

Seminário de Iniciação Científica

Destaques
2006

Destaques 2006

Cross
block
hybrid
production

E
EDITORIA
PUCMINAS

E
EDITORIA
PUCMINAS

PUC Minas
Pró-reitoria de Pesquisa
e de Pós-graduação

Copyright © 2007 Wolney Lobato, Cláudia de Vilhena Schayer Sabino e João Francisco de Abreu (Organizadores)
Todos os direitos reservados pela Editora PUC Minas. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, sem a autorização prévia da editora.

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Grão-Chanceler: Dom Walmor de Oliveira Azevedo

Reitor: Dom Joaquim Giovani Mol Guimarães

Vice-reitora: Patrícia Bernardes

Pró-reitor de Pesquisa e de Pós-graduação: João Francisco de Abreu

Editora PUC Minas

Coordenação editorial: Cláudia Teles de Menezes Teixeira

Assistente editorial: Maria Cristina Araújo Rabelo

Comercial: Maria Aparecida dos Santos Mitraud

Divulgação: Danielle de Freitas Mourão

Revisão: Vera Lúcia De Simone Castro

Capa: Paulo Cruz – Assessoria de Publicidade

Diagramação e produção: é design

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

P816i Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Iniciação científica: destaques 2006 / Wolney Lobato,
Cláudia de Vilhena Schayer Sabino, João Francisco de Abreu
(Org.). – Belo Horizonte: Ed. PUC Minas, 2007
616 p.

Bibliografia

ISBN 978-85-60778-13-3

1. Pesquisa – Congressos. I. Lobato, Wolney. II. Sabino,
Cláudia de Vilhena Schayer. III. Abreu, João Francisco de.
IV. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. V. Título.

CDU: 001.8



Editora PUC Minas

Rua Pe. Pedro Evangelista, 377 – Coração Eucarístico

30535-490 – Belo Horizonte – MG – BRASIL

Fone: 55 (31) 3375.8189 – Fax: 55 (31) 3376.6498

e-mail: editora@pucminas.br – www.pucminas.br/editora

Distribuição espacial, temporal e dieta de anfíbios anuros em uma poça temporária na Serra do Cipó, MG	313
Isabella Zanon Vitoriano	
Luciana Barreto Nascimento	
Levantamento dos bens materiais e imateriais que constituem o patrimônio cultural existente em Contagem e seu significado para memória e identidade do município	345
Júlia Calvo	
Marco Antônio Pereira Barbosa	
Emanuelle M. de Oliveira Dias	
Turma do Calisto – ambiente livre para portadores de síndrome de Down: uma aplicação da informática na educação especial	365
Júnio Moreira	
Eustáquio São José de Faria	
Indução da diferenciação e da evidenciação molecular da produção de colágeno e Hsp47 em células mesenquimais derivadas de células-tronco da medula óssea de cães	379
Kelly Cristina Gavião	
Luciano Resende Ferreira	
Avanço e exclusão: duas faces da era digital – uma análise sociotécnica das TICs	405
Lesandro Ponciano dos Santos	
Marcelo Souza Nery	
Ambientes interativos personalizados para televisão digital terrestre	451
Marcos Augusto Loiola	
João Benedito dos Santos Júnior	

Avanço e exclusão: duas faces da era digital – uma análise sociotécnica das TICs

Lesandro Ponciano dos Santos
Marcelo Souza Nery

Na atualidade, serviços como páginas pessoais na Internet (*personal home pages*), correio eletrônico (*e-mails*), sítios de relacionamentos, bibliotecas digitais e sítios de busca são alguns dos muitos serviços virtuais bastante difundidos nos países ou sociedades economicamente desenvolvidos e com amplo acesso à Internet.

Esses serviços surgiram do desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e são constituídos por sofisticados sistemas de informação que interligam computadores e promovem interatividade, entretenimento, lazer, informação e diversos outros benefícios para seus usuários. O acesso desigual a esses serviços e tecnologias, causado por disparidades socioeconômicas, tem acarretado o fenômeno comumente denominado exclusão digital.

Este estudo analisa a exclusão digital sob o enfoque da área Contextualização dos Sistemas de Informação em Termos Sociais. Essa é uma área multidisciplinar e deve constar do currículo do curso Bacharelado em Sistemas de Informação (SBC, 1999).

Esta é uma área multidisciplinar, deste modo, estudiosos de vários cursos se dedicam a estudá-la sob abordagens analítica e metodológica, características de sua área de formação. Os estudos nesse campo são, em sua maioria, executados por estudiosos da Sociologia, Ciência da Informação e Ciências Políticas. Este estudo, porém, trata a área com enfoque diferente daqueles, uma vez que a abordagem aqui realizada baseia-se em métodos e técnicas fundamentadas nas competências Tecnologia e Gestão (SBC, 1999), cujo estudo conjunto é peculiar ao curso de Sistemas de Informação.

A evolução das TICs tem impulsionado a formação de um novo modelo de civilização (FURLAN, 1992), denominado por German (2000) de Sociedade da Informação. Uma melhor compreensão da área, do problema e dos objetivos deste estudo requer uma análise dessa evolução tecnológica e do surgimento desse novo modelo de civilização. Essa análise pode ser dividida em três partes, a saber: a) o avanço tecnológico-comercial TICs; b) Infoeconomia e TICs inclusivas; c) competências do profissional Bacharelado em Sistemas de Informação.

O avanço tecnológico-comercial das TICs, em nível mundial, ganhou força com a criação do *Electronic Numerical Integrator And Calculator* (ENIAC) pelo governo dos Estados Unidos, em 1945. A partir da criação desse computador e impulsionado, a princípio, por buscas científicas e disputas militares e, mais tarde, por disputas tecnológicas (entre países) e comerciais (entre empresas), o homem vem promovendo uma forte inserção das tecnologias computacionais de informação e comunicação nas mais diversas áreas em que atua.

