a uma amostra de 393 estudantes de uma universidade particular da Grande São Paulo e validado empirica e estatisticamente, resultando em uma escala com 40 itens, agrupados em oito fatores que, por sua vez, representavam duas dimensões: conceitos teóricos e habilidades práticas. Os estudantes revelaram deficiência de conceitos teóricos, exceto os formandos da área de exatas.

1. Introdução

O século XXI está sendo chamado de era do conhecimento. Há cerca de cinco anos, estudiosos da administração já anunciavam uma nova economia ou sociedade, que se distingue pela importância do conhecimento como diferencial competitivo e fonte de poder (NONAKA, 1997). Stewart (1998) diz que o capital intelectual, soma do conhecimento de todos da empresa, é o que lhe proporciona vantagem competitiva. Explicitar o conhecimento, armazená-lo e disseminá-lo passou a despertar o interesse dos administradores. Embora o conhecimento não possa ser confundido com tecnologia, os progressos da tecnologia estão entre os fatores que alimentam o interesse no conhecimento e sua gestão. (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Lévy (1993) aborda as novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) que podem apoiar a construção do conhecimento. As simulações, as trocas de experiências intercontinentais, as inúmeras fontes de informação e seus mecanismos avançados de pesquisa, aliados aos recursos de comunicação síncronos e assíncronos, de custo relativamente baixo, estão provocando uma explosão de cursos a distância e novas alternativas de atualização profissional.

As universidades corporativas, isto é, empresas que criam sua própria universidade, estão se disseminando pelo mundo, com o objetivo de direcionar a capacitação dos seus funcionários para as metas da empresa e estimular a troca de experiências internamente. Algumas estão criando bases de dados com as competências dos empregados, a fim de aproveitá-los como professores e multiplicadores. Outras estão adotando o e-learning, que é o treinamento disponível na Intranet da empresa ou até na Internet, para que o funcionário tenha flexibilidade na escolha do horário mais adequado para se capacitar (MEISTER, 1999; VITELLI, 2000; ALPERSTEDT, 2000).

Na área social, o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia instituiu, em dezembro de 1999, o Programa Sociedade da Informação, coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com a missão de articular e coordenar o desenvolvimento e a utilização de produtos e serviços avançados de computação, comunicação e conteúdos e suas aplicações, visando à universalização do acesso e à inclusão de todos os brasileiros na sociedade da informação. Sociedade da informação é o nome popular desta era em que a informação flui a

velocidades surpreendentes e em grandes quantidades, transformando profundamente a sociedade e a economia (TAKAHASHI, 2000).

A crescente desmaterialização da economia (MARQUES, 1999) e a conseqüente valorização da informação, relacionadas à matéria física, estão transformando os mercados tradicionais em grandes redes de relacionamento e a aquisição de produtos e propriedades no acesso instantâneo a experiências, o que está caracterizando uma nova categoria de excluídos sociais, aqueles que não têm acesso à chamada Era do Acesso (RIFKIN, 2001).

A sociedade da informação, a gestão do conhecimento, a educação a distância, o e-learning, a preocupação com o capital intelectual, a importância do acesso e as universidades corporativas são apenas alguns exemplos de como a sociedade está imersa na tecnologia da informação (TI) e de que este tema não é mais privilégio das áreas de matemática e engenharias. Hoje é difícil identificar qual profissional ou cidadão pode ignorar completamente o conhecimento em TI. Em outubro de 2002, o governo brasileiro realizou a primeira eleição nacional totalmente informatizada.

Desde exercer o direito de votar ao acesso às maiores bibliotecas do mundo, a TI permeia atividades de todas as pessoas da sociedade. Muitas pesquisas têm sido realizadas para avaliar o impacto em profissões, pesquisas, relações, cultura e outros, assim, falta de acesso ou de fluência começa a aumentar a polarização social e a criar novas formas de exclusão (CASTELLANI e ZWICKER, 2000; ALBERTIN, 2001; SILVA e FLEURY, 2000; REINHARD, 2000; FLEURY, 2000; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000; DOWBOR, 2001; RIFKIN, 2001).

O Relatório do Desenvolvimento Humano 2001 (UNDP) apresenta uma classificação dos países, através do índice de avanço tecnológico (TAI), que enfoca três dimensões: criação de novos produtos e processos através pesquisa e desenvolvimento (P & D); uso de novas e velhas tecnologias em produção e consumo; e ter as habilidades para aprendizagem tecnológica e inovação. O Brasil ocupa o 43º lugar nesta classificação, atrás de muitos países da América do Sul, inclusive Argentina e Chile. Observa-se que uma das dimensões, habilidades para aprendizagem tecnológica, está diretamente ligada à fluência em tecnologia da informação.

Na eleição de 2002, apesar de muita explicação em todos os canais da mídia e de uma seqüência de tarefas extremamente simples do ponto de vista de habilidades com a tecnologia, houve candidatos que alegaram prejuízo de votos por ter um eleitorado das classes mais populares. O candidato a governador da capital do país precisou de ajuda na urna de votação.

É este contexto de sociedade da informação que chama a atenção para a problemática da fluência em tecnologia da informação, e mais especificamente, da avaliação dessa fluência. Apesar da tecnologia da informação estar presente em quase todas as profissões e ser importante até para a cidadania, não há um instrumento padronizado que avalie a fluência em TI.

O Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000) definiu que o indivíduo fluente em tecnologia da informação (TI) deve ter a capacidade de reformular o conhecimento, expressar-se criativa e apropriadamente e de produzir e gerar informação, em vez de simplesmente compreendê-la. Deve conhecer a TI de forma ampla o suficiente para aplicá-la produtivamente no trabalho e no dia-a-dia, reconhecer quando a TI o ajuda ou impede de atingir um objetivo, adaptar-se continuamente às mudanças e avanços da TI.

Este trabalho tem os objetivos de elaborar, validar e analisar grupos através de um instrumento de avaliação da fluência em tecnologia da informação.