No Brasil, em 1998, para acompanhar o desenvolvimento externo e promover o desenvolvimento interno de tecnologias computacionais de informação e comunicação, o Ministério da Educação (MEC) apresentou as Diretrizes Curriculares para os cursos

da área de Computação e Informática. A partir dessas diretrizes foi normalizado, entre outros, o curso Bacharelado em Sistemas de Informação (SI).

Ao bacharel em SI foram atribuídas 3 competências: Gestão, Tecnologia e Humanas (SBC, 1999) sob as quais deve ser guiada a ação desse profissional, nas mais diversas áreas em que atua. Uma análise do documento da SBC evidencia que é peculiar do profissional de SI o estudo e a aplicação de métodos e técnicas de contextualização e utilização das TICs no meio empresarial.

O surgimento da Sociedade da Informação (GERMAN, 2000) e da economia digital (TAPSCOTT, 1997) são consequências da expansão comercial das TICs e da crescente atuação do profissional de computação no mercado empresarial e tecnológico. A atuação no aspecto humano dessa profissão demanda um estudo um pouco mais intenso, uma vez que o surgimento do fenômeno exclusão digital (SILVEIRA, 2001) indica que a parcela menos provida de recursos financeiros não está usufruindo dos benefícios oriundos do desenvolvimento das TICs e, por outro lado, pode estar tendo seu desenvolvimento socioeconômico retardado e até agravado por não ter acesso a esses recursos.

O acesso às TICs restrito à parcela financeiramente privilegiada da população é um problema enfrentado em todo o mundo (TAPSCOTT, 1997). A exclusão social contribui para as dificuldades de acesso às TICs (SILVEIRA, 2001) e a inclusão digital pode contribuir com a inclusão social (FILHO, 2003).

Considerando as constatações de Tapscott, Silveira e Filho, descritas acima, acrescidas do surgimento da Sociedade da Informação e da Economia Digital, percebe-se que surgem algumas questões fundamentais nesse contexto, que são:

- De que forma o avanço das TICs promove exclusão digital?
- De que forma esses avanços podem contribuir para a inclusão digital?

- Que ações são necessárias para que a população financeiramente carente não tenha essa condição intensificada e sim atenuada em função do surgimento e desenvolvimento da Sociedade da Informação?
- Como as cidades do interior estão aderindo à Sociedade da Informação?
- Como auxiliar as cidades do interior no processo de transição (material/eletrônico) de modo benéfico ao seu desenvolvimento econômico e social?
- A percepção dessas indagações constitui o pressuposto básico para a compreensão do contexto e dos problemas abordados neste estudo.

1.1 Definição do problema

O problema consiste em, dadas as cidades de Guanhães e Sabinópolis, localizadas no interior de Minas Gerais e dotadas de características socioeconômicas distintas, identificar formas de conciliar o desenvolvimento de TICs e a inclusão digital nessas cidades.

Entende-se por desenvolvimento de TICs a implementação e implantação de novas Tecnologias da Informação e Comunicação que visam satisfazer as necessidades de uma dada organização e/ou conjunto de pessoas com necessidades comuns.

Por inclusão digital entende-se: a ação direta ou indireta em um contexto de exclusão digital, de modo a possibilitar uma maior e melhor utilização das TICs na obtenção de entretenimento, lazer, informação, comunicação e trabalho e como meio de automatização de processos.

São dois os focos observados neste estudo: o avanço, como a atuação do profissional de computação no mercado, desenvolvendo sistemas e promovendo avanços das TICs e a exclusão, como reduzido acesso a esses avanços pelas camadas menos providas de recursos financeiros.

Para o estudo de caso deste trabalho, deseja-se abordar cidades de características socioeconômicas distintas; sob esse critério, escolheu-se a cidade de Guanhães, que tem a economia baseada no comércio e na prestação de serviços, e a cidade de Sabinópolis, cuja economia predominante é a agropecuária.

Outro critério observado foi a localização das cidades, pois foram priorizadas cidades próximas à Universidade. Em Guanhães localiza-se uma unidade da PUC Minas e Sabinópolis está a 22 km de Guanhães. A localização é um fator importante, uma vez que facilita a realização do trabalho de campo.

1.2 Objetivos e motivação

Entende-se que o profissional de Sistemas de Informação deve ser capaz de estudar um contexto problemático, identificar os problemas, modelá-los e propor tecnologias da informação para solucioná-los (LAUDON; LAUDON, 1999).

Ao se pensar a exclusão digital como um problema oriundo da evolução das TICs, nota-se que o “solucionar problemas”, característico do profissional de Sistemas de Informação, tem sido vinculado ao desenvolvimento de TICs, que demanda posse de muitos recursos, inclusive os financeiros. Em função dessa vinculação, os benefícios desenvolvidos com as práticas desse profissional têm sido, na maioria dos casos, restritos às camadas sociais detentoras de maior poderio financeiro.

É desafiador pensar a atuação do profissional de SI em um contexto de exclusão digital. Uma caracterização desse contexto pode ser pensada como uma cidade do interior, dotada de economia agropecuária ou com suave transição para comercial e/ou prestação de serviços.

A motivação deste estudo é descobrir formas de aplicar os conhecimentos acerca das TICs em contextos socioeconômicos como

o descrito acima, de modo a contribuir com a inclusão social e digital e favorecer o desenvolvimento econômico-social.

Assim, sob essa motivação, define-se como objetivo geral deste estudo encontrar e/ou desenvolver paradigmas de TICs que favoreçam a inclusão social, econômica e digital.

A realização de um estudo de caso em duas cidades tomadas como amostra origina dois objetivos específicos deste estudo. Estes objetivos específicos referem-se à ação nessa amostra, que são: a) identificar o nível de inclusão digital e as características socioeconômicas dessas cidades; b) identificar relações de causa e efeito entre o nível de inclusão digital e as características socioeconômicas obtidas.

1.3 Contribuições

No Brasil, o curso Sistemas de Informação foi regulamentado em 1998. A área “Contextualização dos Sistemas de Informação em termos Sociais” tem sido pouco estudada por profissionais Bacharelados em Sistemas de Informação.

Este é um estudo sociotécnico (técnico com aplicação social) realizado através de uma análise das competências do profissional de SI, de uma análise histórica da evolução das TICs e de um estudo de caso em duas cidades.

No relatório do Seminário “Grandes desafios da Pesquisa em Computação no Brasil 2006-2016” (SGDPCB, 2006), dentre 5 grandes desafios apresentados, cita-se a promoção do “acesso participativo universal do cidadão brasileiro ao conhecimento”, no qual o problema é entendido como a extensão de sistemas computacionais ao cidadão comum, em sua diversidade, respeitando suas diferenças. Nesse relatório, está caracterizado um contexto de exclusão desse cidadão. Os setores do governo, universidades e setores privados podem buscar soluções tecnológicas de alcance social que visem atenuar essa exclusão.

Neste estudo, apresentam-se os conhecimentos técnicos do profissional de SI aplicados na promoção de inclusão digital, onde é mostrada a modelagem do problema: exclusão digital, sob essa ótica, e apresentam-se novas contribuições para a solução desse problema.

1.4 Organização do estudo

Este estudo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 encontra-se a Revisão Bibliográfica com o estudo dos trabalhos relacionados; na seção 3 é feita a Fundamentação Teórica que apresenta as teorias e conceitos que fundamentam e norteiam este estudo; na seção 4 encontra-se o Estudo de Caso no qual se realiza um estudo de campo sobre apropriação de TICs; na seção 5 são apresentadas as conclusões; na seção 6 são apresentadas as referências consultadas na execução deste estudo; e na seção 8, os anexos.

2 Revisão bibliográfica

Nesta seção são apresentados os trabalhos que se relacionam com este estudo. Para isso, os artigos foram divididos em três grupos, segundo o enfoque dado ao estudo:

- Tecnologias da Informação Inclusivas: contém os estudos que apresentam as TICs como uma alternativa de redução da exclusão digital;
- Telecentros: apresenta os trabalhos que se basearam em estudos de telecentros para elaborar propostas acerca da exclusão digital;
- Inclusão digital sobre outros enfoques, mas que são pertinentes a este estudo.

2.1 Tecnologias da informação inclusivas

O estudo de Filho (2003) consiste em uma análise social, política e tecnológica da exclusão digital. Ele confronta índices de exclusão digital com preços de computadores e custos com obtenção de linhas telefônicas. Seu estudo apresenta importante análise acerca dos campos primordiais que originam a exclusão digital.

Para Filho, as políticas de inclusão digital devem direcionar ações para três campos, que ele conceitua como os três Pilares da Inclusão digital: TICs, renda e educação. A renda está relacionada ao campo empresarial. As TICs são muito importantes, com destaque para a promoção de produtos e o surgimento de novos canais de venda e distribuição. Na educação, Filho defende a inserção da inclusão digital nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio e no processo de formação dos profissionais ligados à educação. Filho defende, também, que as ações de inclusão digital devem estimular parcerias entre governos (nas mais diversas esferas), empresas privadas, ONGs, escolas e universidades.

O estudo de Yamaguchi *et al.* (2005) em muito se baseia na abordagem descrita por Filho (2003). Ele apresenta três fases no processo de inclusão digital. A primeira fase corresponde ao investimento financeiro (obtenção de recursos para as instalações). A segunda e a terceira estão ligadas à educação (capacitação e efetivação do projeto).

Yamaguchi faz uma análise de alguns projetos de inclusão digital implantados no Brasil. No entanto, o enfoque de seu estudo está em apresentar algumas tecnologias que podem ser usadas no processo de inclusão digital, visando ao menor custo e sem perda da qualidade. Ele apresenta o software livre, o projeto SET (Projeto da Universidade do Pará UFPA, utiliza software livre e redes de estações de trabalho) e outras tecnologias como a de TV digital e de telefonia celular e conclui que o projeto SET é eficaz

na redução de custos de implantação e manutenção de ferramentas de hardware e software em telecentros.

Kon (2005) também defende o software aberto como uma alternativa de redução de gastos na montagem de centros de inclusão digital. Seu estudo consiste em uma análise dos conceitos, vantagens e desvantagens do software aberto. Para Kon, o software aberto é uma questão social à medida que com ele é possível não mais restringir o acesso à informação à parcela financeiramente privilegiada da sociedade. Através de uma análise da aplicação efetiva deste modelo de software, Kon conclui que “esse modelo pode ajudar a reduzir o fosso tecnológico que separa ricos e pobres desde que seja conciliado com políticas públicas de educação e capacitação para o uso destes softwares”.

2.2 Telecentros

Outro meio muito defendido como instrumento para inclusão digital são os telecentros. Darelli (2003) conceitua telecentro como um centro de alta tecnologia que oferece serviços informatizados para a população em geral (urbana e rural), funcionando como um “alavancador socioeconômico cultural de uma determinada região”, ele realiza estudo de sua evolução e aplicação como instrumento de inclusão digital para o e-gov brasileiro.

Darelli constata que a inclusão digital requer um forte suporte educacional e que esse suporte é possível através de centros ou núcleos temáticos de serviços comunitários, onde devem ser observadas as carências educacionais e de acessibilidade tecnológica.

Santos (2003) analisa o projeto “Fome zero: cidadania e inclusão digital”, do Governo Federal brasileiro, e aponta a utilização de software livre, a gestão local e regional assumida pelo terceiro setor, com alta representatividade na sociedade civil local e regional, como aspectos fundamentais para manutenção dos telecentros.

Câmara (2006) analisa dois projetos de inclusão digital de Minas Gerais, o projeto “Internet cidadã”, da prefeitura de Belo Horizonte e um programa da organização não-governamental Gemas da Terra. Seu foco está em compreender em que medida os telecentros têm conseguido cumprir seu objetivo de inserção digital dos indivíduos e tem ampliado suas perspectivas de mudança e melhoria de vida.