2. Fluência em Tecnologia da Informação

A definição de Tecnologia da Informação (TI) inclui tanto os componentes mais tradicionais, tais como, equipamentos de informática de uso geral, periféricos, ambientes

operacionais, aplicativos e a informação armazenada neles, quanto os dispositivos de informática embutida, a comunicação e a ciência que está fundamentando a tecnologia. Laurindo (2002) resume que “Tecnologia da Informação abrange, além do progresso do hardware e do software, a disseminação dos dados, da informação e do conhecimento dos usuários e organizações.”

A capacidade de usufruir da tecnologia da informação popularizou-se com o termo alfabetização digital. Um indivíduo pode ser considerado alfabetizado digital se tiver habilidade em usar alguns aplicativos (*softwares*), como processadores de textos, planilhas eletrônicas e navegar na *World Wide Web* (WWW ou popularmente web), para encontrar algumas informações.

Na Europa, foi criada a Habilitação Européia em Informática (ECDL – *European Computer Driving License*), uma espécie de carteira de habilitação reconhecida que atesta um conjunto de habilidades do indivíduo. Como é um padrão aberto e conhecido, o empregador, ou indivíduo, ou instituição de treinamento sabe exatamente qual é a competência tecnológica do indivíduo habilitado (ECDL, 1999).

Porém, como na era do conhecimento novos aplicativos estão surgindo com mais rapidez, essa alfabetização é insuficiente (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000). Isso torna-se explícito quando o aplicativo apresenta resultado diferente do previsto, ou quando uma nova versão está disponível e o indivíduo não consegue usá-la ou se sente inseguro.

A fim de estabelecer uma melhor classificação da pessoa qualificada no uso da TI, foi formado um comitê do Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos (NRC – *National Research Council*), que trabalhou de 1997 a 1999, com o objetivo de definir a abrangência da TI e as competências de um indivíduo que possa ser chamado de fluente em tecnologia da informação (*Fluent with Information Technology* - FIT).

O indivíduo fluente em tecnologia da informação deve ter a capacidade de reformular o conhecimento, expressar-se criativa e apropriadamente e de produzir e gerar informação, em vez de simplesmente compreendê-la. Deve conhecer a TI de forma ampla o suficiente para aplicá-la produtivamente no trabalho e no dia-a-dia, reconhecer quando a TI o ajuda ou impede de atingir um objetivo, adaptar-se continuamente às mudanças e avanços da TI (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000).

Segundo o NRC, a fluência em TI requer três dimensões de conhecimento: habilidades contemporâneas, conceitos fundamentais e potencial intelectual.

As habilidades contemporâneas implicam em saber utilizar, na prática, a tecnologia disponível. Referem-se a um software ou hardware específicos, têm a ver com o uso de aplicativos comuns. Atualmente, essas habilidades podem estar apropriadas, porém completamente desatualizadas daqui a alguns anos.

Os conceitos teóricos fundamentais são importantes, para que se saiba o que deve ser feito quando alguma coisa não está funcionando como deveria; e entender se uma nova tecnologia utiliza os mesmos princípios das anteriores. A falta desses conhecimentos é logo percebida quando surgem novidades. É a parte teórica, embora nem sempre encontrada nos livros sobre tecnologia da informação.

O potencial intelectual é a capacidade que o indivíduo tem de aplicar a TI de forma eficiente, em situações complexas e de longo prazo, usando o conhecimento em TI para resolver problemas de interesse profissional ou particular. Essas capacidades estão relacionadas à experiência e eficiência na aplicação da TI.

O comitê formado pelo NRC discutiu quais habilidades, conceitos e capacidades intelectuais seriam mais importantes e resolveram eleger as listas das “10 mais” em cada dimensão (Quadro 1). Há outros fatores importantes, mas o comitê decidiu deixar somente os de maior relevância. Sugere também que, ao tentar modificar, trocar ou criticar algum fator destas listas, limite-se ao número de 10 para cada dimensão.

Quadro 1 – Principais fatores dos conceitos, habilidades e capacidades intelectuais da fluência em TI

Conceitos fundamentais	Habilidades Contemporâneas	Capacidades Intelectuais
1 - Computadores	1 - Preparar um computador pessoal para uso próprio	1 - Envolver-se em raciocínio sustentado
2 - Sistemas de Informação	2 - Usar as funções básicas do sistema operacional	2 - Administrar a complexidade
3 - Redes	3 - Usar um processador de texto	3 - Testar soluções
4 - Representação digital da informação	4 - Usar pacotes gráficos e de apresentação	4 - Administrar as falhas dos sistemas
5 - Organização da Informação	5 - Conectar um computador a uma rede	5 - Organizar estruturas de informação e avaliar a informação
6 - Modelagem e abstração	6 - Usar a Internet para encontrar informação e recursos	6 - Trabalhar em equipe
7 - Estrutura de algoritmos e programação	7 - Usar o computador para comunicação eletrônica	7 - Comunicar-se de forma eficiente e adequada
8 - Universalidade	8 - Usar planilhas eletrônicas	8 - Prever resultados não pretendidos
9 - Limitações da TI	9 - Usar um sistema de banco de dados para organizar e acessar informações úteis	9 - Prever mudanças tecnológicas
10 - Impacto social da TI	10 - Usar materiais instrutivos para aprender a usar aplicativos novos ou novas funções	10 - Abstrair os princípios da TI

O NRC apresenta a definição e abrangência de cada um destes fatores e considera que o indivíduo fluente em TI deve possuir conhecimento em todos, variando a profundidade de acordo com as necessidades pessoais e profissionais. Somente com conhecimento nas três dimensões, de forma balanceada, a pessoa será capaz de aplicar a TI produtivamente no trabalho e no dia-a-dia, reconhecer quando ela o ajuda ou impede de atingir um objetivo e adaptar-se às mudanças e avanços da TI.

Houve outras tentativas de avaliação do domínio do uso da TI. As empresas de tecnologia criaram seus próprios padrões e chamaram de Certificação. A Microsoft tem o programa Microsoft Certified Professional (MCP), um exame oficial da empresa, para provar capacidade e qualificação do candidato. Dependendo da categoria de certificação, o profissional recebe uma série de benefícios diretamente da Microsoft Corporation. A Oracle desenvolveu programas de Certificação Profissional Oracle (OCP), para dar reconhecimento e destaque aos profissionais que demonstram conhecimento e experiência prática, necessários para utilizar os produtos Oracle conforme padrões de excelência estabelecidos.

Para este trabalho, foram desconsideradas as iniciativas privadas porque privilegiam os adeptos de uma única empresa. Como referencial teórico principal foi adotado o padrão americano, do NRC, por abranger também o potencial intelectual, uma vez que o padrão europeu, ECDL, limitava-se às habilidades práticas e alguns conceitos teóricos básicos.

3. Metodologia de Pesquisa

A fim de atingir os objetivos, o estudo foi dividido em duas fases: a fase A, de elaboração e validação da Escala de Fluência em Tecnologia da Informação (EFTI) e a fase B, de análise da fluência em TI numa amostra de universitários.

3.1. Fase A – Elaboração e validação da EFTI

A metodologia da fase A seguiu o modelo de elaboração de instrumentos psicológicos proposto por Pasquali (1998), que se divide em três tipos de procedimentos: teóricos, experimentais e analíticos. Os teóricos referem-se à explicitação da teoria sobre o constructo ou objeto para o qual se quer desenvolver um instrumento, bem como a operacionalização do constructo em itens. Os experimentais referem-se às etapas e técnicas da aplicação do instrumento piloto e coleta válida da informação. Os analíticos referem-se às análises estatísticas a serem efetuadas sobre os dados para levar a um instrumento válido.

Os procedimentos teóricos foram realizados em três etapas: elaboração dos itens, análise de consistência e análise semântica.

Na etapa de elaboração dos itens, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre o tema e optou-se por basear-se no padrão americano, uma vez que o europeu não era tão completo e os outros limitavam-se a empresas particulares. Com base no padrão americano, o constructo Fluência em Tecnologia da Informação (FITness – *Fluency with Information Technology*) compõe-se de três dimensões: habilidades contemporâneas, conceitos fundamentais e potencial intelectual. Cada uma dessas dimensões é representada por 10 fatores. O trabalho de elaboração dos itens consistiu em analisar a definição de cada um dos 30 fatores (três de cada dimensão) e decompô-los em forma de itens. Os itens eram frases que significavam a execução de uma tarefa prática, a explicação de um conceito ou a capacidade de lidar com uma situação específica usando a tecnologia da informação (TI). O instrumento inicial foi composto por 156 itens, sendo 43 de habilidades contemporâneas, 55 de conceitos fundamentais e 58 de potencial intelectual.

Após essa etapa, os itens e fatores foram submetidos à análise de consistência, junto a um grupo de 10 peritos em TI, sendo nove do sexo masculino e um do sexo feminino, com idade média de 34,7 anos, dois professores de TI, dois gerentes de projetos em educação a distância, dois gerentes de TI, dois profissionais de Internet, um diretor de empresa e um professor de jornalismo. Eles responderam a três questionários, um para cada dimensão, em que deveriam identificar, para cada item, em qual dos 10 fatores ele estaria mais adequado. Os questionários foram entregues pelos autores da pesquisa, todos de uma vez, pessoalmente, com explicações escritas e verbais, e recolhidos após um período de, aproximadamente, duas semanas. Após o recolhimento dos questionários, foi possível calcular a frequência com que eles relacionaram cada frase (item) a um determinado fator. Foi analisado o Índice de Concordância (IC) entre os juízes. Na seleção dos itens para composição da versão piloto da EFTI, deveriam ser descartados itens com $IC < 80\%$ e mantidos itens com $IC \geq 80$ (PASQUALI, 1998). Também deveriam ser descartados os fatores com menos de três itens e as dimensões com menos de três fatores. Os resultados indicaram que deveriam ser mantidos 70 (44,87%) dos 156 itens e 16 (53,33%) dos 30 fatores. A dimensão de potencial intelectual teve que ser descartada por falta de consistência (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade de itens e fatores em cada dimensão antes e depois da análise de consistência.

Dimensões	Antes da análise de consistência		Depois da análise de consistência			
	Fatores	Itens	Fatores		Itens	
	f	f	f	%	f	%
Habilidades Contemporâneas	10	43	10	100 %	38	88,4 %
Conceitos Fundamentais	10	55	6	60 %	32	58,2 %
Potencial Intelectual	10	58	0	0	0	0
Total	30	156	16	53,3 %	70	44,9 %

Após a análise de consistência dos juízes, o instrumento foi submetido à análise semântica, que teve o objetivo de adequar os itens ao vocabulário dos respondentes. Foi elaborado um questionário piloto com os 70 itens resultantes da análise de consistência e aplicado junto a um grupo de cinco estudantes de uma universidade da Grande São Paulo, calouros, do curso de Letras, sendo um do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idade média de 20,2 anos. Eles responderam e depois discutiram com os autores da pesquisa suas dúvidas sobre os termos utilizados. Os itens que geravam dúvidas de interpretação foram substituídos por sinônimos ou acrescidos de exemplos, sem alteração de significado, com sugestão dos autores e concordância dos respondentes.

Com esta análise concluíram-se os procedimentos teóricos, resultando num instrumento de duas dimensões e 70 itens, sendo 38 relacionados às habilidades contemporâneas e 32 relacionados aos conceitos teóricos.