2.3 Inclusão digital sobre outros enfoques

Silva *et al.* (2004) trata a inclusão digital como um problema relacionado à educação e à cidadania. Seu trabalho baseia-se na análise de políticas de inclusão digital no Brasil, em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Atlas de Desenvolvimento Humano (ADM) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O objetivo perseguido em seu trabalho foi descobrir se os programas de inclusão digital em andamento no Brasil estão afetando os cidadãos mais carentes de forma positiva. Para Silva existem duas classes de excluídos: os que estão abaixo e os que estão acima do nível de pobreza. Com isso, ele defende o direcionamento de políticas específicas para cada classe.

Os fatores considerados em seu trabalho como indicadores para promoção de inclusão digital são: a) percentagem de pessoas que vivem em residências com computador; b) percentagem que pessoas com 15 anos ou mais e com menos de quatro anos de estudo; c) renda *per capita*; d) índice de Gini¹ como indicador de concentração de renda; e) pessoas que vivem em domicílios com telefone e a existência ou não de provedor ou acesso à rede Serviços de Banda Larga (DSL) no município.

¹ Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula) (PNUD, 2006).

Silva conclui que a maioria dos provedores de Internet estão nos municípios com as maiores populações, e que são estes os municípios com maior renda, maior infra-estrutura e melhor nível de educação.

Santos (2003) analisa experiências do programa “Fome zero: cidadania e inclusão digital” implantado pelo Governo Federal em 2003. Santos afirma que ser pobre e habitar regiões periféricas do Brasil implica não ter acesso às TICs e à rede mundial de computadores.

Santos defende que se as TICs foram responsáveis pelo aprofundamento das desigualdades sociais e territoriais nos últimos 15 anos, elas também podem tornar-se aliadas na superação desse quadro. Ele defende que a partir de políticas públicas que ofereçam o acesso e a apropriação de modo cidadão à Internet, em conjunto com estratégias de desenvolvimento local, é possível ter TICs como aliadas para redução das desigualdades sociais.

Sobre a importância do acesso à Internet, Santos abrevia que através dela o cidadão toma conhecimento do seu circuito econômico e tem a oportunidade de inserir na rede o padrão cultural de sua localidade. Ele conclui que a melhor forma de inclusão cidadã nos países periféricos se dá através do acesso coletivo às TICs por meio de telecentros que devem ser coordenados por representantes civis da sociedade local.

3 Fundamentação teórica

As teorias nas quais se baseia este estudo podem ser divididas em três grupos, conforme a Figura 1:

- Computação, conceitos relativos à aplicação e evolução da computação e das TICs;
- Sistemas de Informação, criação do curso Bacharelado em Sistemas de Informação, competências e escopo de atuação profissional;

- Sociedade da Informação, conceitos relativos ao surgimento, problemas e benefícios da Sociedade da Informação.

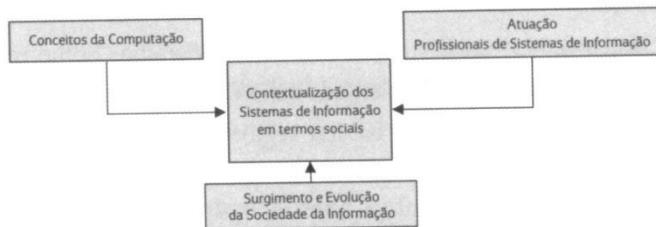


FIGURA 1 – Grupo de teorias base do estudo

Fonte: Diagrama elaborado na pesquisa

3.1 Computação

No que concerne à computação, destacam-se dois tópicos de interesse: conceitos específicos da computação e evolução tecnológica e comercial dos computadores.

3.1.1 Conceitos básicos de computação

A este estudo sociotécnico é pertinente apresentar alguns conceitos empregados na área da computação, essa apresentação é feita através da análise da busca humana pela geração e armazenamento de informação de forma rápida e concisa e pela automatização de processos. A compreensão dessa busca humana principia na compreensão dos conceitos de “dados” e “informação”. Segundo Laudon e Laudon (1999), dados são fatos brutos passíveis de serem moldados e convertidos em informação, e informação são os dados modificados para uma forma que seja significativa e útil aos seres humanos. Os meios pelos quais os dados são transformados e organizados a fim de serem úteis às pessoas são conceituados como “tecnologia”.

O conceito de tecnologia é bastante amplo e pode ser inclusive manual, com uso do lápis e papel (LAUDON; LAUDON, 1999).

No entanto, na atualidade, a tecnologia mais eficiente na transformação, organização, e armazenamento de dados é o computador programado com um sistema de informação.

O computador é dispositivo físico, capaz de receber dados como entrada, transformá-los com auxílio de um programa e enviar as informações obtidas para diversos dispositivos. Desse modo, o computador é constituído da parte física denominada *hardware* e de instruções pré-programadas denominadas *software*.

O computador é dotado de duas tecnologias que o tornam bastante eficiente se comparado às tecnologias manuais: a) tecnologia de armazenamento, que se refere à capacidade de armazenar dados e/ou possibilitar acesso a dispositivos com essa capacidade (discos magnéticos e óticos, fitas) e, geralmente, o armazenamento dos dados é feito de forma compacta, com significante economia de espaço e tempo de acesso; b) tecnologia da comunicação, com a qual os dados armazenados em um computador podem ser transmitidos para outros computadores e/ou dispositivos via meios eletrônicos.

A transmissão de dados com o uso de dispositivos eletrônicos é feita através de sinais. Segundo Negroponte (1995), se o sinal for contínuo no tempo ele é dito analógico e se for discreto no tempo é dito digital. Deste modo, digitalizar um sinal analógico é extrair dele, em pequenos intervalos de tempo, amostras que podem ser usadas para reproduzir aquele sinal. O sinal digital, por ser discreto, poupa espaço de armazenamento e tempo de transmissão.

Segundo Rezende e Abreu (2000), o termo Tecnologia da Informação (TI) designa o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação.