Os procedimentos experimentais referem-se à aplicação do instrumento piloto à amostra, composta por 393 estudantes de uma universidade particular da Grande São Paulo, com idade média de 21,0 anos, sendo 137 (34,9%) homens e 256 (65,1%) mulheres, 284 (72,3%) calouros e 109 (27,7%) formandos, distribuídos entre quatro cursos da área de ciências biológicas (214 alunos - 54,5%), dois cursos da área de exatas (13 alunos - 3,3%) e quatro da área de humanas (166 alunos - 42,2%).

A Tabela 2 contém os dados demográficos da amostra, apresentando a distribuição por idade, sexo e área, entre os grupos de formandos e calouros. Os percentuais são todos em relação ao número total de respondentes (n=393).

Tabela 2 - Dados demográficos da amostra (n=393)

	Calouros		Formandos		Total	
	f	%	f	%	f	%
Idade						
17-20	185	47,1 %	3	0,8 %	188	47,8 %
21-30	84	21,4 %	99	25,2 %	183	46,6 %
31-40	10	2,5 %	6	1,5 %	16	4,1 %
41-50	5	1,3 %	1	0,2 %	6	1,5 %
Sexo						
Masculino	114	29,0 %	23	5,9 %	137	34,9 %
Feminino	170	43,3 %	86	21,8 %	256	65,1 %
Área						
C. Biológicas	163	41,5 %	51	13,0 %	214	54,5 %
Exatas	9	2,3 %	4	1,0 %	13	3,3 %
Humanas	112	28,5 %	54	13,7 %	166	42,2 %

Aos respondentes foi entregue um questionário com os 70 itens dispostos da seguinte forma: primeiro, os 38 itens de habilidades (tarefas), em que os respondentes deveriam dizer com que facilidade eles executavam as tarefas; depois, os 32 itens de conceitos, em que eles deveriam dizer com que facilidade eles explicavam o conceito.

A escala de respostas foi de três pontos: 1 = quase nenhuma facilidade (muita dificuldade) ou não sabe do que se trata; 2 = pouca facilidade (e um pouco de dificuldade); 3 = muita facilidade (sem dificuldade).

Foram distribuídos 700 questionários entre 13 professores da universidade, orientados pelos autores da pesquisa, para que os aplicassem em seus alunos calouros (1º ano) e formandos (último ano), durante o horário da aula. Em virtude do período de aplicação coincidir com o final do ano letivo de 2002 e muitas turmas estarem apenas comparecendo à universidade para entrega final de trabalhos, somente 393 (56,1%) questionários retornaram respondidos.

Após os procedimentos experimentais, os dados foram submetidos ao software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 11.0 para *Windows* – e processadas análises fatoriais e de precisão.

A primeira análise fatorial foi realizada através do subprograma *Factor* do SPSS, empregando-se o método oblíquo (oblimin), requerendo a extração de 16 fatores, estipulando-se, como carga fatorial mínima, o valor 0,30 (positivo ou negativo) para cada um dos itens. Os resultados permitiram descartar os itens e fatores que não obedecessem aos seguintes critérios:

- ▽ Eigenvalue - os fatores deveriam ter eigenvalue maior que 1,0.
- ▽ Precisão - o fator deveria ter precisão igual ou maior a 0,70.
- ▽ Influência na precisão do fator - os itens não poderiam diminuir a precisão do fator.
- ▽ Média e desvio padrão - os itens deveriam apresentar desvio padrão menor que a média.
- ▽ Interpretabilidade – para cada agrupamento de itens ao redor de um fator válido, foi dada uma interpretação teórica. Os demais itens do fator que divergiam da interpretação foram descartados.
- ▽ Número de itens - os fatores deveriam ficar com, no mínimo, três itens.

A segunda análise fatorial também foi realizada através do subprograma *Factor* do SPSS, empregando-se o método oblíquo (oblimin) entre os itens retidos, para a extração de duas dimensões, estipulando-se, como carga fatorial mínima, o valor 0,30 (positivo ou negativo) para cada um dos itens. Essa análise permitiu agrupar os itens nas duas dimensões.

Depois foram calculados os escores médios de cada fator e submetidos à análise fatorial de duas dimensões, para verificar se os fatores também se agrupavam ao redor da mesma dimensão que os seus itens.

Para verificar a precisão dos fatores, calculou-se o *Alpha de Cronbach*, utilizando-se o subprograma *Reliability* do SPSS. A precisão de cada fator foi calculada com os itens retidos no fator. A precisão das dimensões foi calculada com os itens retidos em cada dimensão e, a precisão do instrumento, com todos os itens.

Com estes procedimentos, o instrumento foi validado e concluiu-se a fase A.

3.2. Fase B – Aplicação da EFTI na análise de fluência em TI dos universitários

A fase B teve o objetivo de comparar os escores médios dos fatores, das dimensões (conceitos fundamentais e habilidades contemporâneas) e fluência geral (FITness) entre calouros e formandos de uma universidade particular da Grande São Paulo e entre os universitários das áreas de ciências biológicas, exatas e humanas. A amostra foi a mesma utilizada nos procedimentos experimentais de validação do instrumento (Figura 3).

Em uma primeira análise, foram comparados os sujeitos que estão iniciando um curso universitário (calouros) com os que estão concluindo a universidade e indo para o mercado de trabalho (formandos). Os dados foram analisados no subprograma *Compare Means* do SPSS e submetidos ao teste t de Student para amostras independentes.

A outra análise de grupo foi a comparação entre os universitários das áreas de ciências biológicas, exatas e humanas. Os dados foram analisados no subprograma *Compare Means* do SPSS e submetidos ao teste de variância (ANOVA), através do método Scheffé, para avaliar a precisão das diferenças.

4. EFTI – Escala de Fluência em Tecnologia da Informação

Os 70 itens que foram aplicados à amostra, ao serem submetidos à análise fatorial, foi obtido um índice KMO satisfatório ($KMO = 0,95$; $\chi^2 = 20712,04$; $gl = 2415$; $p < 0,01$), revelando a adequação dos dados para as análises fatoriais processadas.

A inspeção dos 16 fatores, através dos critérios previamente estabelecidos, levou à decisão de eliminar oito fatores que não atenderam aos critérios. Além dos oito fatores, dois itens foram eliminados, porque diminuíam a precisão do fator e 15 itens foram eliminados por inconsistência de conteúdo. Como resultado das análises estatísticas, restaram 40 itens, agrupados em oito fatores, que explicaram 59,39% da variância total (Tabela 3).

Tabela 3 - Eigenvalues e porcentagem de variância total dos fatores

Fatores	Eigenvalues	% de variância total
1	22,67	32,39
2	8,46	12,08
3	2,54	3,63
4	2,22	3,18
5	1,85	2,65
6	1,51	2,16
7	1,27	1,81
8	1,04	1,48

A seguir, serão apresentados os agrupamentos referentes aos oito fatores, com a precisão do fator (*Alpha de Cronbach*), a interpretação dada pelos autores e a carga fatorial (CF) dos itens, em ordem decrescente de carga fatorial.

O fator 1 – Computadores – representa o domínio do funcionamento dos computadores, isto é, as funções dos componentes principais (memória, microprocessador e periféricos) e a compreensão do armazenamento digital (Tabela 4).

Tabela 4 - Descrição e itens do fator 1 - Computadores

Ordem	Item	CF
1	Como um som fica armazenado de forma digital	0,80
2	Como um texto fica armazenado de forma digital	0,77
3	Como uma imagem fica armazenada de forma digital	0,76
4	Como o computador interpreta as instruções	0,66
5	Como o computador interage com as memórias e os periféricos	0,55
6	Como o computador controla o fluxo das informações	0,45
<i>Eigenvalue</i>		22,67
% de Variância Total		32,39
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,94
<u>Descrição:</u> domínio do funcionamento dos computadores - funções dos componentes principais (memória, microprocessador e periféricos) e compreensão do armazenamento digital (imagem, textos e som)		

O fator 2 – Internet – representa a habilidade básica no uso da Internet, incluindo digitação, navegação e uso de correio eletrônico (Tabela 5).

Tabela 5 - Descrição e itens do fator 2 - Internet

Ordem	Item	CF
1	Navegar em um site de Internet	0,78
2	Enviar e-mails	0,70
3	Editar textos (digitar e corrigir)	0,52
<i>Eigenvalue</i>		8,46
% de Variância Total		12,08
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,82
<u>Descrição:</u> habilidade básica no uso da Internet - digitação, navegação e uso de correio eletrônico (<i>e-mail</i>).		

O fator 3 – Banco de Dados – representa a habilidade na criação e uso de banco de dados (Tabela 6).

Tabela 6 - Descrição e itens do fator 3 - Banco de Dados

Ordem	Item	CF
1	Estabelecer relacionamentos em um banco de dados	-0,86
2	Estruturar consultas em um banco de dados	-0,84
3	Atualizar dados de um banco de dados	-0,60
4	Projetar tabelas de um banco de dados	-0,58
5	Criar a estrutura de uma tabela de um banco de dados	-0,51
<i>Eigenvalue</i>		2,54
% de Variância Total		3,63
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,88
<u>Descrição:</u> habilidade na criação e uso de banco de dados.		

O fator 4 – Modelagem – representa o domínio de modelagem de dados (Tabela 7).

Tabela 7 - Descrição e itens do fator 4 - Modelagem

Ordem	Item	CF
1	Quando usar matrizes	0,84
2	Quando usar registros	0,79
3	Quando usar listas (ou vetores)	0,77
4	Como modelar um fenômeno usando equações, diagramas e relacionamentos	0,69
5	Quando os fenômenos podem ser representados como contínuos, discretos, eventos e aleatórios	0,41
<i>Eigenvalue</i>		2,22
% de Variância Total		3,18
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,88
<u>Descrição:</u> domínio de modelagem de dados.		

O fator 5 – Informação – representa o domínio sobre as limitações, avaliação, agrupamento e classificação da informação (Tabela 8).

Tabela 8 - Descrição e itens do fator 5 - Informação

Ordem	Item	CF
1	Como avaliar a informação obtida em termos de credibilidade	0,95
2	Como avaliar a informação obtida em termos de autoria	0,85
3	Como avaliar a informação obtida em termos de qualidade	0,81
4	O que é agrupamento da informação	0,57
5	As limitações ao modelar um fenômeno	0,56
6	O que é classificação da informação	0,50
<i>Eigenvalue</i>		1,85
% de Variância Total		2,65
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,91
<u>Descrição:</u> domínio sobre as limitações, avaliação, agrupamento e classificação da informação.		

O fator 6 – Preparação – representa a habilidade em conectar os cabos externos, configurar periféricos, tais como placas de rede e fax modem e usar a ajuda para aprender aplicativos novos (Tabela 9).

O fator 7 – Office – representa a habilidade básica no uso dos aplicativos de escritório: planilhas, tabelas em texto, apresentações (Tabela 10). Esse resultado parece distante da teoria, pois tanto no padrão americano quanto no europeu, ele aparece em três fatores distintos: planilhas eletrônicas; pacotes gráficos e de apresentação; processadores de texto. Porém, quando se trata dos aplicativos de escritório, as pessoas não esgotam o domínio de um aplicativo para depois aprender outro. Logo após aprender a usar planilhas eletrônicas, o interesse leva-o a fazer tabelas em textos. Da mesma forma, ao usar figuras em apresentações,

passa a usá-las também em textos. Do ponto de vista da aprendizagem, eles podem ser agrupados como um único fator, o que foi confirmado pelas análises estatísticas.