3.1.2 Evolução da computação e das TICs

3.1.2.1 Computadores

A compreensão do estágio atual de desenvolvimento das TICs requer uma análise dos avanços ocorridos na computação ao longo dos anos. Em (ZAKON, 2006) é descrita uma linha de tempo com a evolução dos computadores. Em (CERUZZI, 2003) é apresentada a história da computação moderna. A partir dessas interpretações (evolução/história), são indicados 5 fatos que representam o alicerce do desenvolvimento das tecnologias computacionais vigentes na atualidade:

- (1) *Electronic Numerical Integrator And Calculator* (ENIAC), o primeiro computador eletrônico. Criado em 1945 na Universidade da Pensilvânia. Utilizado pelo governo dos Estados Unidos para realizar cálculos balísticos;
- (2) *Universal Automatic Computer* (UNIVAC), computador capaz de processar dados numéricos e alfabéticos, construído em 1951 pela empresa americana Remington Rand;
- (3) *Advanced Research Projects Agency Net* (ARPANET), organização comissionada pelo Departamento de Defesa Americano para realizar pesquisas sobre redes. Essa organização conseguiu, em 1969, unir “em rede”, 4 centros universitários dos Estados Unidos. Iniciava-se o que mais tarde originaria a Internet;
- (4) Invenção do micro processador por Ted Hoff, em 1971, tornou-se possível multiplicar inúmeras vezes a capacidade de processamento das primeiras máquinas, o que viabilizou o surgimento dos microcomputadores;
- (5) Apple II da empresa americana Apple Computer. Computador lançado em 1978. O Apple II era um micro computador dotado de vídeo colorido, drive de disquete

e do VisiCal (planilha de cálculos que despertou grande interesse comercial).

Em 1965 a rápida evolução da computação levou Gordon Moore, então diretor de pesquisas e desenvolvimento da Fairchild Semiconductor, a concluir que o poder de processamento dos computadores dobraria a cada 18 meses, sem alterar o seu custo. Essa afirmação ficou conhecida como “Lei de Moore” e mantém-se até os dias de hoje.

Laudon e Laudon (1999) relacionam a evolução da capacidade de software (dobra aproximadamente a cada ano), hardware (cresce no fator de 10 a cada 5 anos) e do ritmo médio com que as pessoas e as organizações aprendem e aplicam novas informações e novo conhecimento no seu trabalho. Para eles, o aumento médio de produtividade pelo uso de novas TICs, que é de aproximadamente 2% a cada ano, é lento e é determinado pela lenta apropriação de novas tecnologias.

O avanço das TICs e suas perspectivas são analisados por Negroponte (1995). Para ele, esses avanços conduzirão a sociedade global a um novo modo de viver e de se comunicar, denominado “A vida digital”. A vida digital se caracteriza pela substituição de átomos em bits², isto é, a conversão de recursos essencialmente materiais e tangíveis em recursos essencialmente imateriais, intangíveis, informação.

3.1.2.2 Internet

Em sua análise, Negroponte destaca o surgimento da “Superestrada Global da Informação”, que é o “movimento global de bits, sem peso e movimentando-se à velocidade da luz”. A Superestrada Global da Informação é uma rede mundial onde computadores trocam bits entre si em sinais digitais. Negroponte abre-

² Bit é a menor unidade entendida por um computador.

via que nessa rede há grande interatividade entre usuários e personalização das informações transmitidas.

A Superestrada da Informação descrita por Negroponte é a Internet. Na atualidade, a Internet tornou-se indispensável na educação, indústria, comércio, prestação de serviços, lazer, entretenimento, enfim, em todas as áreas de atuação humana.

Uma análise histórica permite concluir que a expansão comercial dos computadores e o aumento da aplicação das TICs nas atividades humanas em muito se deve à Internet. Segundo Castells (2001), a Internet é na atualidade o que foi a rede elétrica e o motor elétrico na era industrial, por sua capacidade de distribuição da informação nos mais diversos âmbitos da atividade humana.

A origem da Internet remonta à ARPANET, uma rede de computadores desenvolvida em setembro de 1969 pela *Information Processing Techniques Office* (IPTO), um departamento da *Advanced Research Project Agency* (ARPA), agência do Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

O objetivo da ARPA, fundada em 1958, era restabelecer a superioridade dos Estados Unidos sobre a União Soviética, que lançara em 1957 o satélite espacial artificial *Sputnik*. A construção da ARPANET foi justificada como uma alternativa para o compartilhamento de trabalho *on line* entre o centro de informática e grupos de investigação da ARPA. Em 1971, a ARPANET possuía 15 nós nos Estados Unidos, sendo que a maioria encontrava-se em universidades.

Castells abrevia que a cultura de software aberto teve importância decisiva para ligação da informática em rede. Isto porque o UNIX, sistema operacional desenvolvido nos laboratórios da empresa americana Bell, teve o seu código aberto para estudo e modificações nas universidades em 1974. O UNIX tornou-se popular entre universitários de modo que, em 1979, quatro estudantes da Caro-

na do Norte construíram um programa de comunicação entre computadores operados pelo UNIX, o que originou a Usenet News. Mais tarde, a Usenet uniu-se à ARPANET originando a Internet.

No início da década de 90, com o desenvolvimento da aplicação para partilha de informação na Internet, a *world wide web*, e com o surgimento dos softwares de navegação (*browser*), a Internet ganhou os meios comerciais e passou a ser alvo de investimento de empresas dos mais diversos segmentos.

Para Castells, quatro tipos de cultura produziram e deram forma à Internet:

- Cultura tecnomeritocrática (acadêmicos e militares);
- Criatividade tecnológica livre e aberta (cultura *hacker*), apropriação da capacidade de ligação em rede pelas redes sociais, originando as comunidades *on line*, inaugurando um novo estilo de vida social;
- Empreendedores da Internet que viraram as comunidades *on line* como um espaço propício para negócios e inauguraram o negócio eletrônico (*e-business*) e o comércio eletrônico (*e-commerce*).

3.1.2.3 Televisão digital

Montez e Becker (2005) abordam a televisão digital interativa nos aspectos técnico, social e político. Para eles, a televisão digital interativa pode ser vista como uma possível alternativa para a inclusão digital daqueles que não têm acesso à informação. A informação constitui o “alicerce capitalista mercadológico”, na sociedade da informação e do conhecimento.