Tabela 9 - Descrição e itens do fator 6 - Preparação

Ordem	Item	CF
1	Configurar uma conexão de rede	0,67
2	Configurar uma conexão dial up	0,58
3	Conectar periféricos (impressora, scanner, vídeo, teclado, mouse) ao computador	0,50
4	Aprender um aplicativo novo através da Ajuda do próprio software	0,40
<i>Eigenvalue</i>		1,51
% de Variância Total		2,16
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,80
<u>Descrição:</u> habilidade em conectar os cabos externos, configurar periféricos, tais como placas de rede e fax modem e usar a ajuda para aprender aplicativos novos.		

Tabela 10 - Descrição e itens do fator 7 - Office

Ordem	Item	CF
1	Formatar uma planilha eletrônica	0,79
2	Fazer gráficos em planilhas eletrônicas	0,78
3	Editar uma planilha eletrônica	0,69
4	Realizar cálculos em planilhas eletrônicas	0,69
5	Formatar tabelas em um texto	0,58
6	Criar tabelas em um texto	0,41
7	Preparar uma apresentação	0,35
8	Inserir animação numa apresentação	0,33
<i>Eigenvalue</i>		1,27
% de Variância Total		1,81
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,90
<u>Descrição:</u> habilidade básica no uso dos aplicativos de escritório: planilhas, tabelas em texto e apresentações.		

O fator 8 – Redes – representa o domínio do funcionamento básico de redes (Tabela 11).

Tabela 11 - Descrição e itens do fator 8 - Redes

Ordem	Item	CF
1	A diferença entre comunicação ponto-a-ponto e broadcast	0,43
2	A diferença entre redes locais e remotas	0,39
3	A diferença entre cliente e servidor	0,33
<i>Eigenvalue</i>		1,04
% de Variância Total		1,48
<i>Alpha de Cronbach</i>		0,72
<u>Descrição:</u> domínio do funcionamento básico de redes.		

Quando os escores médios dos oito fatores foram submetidos à extração de fatores, através do método dos componentes principais, foi obtido um índice KMO satisfatório ($KMO = 0,84$; $\chi^2 = 1519,50$; $gl = 28$; $p < 0,01$). Foram extraídos dois fatores – chamados de dimensões –, que, através da análise de rotação pelo método oblím, agruparam quatro fatores em cada dimensão. A Tabela 12 mostra a carga fatorial do escore médio de cada fator na respectiva dimensão.

A Dimensão 1 agrupou os fatores da dimensão de conceitos fundamentais e a Dimensão 2 agrupou os fatores das habilidades contemporâneas.

Tabela 12 - Carga fatorial dos escores médios dos fatores nas dimensões

Fatores	Dimensão 1	Dimensão 2
1 – Computadores	0,86	
2 – Internet		0,81
3 – Banco de Dados		0,72
4 – Modelagem	0,87	
5 – Informação	0,88	
6 – Preparação		0,69
7 – Office		0,84
8 – Redes	0,69	

Quando os 40 itens foram submetidos à extração de fatores através do método dos componentes principais, foi obtido um índice KMO satisfatório ($KMO = 0,93$; $\chi^2 = 11167,35$; $gl=780$; $p<0,01$). Foram extraídos dois fatores – chamados de dimensões – que, através da análise de rotação pelo método oblíquo, agruparam 20 itens em cada dimensão. Esses itens agruparam-se nas mesmas dimensões que os seus respectivos fatores.

A precisão (*Alpha de Cronbach*) da Dimensão 1 – Conceitos fundamentais – foi de 0,95 e da Dimensão 2 – Habilidades contemporâneas – foi de 0,93. A precisão de FITness (escala toda = 40 itens) foi de 0,95.

5. Fluência em TI dos universitários

Ao se compararem os escores médios de alunos universitários, calouros e formandos, nos oito fatores da EFTI, a análise do teste t revelou sensíveis diferenças entre calouros e formandos, com maior média dos calouros quanto aos fatores Computadores, Modelagem e Informação e maior média dos formandos quanto aos fatores Internet, Banco de dados e Office. Quanto aos fatores Preparação e Redes, não houve diferença significativa (Tabela 13).

Tabela 13 - Escores médios dos fatores de calouros (n=284) e formandos (n=109)

Fator	Descrição	Escores médios		Teste t
		Calouros	Formandos	
1	Computadores	1,46	1,30	2,82**
2	Internet	2,84	2,96	-4,07**
3	Banco de dados	1,92	2,06	-2,05*
4	Modelagem	1,30	1,20	2,16*
5	Informação	1,36	1,26	2,00*
6	Preparação	2,15	2,19	-0,65
7	Office	2,24	2,50	-4,48**
8	Redes	1,64	1,55	1,43

** $p \leq 0,01$ * $p \leq 0,05$

Observa-se que, para os dois grupos, os escores médios dos fatores da dimensão de conceitos fundamentais (1, 4, 5 e 8) foram abaixo de 1,7, enquanto os dos fatores de habilidades contemporâneas (2, 3, 6 e 7) foram acima de 1,9, revelando uma nítida deficiência de conceitos fundamentais e boas habilidades práticas, sobretudo em Internet e Office.

Os escores médios das dimensões confirmaram a superioridade dos calouros em conceitos teóricos e dos formandos em habilidades contemporâneas. Na análise de fluência geral (FITness) não houve diferença significativa entre calouros e formandos (Tabela 14).

Tabela 14 - Escores médios nas dimensões e em fluência geral (FITness) de calouros (n=284) e formandos (n=109)

Dimensão	Escores médios		T
	Calouros	Formandos	
Conceitos fundamentais	1,42	1,30	2,56**
Habilidades contemporâneas	2,23	2,40	-3,52*
FITness (geral)	1,82	1,85	-0,602

** p ≤ 0,01 * p ≤ 0,05

A análise comparativa entre os universitários das áreas de ciências biológicas, exatas e humanas foi realizada no subprograma ANOVA do SPSS de três formas: 1 – foram comparados os escores médios das dimensões e FITness (geral) entre os calouros das três áreas; 2 – foram comparados os escores médios das dimensões e FITness entre os formandos das três áreas; 3 – foram comparados os escores médios das dimensões e FITness entre todos os alunos das três áreas.