O primeiro canal de televisão do mundo foi a BBC de Londres, fundada em 1936. Do surgimento até os dias atuais, a televisão desenvolveu-se muito e esse desenvolvimento pode ser desrito através do conteúdo, modelo de negócio e forma de regulamen-

tação. Sob essa descrição, o desenvolvimento da televisão ao longo dos anos pode ser dividido em três estágios:

- O primeiro estágio vai de 1936 até a década de 1970, com conteúdo bastante limitado em função de haver um número reduzido de canais. Na Europa, o Estado era o financiador; na América Latina e nos Estados Unidos, a publicidade era a principal financiadora da televisão. Nesse estágio, a regulamentação consistia na concessão dos serviços de radiodifusão em troca de programas informativos, educativos e políticos;
- O segundo estágio principia-se na década de 1970. Nesse estágio, o conteúdo é marcado pela diversificação entre vários canais e pela distribuição da audiência entre eles. O modelo de negócio consistia na assinatura de pacotes. A regulamentação passou a ser em caráter privado, obrigando o concessionário a veicular, apenas, serviços públicos de informação;
- O terceiro estágio iniciou-se no final da década de 1980 e ainda se encontra em construção. No terceiro estágio, a televisão é digital e interativa, diferente dos estágios anteriores em que a televisão não proporcionava interação sem o uso de um terceiro recurso, no qual a transmissão era analógica e unidimensional.

O desenvolvimento da televisão digital concretizou-se em 1993 com o padrão – *Digital Video Broadcasting* (DVB). Dependendo do padrão de transmissão, o DVB pode-se dividir em DVB-T (radiodifusão), DVB-C (difusão por cabo), DVB-S (difusão por satélite) e DVB-MHP (*Multimedia Home Platform* – padrão de *middleware*). O DVB-T é adotado por países da Europa, além da Austrália, Malásia, Hong Kong, Índia, África do Sul, entre outros.

Nos Estados Unidos, o padrão desenvolvido foi o *Advanced Television Systems Committee* (ATSC), colocado em funcionamento

em 1998. Além dos Estados Unidos, o Canadá, Coréia do Sul e Taiwan adotaram o ATSC.

No Japão, foi criado em 1999, por várias empresas operadoras de televisão, o *Integrated Services Digital Broadcasting* (ISDB), adotado somente nesse país.

No Brasil, muito se tem discutido sobre a adoção de um padrão estrangeiro ou desenvolvimento de um padrão próprio, que seria denominado Sistema Brasileiro de televisão digital (SBTVD).

3.2 Surgimento e evolução da sociedade da informação

O crescimento na utilização das TICs no cotidiano das pessoas (lazer, trabalho e educação, entre outras atividades) tem ocasionado mudanças nas formas de relação entre seres humanos e do ser humano com o meio em que vive. O uso da Internet como meio de comunicação, de aquisição de mercadorias, de obtenção de lazer e entretenimento tem acarretado o surgimento de uma nova sociedade, a Sociedade da Informação. Desta forma, a sociedade da informação tem como pilares: TICs e Internet.

Na Sociedade da Informação a Internet propicia a socialização em um ambiente digital. Esse ambiente é caracterizado por Pierre (1999) como “Ciberespaço” e as culturas desenvolvidas nesses ambientes de “Cibercultura”.

O acesso à Sociedade da Informação e ao Ciberespaço demanda acesso às TICs e à Internet. Nas sociedades atuais, que ainda são bastante desiguais na divisão de renda, estima-se que apenas as classes detentoras de poder econômico estejam preparadas para a Sociedade da Informação, com acesso ao Ciberespaço e inserindo seus valores na Cibercultura.

O livro *Sociedade da informação no Brasil: livro verde*, elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologias, apresenta as diretrizes da Sociedade da Informação no Brasil. Nele, a educação é des-

tacada como ponto-chave para que as pessoas e organizações estejam aptas a lidar e se sobressair nessa sociedade para garantir a sua liberdade e autonomia.

No que concerne à universalização do acesso à Internet, o Livro Verde apresenta a necessidade de buscar soluções com base em novos dispositivos e novos meios de comunicação de acesso coletivo e compartilhado, além de projetos que promovam a cidadania e a coesão social.

Ferreira e Dudziak (2004) fazem distinção entre Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento e Sociedade do Aprendizado. Para eles, a Sociedade da Informação tem ênfase no acesso aos Sistemas de Informação e tecnologias, os indivíduos acumulam saber e são expectadores dos desenvolvimentos; na Sociedade do Conhecimento, a ênfase está no conhecimento, nos usuários e indivíduos conhecedores dos processos e construtores do saber; já na Sociedade do Aprendizado, a ênfase está no aprendizado, os indivíduos são caracterizados como aprendizes, cidadãos em busca do saber e da autonomia.

Essas novas concepções de sociedades que emergem com a expansão no acesso, conhecimento e desenvolvimento das TICs são acompanhadas de novas concepções de excluídos: “excluídos digitais”, excluídos sociais e excluídos informacionais (CÂMARA, 2006). Para cada classe de excluídos há um veículo promotor da exclusão e uma política específica para inclusão. Câmara descreve a inclusão digital (política reparadora da exclusão digital) como:

A inclusão digital compreende a alfabetização informacional com ênfase na tecnologia da informação, ou seja, a habilidade de operar e comunicar-se a partir de computadores; entender o funcionamento de equipamentos (*hardware*), seus programas (*software*) e aplicações; produzir, organizar, disseminar e visitar a informação de forma automatizada; resolver problemas por meio do uso da tecnologia.

A inclusão informacional (entendida como política reparadora da exclusão informacional) consiste na alfabetização informacional para construção do conhecimento com ênfase nos processos cognitivos.

Inclusão social (entendida como política reparadora da exclusão social) consiste na alfabetização informacional com ênfase na construção da cidadania, do pensamento crítico, criativo e sensível ao aprendizado.

Segundo Takahashi (2000), o advento da Sociedade da Informação ocorre em função do surgimento de novas formas de organização que estão redefinindo a posição dos países e das pessoas no contexto social, econômico e político. A Sociedade da Informação desenvolveu-se a partir da explosão informacional ocorrida a partir de meados da década de 70 e com a *World Wide Web* (WWW) no início da década de 90.