O teste de variância – ANOVA do SPSS – apresenta o valor de F como prova de variância significativa entre os escores médios das áreas e o método Scheffé, comparando as diferenças significativas área-a-área.

Entre os calouros, a análise de variância não revelou diferenças significativas na dimensão de habilidades contemporâneas nem de FITness. Apenas na dimensão de conceitos fundamentais, revelando maior média dos calouros da área de exatas, em relação aos calouros das áreas de ciências biológicas e humanas (Tabela 15).

Tabela 15 - FITness entre calouros (n=284) das diversas áreas

Calouros (n=284)				
Conceitos Fundamentais				
F (ANOVA) = 4,51*				
	Escores médios	Diferenças das médias (Scheffé)		
		C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,42	-	0,42*	0,04
Exatas	1,84	-	-	0,46*
Humanas	1,38	-	-	-
Habilidades contemporâneas				
F (ANOVA) = 0,49				
	Escores médios	Diferenças das médias (Scheffé)		
		C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	2,21	-	-0,05	-0,06
Exatas	2,26	-	-	-0,01
Humanas	2,27	-	-	-
FITness				
F (ANOVA) = 1,38				
	Escores médios	Diferenças das médias (Scheffé)		
		C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,82	-	-0,23	-0,00
Exatas	2,05	-	-	0,23
Humanas	1,82	-	-	-

* p ≤ 0,05

Entre os formandos, a análise de variância não revelou diferenças significativas na dimensão de habilidades contemporâneas. Isto demonstra que, nas habilidades analisadas, não há diferença entre os estudantes de exatas e outras áreas. Já na dimensão de conceitos fundamentais e FITness, a superioridade dos formandos da área de exatas foi significativa. Entre os formandos de humanas e ciências biológicas não houve diferença (Tabela 16).

A análise de todos os universitários revelou o mesmo resultado que entre os formandos, isto é, sensível superioridade das médias de conceitos fundamentais e FITness dos universitários de exatas em relação aos das outras áreas (Tabela 17).

Tabela 16 - FITness entre formandos (n=109) das diversas áreas

Formandos (n=109)				
Conceitos Fundamentais		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 27,30*				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,23	-	-1,26*	-0,04
Exatas	2,49	-	-	1,22*
Humanas	1,27	-	-	-
Habilidades contemporâneas		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 1,61				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	2,38	-	-0,36	-0,01
Exatas	2,74	-	-	0,35
Humanas	2,39	-	-	-
FITness		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 13,36*				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,81	-	-0,80*	-0,02
Exatas	2,61	-	-	0,78*
Humanas	1,83	-	-	-

* p ≤ 0,05

Tabela 17 - FITness entre universitários (n=393) das diversas áreas

Universitários (n=393)				
Conceitos Fundamentais		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 16,21*				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,38	-	-0,66*	0,04
Exatas	2,04	-	-	0,70*
Humanas	1,34	-	-	-
Habilidades contemporâneas		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 1,26				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	2,25	-	-0,16	-0,06
Exatas	2,41	-	-	0,10
Humanas	2,31	-	-	-
FITness		Diferenças das médias (Scheffé)		
F (ANOVA) = 6,87*				
	Escores médios	C. Biológicas	Exatas	Humanas
C.Biológicas	1,81	-	-0,41*	-0,01
Exatas	2,22	-	-	0,40*
Humanas	1,82	-	-	-

* p ≤ 0,05

6. Conclusão e limitações do estudo

Os objetivos do estudo foram elaborar, validar e analisar grupos através de um instrumento de avaliação da fluência em tecnologia da informação (FITness), que, a partir da definição, é considerado fluente o indivíduo que entende a TI e sabe aplicá-la produtivamente em seu trabalho e no dia-a-dia; reconhece quando a TI pode ajudá-lo ou impedi-lo de atingir um objetivo e tem condições de se adaptar às mudanças futuras e avançar no uso da TI sem necessitar de educação formal.

Partiu-se da análise teórica sobre as definições de FITness do Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos, que foi escolhido por apresentar mais abrangência que o padrão europeu ECDL, pois esse se limitava a conhecimentos teóricos e práticos, mas não considerava o potencial intelectual. Essa dimensão era o grande diferencial do padrão

americano, uma vez que o padrão europeu, embora mais minucioso nas outras dimensões, não considerava a eficiência na aplicação do conhecimento.

Ao ser submetida às validações teóricas e experimentais, a EFTI – Escala de Fluência em Tecnologia da Informação – resultou em 40 itens, agrupados em oito fatores, com índices de confiabilidade e cargas fatoriais satisfatórias para investigações científicas. Os itens e os escores médios dos fatores agruparam-se em duas dimensões bem definidas – Conceitos Fundamentais e Habilidades Contemporâneas –, também com índices satisfatórios. A dimensão de Conceitos Fundamentais agrupou quatro fatores: Computadores, Modelagem, Informação e Redes. A dimensão de Habilidades Contemporâneas agrupou os outros quatro: Internet, Banco de dados, Preparação e Office. Cada dimensão ficou com 20 itens.

Um resultado surpreendente do estudo foi o agrupamento dos aplicativos de escritório – planilhas, apresentações, figuras –, em um único fator. Isto está indicando que as pessoas não aprendem esses aplicativos por partes, como sugerem os padrões, tanto o americano quanto o europeu, mas na medida em que aprendem o básico de planilhas, seguem aprendendo o básico de apresentações e a lidar com figuras. O mesmo aconteceu com a habilidade em Internet, que ficou agrupada com a de correio eletrônico.

Quanto à aplicação em uma universidade particular da Grande São Paulo, a EFTI revelou que, tanto calouros quanto formandos, das áreas de ciências biológicas e humanas, apresentaram escores muito baixos de conceitos fundamentais (média menor que 1,42, quando o desejável seriam 3 pontos, em uma escala de 1 a 3). Os calouros ainda superaram os formandos, revelando que os estudantes não têm aprendido, na universidade, conceitos suficientes para torná-los FITness, exceto os formandos da área de exatas, que obtiveram escores médios de 2,49 em conceitos.