A informação é o elemento caracterizador das atividades produtivas nessa sociedade. As TICs desenvolveram-se visando satisfazer as necessidades empresariais de armazenar sistematicamente e de modo seguro os dados das empresas e de relacioná-los de modo a obter a partir deles informações que auxiliem os empresários nas tomadas de decisões e favoreçam a obtenção de maiores lucros. Deste modo, a informática mostrou-se grande instrumento no armazenamento de dados e obtenção de informação e passou a ter segmentos específicos para aperfeiçoar sua utilidade na gestão empresarial.

No comércio e prestação de serviços, a informática, com sistemas de informação modelados com as necessidades da empresa, viabilizou a otimização de rotinas administrativas, contábeis, financeiras e outras peculiares da empresa. Os arquivos de dados tornaram-se digitais, planilhas eletrônicas e banco de dados tornaram mais eficientes para organização e análises de dados, os edito-

res de texto possibilitam melhor edição e formatação de relatórios e correspondências.

Com a Internet, as empresas ganharam uma sede digital onde os clientes podem realizar compras, verificar ofertas e promoções, realizar críticas e sugestões, caracterizando o comércio eletrônico (*Electronic Commerce* ou *e-commerce*). Nos setores públicos, os governos estão introduzindo o governo eletrônico (*e-gov*) para possibilitar melhor divulgação das ações do governo e realizar consultas públicas.

À medida que as pessoas perceberam a Internet como meio mais eficiente de envio de arquivos (*File Transfer Protocol* – FTP, protocolo de transferência de arquivos usado na Internet), comunicação através de correio eletrônico (*e-mail*), sítios de busca de informações (sítio especializado em encontrar na Internet informações sobre um tema fornecido pelo usuário), *home pages* pessoais e sítios e relacionamento, a Internet tornou-se um ambiente propício ao desenvolvimento de uma nova forma de negócio o *electronic business* ou *e-business*.

Com o surgimento da Sociedade da Informação, do Ciberespaço e do *e-business* configurou-se uma nova economia baseada nos recursos eletrônicos e digitais. Essa economia é classificada por Tapscott (1997) como Economia digital e por Zuffo (2003) como Infoeconomia; trata-se de duas palavras que designam a mesma entidade, que é a economia da era digital, que tem a informação como principal recurso.

Para Zuffo, a queda de custos na produção de tecnologias segue um ciclo virtuoso (figura 2) que é um ciclo de realimentação positiva que leva a uma queda de preços exponencial e a um crescimento na ocupação de mercado que também é exponencial. Esse ciclo virtuoso é influenciado por leis de mercado e ocasiona principalmente maior evolução tecnológica e queda nos preços de mercado em função da concorrência e do desenvolvimento de novos meios e tecnologias de produção.



FIGURA 2 – Ciclo virtuoso de queda de custos dos recursos computacionais na Infoera

Fonte: ZUFFO, 2003

Zuffo apresenta, também, algumas condições que os setores governamentais e privados devem observar para sobrevivência e sucesso na Infoeconomia:

- Mobilização de recursos humanos (trabalhadores e estudantes) para participação na nova economia;
- Suporte legal e incentivos para desenvolvimento de negócios;
- Apoio a microempresas e ao trabalho autônomo;
- Criação de condições para o exercício do teletrabalho;
- Legislação sobre Internet, tornando-a um ambiente propício para operações sensíveis e sigilosas;
- Incentivo à criação de organizações virtuais de pequeno porte;
- Amplo desenvolvimento da educação virtual.

Zuffo, Pierre, Tapscott, Castells e Negroponte têm em comum o pensamento de que a emergência da Sociedade da Informação só não originará severas divisões sociais como também vão intensificar as originárias da Revolução Industrial; é necessário uma preparação social e qualificação das pessoas para o uso de novas TICs. As TICs devem ser contextualizadas nos diversos contextos sociais como alternativa de ascensão social.

A Sociedade da Informação e a Infoeconomia demanda que as pessoas sejam capazes de aprender a aprender. O potencial exigido é o da criatividade e do talento. Nessa sociedade, a economia e as mudanças serão constantes e o trabalho deve ser autoprogramável, uma programação dinâmica que se adapte às mudanças (CASTELLS, 2001).

Na Infoeconomia é importante destacar o problema do crescimento e da apropriação desproporcionais das tecnologias. Laudon e Laudon (1999) destacam que o crescimento do *hardware* é um fator de 10 a cada cinco anos; do *software* dobra a cada oito anos; e o aumento médio de produtividade com utilização dessas tecnologias é, apenas, de 2% ao ano. Isto constitui um dos problemas da Infoeconomia: o crescimento desigual do desenvolvimento tecnológico e da apropriação das tecnologias pelas empresas e pessoas.

3.3 Atuação dos profissionais de sistemas de informação

O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação é caracterizado pela sua abordagem ampla, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Segundo Costa *et al.* (2006), a formação do Bacharel em Sistemas de informação se baseia na obtenção de conhecimentos em quatro grupos de matérias: a) formação básica em ciência da computação e Matemática; b) formação abrangente na área tecnológica de ciência da computação; c) formação abrangente na área de Ciência de Sistemas de informação e d) formação abrangente na área de formação complementar.

A formação abrangente na área de formação complementar refere-se a cinco áreas, dependendo da característica que se pretende dar ao curso: área de organizações (níveis decisórios e funcionais das organizações); área de direito (legislação e princípios jurídicos aplicados a Sistemas de informação); área humanista; área da psicologia.

As diretrizes curriculares para os cursos da área de informática e computação (MEC, 1998) estabelecem que o curso Bacharelado em Sistemas de Informação deve fornecer aos egressos conhecimentos acerca das tecnologias da computação e tecnologias da administração com enfoque pragmático forte e pouco teórico.