Embora, fatorialmente válida, com índices de precisão satisfatórios para aplicações científicas e da importância dos resultados obtidos junto aos universitários, essa escala é limitada, por não avaliar o potencial intelectual. Segundo o NRC – National Research Council, as três dimensões de FITness, ou seja, prática, teórica e intelectual, são complementares, uma reforçando a outra, sendo que o desenvolvimento em uma ou duas dimensões não é suficiente para que o indivíduo saiba aplicar a TI produtivamente, em seu trabalho e no dia-a-dia, ou ainda, reconhecer se a TI pode ajudá-lo ou impedi-lo de atingir um objetivo. Esta limitação dá margem ao questionamento se a EFTI avalia FITness ou alfabetização digital, em um sentido mais restrito.

Outra limitação do estudo é a semântica dos itens, validada para universitários. Para aplicar a EFTI em crianças ou adultos, sem curso universitário, a análise semântica deve ser revista.

Deve-se levar em conta que o instrumento é baseado em auto-respostas, comprometido pela confiança na sinceridade dos respondentes. O instrumento foi aplicado aos calouros e formandos de uma única universidade metropolitana da Grande São Paulo. Sugere-se aplicá-lo, em outras universidades do país, e não se limitar a quem está no começo ou fim do curso.

Uma sugestão é especificar a EFTI, limitando sua aplicação a uma categoria profissional, como, por exemplo, professores universitários de disciplinas vinculadas à administração ou médicos ortopedistas. Os fatores relevantes de cada dimensão, para uma categoria, podem ser mais específicos e em menor número, com a análise teórica mais profunda envolvendo profissionais da área, educadores e psicólogos, de forma interdisciplinar. Sendo assim, poderiam ser utilizados outros instrumentos da área da psicologia, a fim de abranger a dimensão intelectual e utilizar recursos estatísticos para graduar a escala.

Por outro lado, a EFTI é bastante útil pela sua simplicidade e rapidez de aplicação, tanto para uma auto-avaliação por parte do indivíduo, quanto para futuras pesquisas, cruzando FITness com outras variáveis, tais como produtividade, inovação ou empregabilidade.

Os resultados apresentados entre os universitários preocupam, pois apesar dos sintomas da era do conhecimento estarem começando a aparecer no país, o Brasil ocupa o 43º lugar no relatório da UNDP – Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas –, quanto ao índice de avanço tecnológico (TAI). Apesar do índice não avaliar FITness, este estudo revela que, mesmo que haja mais acesso à estrutura de TI, com equipamentos e interligações, nem os universitários estão preparados para tirar proveito da TI de forma suficientemente eficaz.

Devido à dinâmica da tecnologia da informação, a EFTI deve se tornar obsoleta muito rapidamente, de forma que a maior contribuição deste estudo está na forma metodológica de abordar a problemática da fluência em tecnologia da informação num período em que há muitos esforços sendo empregados para converter o conhecimento tácito em explícito, em que a era do acesso cria um novo grupo de excluídos, os excluídos digitais, em que as possibilidades de trabalho são, na grande maioria, sobre a informação, restringindo demais as oportunidades profissionais daqueles que trabalham sobre a materialização, em que a necessidade de atualizar-se permanentemente limita demais a aprendizagem daqueles que não sabem se utilizar dos benefícios da educação a distância.

7. Referências Bibliográficas

- ALBERTIN, A. L. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 42-50, jul./set. 2001.
- ALPERSTEDT, C. Universidades corporativas: discussão e proposta de uma definição. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD 2000. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/publicacoes_frame.html>. Acesso em: 23 nov. 2002.
- CASTELLANI, M. R. & ZWICKER, R. Informatizando a comunicação na universidade: uma análise cultural. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 10-18, abr./jun. 2000.
- DAVENPORT, T. H. & PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DOWBOR, L. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. São Paulo, 2001. Disponível em <<http://ppbr.com/ld/tecnconhec.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2002.
- ECDL. **European Computer Driving License Syllabus Version 3.0**. ECDL Foundation Ltda, Dublin : 1999. Disponível em <http://www.ecdl.com>
- FLEURY, M. T. L. Introduzindo uma dimensão soft nos estudos hard - cultura e tecnologia de informação. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 7-9, abr./jun. 2000.
- LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da informação: eficácia nas organizações**. São Paulo: Futura, 2002.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MARQUES, I. C. **Desmaterialização e trabalho**. In LASTRES & ALBAGLI. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- MEISTER, J. **Educação Corporativa**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Being fluent with information technology**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PASQUALI, LUIZ. **Psicometria teoria e aplicações**. Brasília: UNB, 1998.
- PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNDP). **Relatório de Desenvolvimento Humano 2001**. New York: Oxford University Press, 2001.

- Disponível em: <<http://www.undp.org.br/HDR/HDR2001/default.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2002
- REINHARD, N. Recursos de *groupware*: contexto e pesquisas na FEA/USP. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 5-6, abr./jun. 2000.
- RIFKIN, J. **A era do acesso**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2001. Distribuído pela Makron Books.
- SILVA, S. M. & FLEURY, M. T. L. Aspectos culturais do uso de tecnologias de informação em pesquisa acadêmica. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 19-29, abr./jun. 2000.
- STEWART, T. A. **Capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- TAKAHASHI, T. (org.) **Sociedade da informação no Brasil : livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<http://www.socinfo.org.br>>. Acesso em 23 nov. 2002.
- VITELLI, A. P. D. Universidades Corporativas: fonte de vantagem competitiva para as organizações na era do conhecimento? . In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD 2000. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/publicacoes_frame.html>. Acesso em: 23 nov. 2002.