Desse modo, são três as competências desse profissional: a) Gestão, aplicação dos sistemas de informação na dinâmica empresarial; b) Tecnológica, promover a evolução das tecnologias da informação (TI), dos métodos de desenvolvimento e dos sistemas de informação implantados; c) Humana, contextualizar os as TIs no contexto social, político e econômico, de modo a promover desenvolvimento social, político e econômico, bem como facilidades às ações humanas nas diversas áreas de aplicação.

A PUC Minas, no projeto pedagógico do curso Bacharelado em Sistemas de Informação, conclui que: para que o profissional formado nesse curso seja capaz de atender à demanda social e profissional, ele deve receber, além da formação técnico-científica, uma formação humana.

4 Estudo de caso

Este estudo de caso consiste em uma análise e avaliação da inclusão digital e apropriação tecnológica pelos estudantes das escolas públicas das cidades de Guanhães e Sabinópolis. As coletas dos dados foram realizadas em parceria com a Escola Estadual Monsenhor José Amantino dos Santos e Escola Estadual Professor José Maria de Pinho, da cidade de Sabinópolis, e Escola Estadual Odilon Behrens, da cidade de Guanhães.

O SEBRAE microrregião de Guanhães forneceu assessoria nos assuntos relativos à atividade econômica e o telecentro comunitário Don Felipe possibilitou estudos de conhecimento e apropriação com uma amostra de utilizadores dos seus serviços.

4.1 Descrição da população-alvo e da amostra

A seleção das cidades para realizar o estudo de caso baseou-se em dois critérios: características socioeconômicas e localização. Sob esses critérios, selecionou-se a cidade de Guanhães, que tem a economia baseada no comércio e na prestação de serviços e onde é localizada uma unidade da PUC Minas, e a cidade de Sabinópolis, cuja economia predominante é a agropecuária e localiza-se à 22 Km de Guanhães. Deste modo, têm-se duas cidades geograficamente próximas e com características socioeconômicas diferentes.

A população-alvo deste estudo é o universo de estudantes da 5^a série do ensino fundamental à 3^a série do ensino médio das cidades de Guanhães e Sabinópolis. As cidades de Guanhães e Sabinópolis localizam-se no Estado de Minas Gerais, mais precisamente no Vale do Rio Doce, conforme apresentado no mapa da Figura 3.

4.1.1 Guanhães

A cidade de Guanhães possui, segundo o censo IBGE de 2000, 27.828 habitantes divididos em 20.938 residentes em áreas urbanas e 6.890 em áreas rurais. Ainda segundo o censo 2000, 85,4% da população residente, de 10 anos de idade ou mais, é alfabetizada.

A economia da cidade de Guanhães baseia-se no comércio, indústria e prestação de serviços e alcançou um PIB *per capita* de R\$ 3.623, em 2002. No tocante a políticas de inclusão digital, a cidade conta com o Telecentro Comunitário Don Felipe, que possibilita o acesso da população carente aos recursos básicos de informática.

Na área de informática destacam-se três empresas de manutenção e venda de computadores e periféricos: ASSISTEC, MICRO GERAES e GUATEL. No que concerne à comunicação, a cidade

possui sistema de telefonia fixa da Telemar e cobertura de telefonia celular. Existe um provedor de Internet discada e banda larga com sede na cidade GHNET que tem aproximadamente 700 pontos na cidade (dado fornecido pela empresa). Na cidade há, ainda, *lan houses*³ que possibilitam acesso à Internet e jogos em rede, além de tarefas básicas de informática.

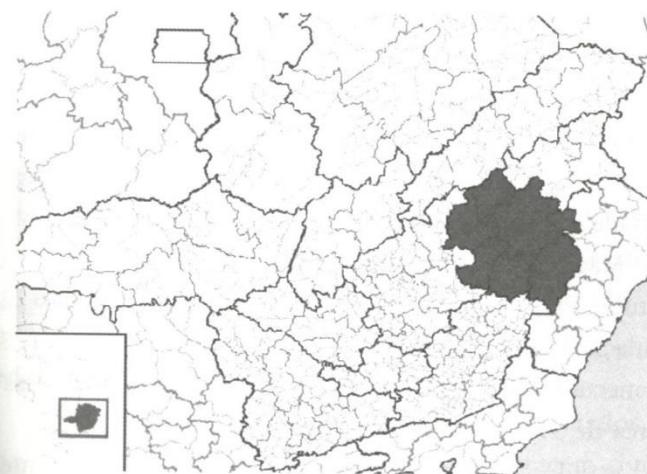


FIGURA 3 – Mapa de Minas Gerais com ênfase no Vale do Rio Doce

Fonte: Biblioteca digital Wikipédia

4.1.2 Sabinópolis

A cidade de Sabinópolis possui 16.269 habitantes, divididos em 9.688 residentes em áreas urbanas e 6.581 em áreas rurais. Da população residente, de 10 anos de idade ou mais, 77,5% são alfabetizados. A economia da cidade de Sabinópolis baseia-se na agropecuária e alcançou PIB *per capita* de R\$ 2.852, em 2002.

Na área de informática destacam-se duas empresas de manutenção e venda de computadores e periféricos: Hiperdromo e MD

³ Empresa que fornece acesso aos recursos de informática básica, jogos e Internet em algumas regiões do país é denominada Cibercafé.

Informática. No que concerne à comunicação, a cidade possui sistema de telefonia fixa e muito recentemente (no período final de execução da pesquisa) adquiriu cobertura de telefonia celular. Existe um provedor de Internet discada e banda larga com sede na cidade, o Sabinet. Na cidade há, ainda, duas *lan houses* que possibilitam acesso à Internet e jogos em rede, além de tarefas básicas de informática.

4.2 Metodologia de seleção da amostra

Para estudar modelos de projetos que viabilizem a inclusão digital em consonância com os avanços das TICs, mostrou-se necessário realizar um levantamento do índice de inclusão digital de cada cidade em estudo.

O Mapa da Exclusão Digital, lançado em 2003, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), aponta que, no Brasil, apenas 12,46% da população brasileira tem acesso a computadores e somente 8,31% estão conectados à Internet, sendo que dos poucos incluídos digitais, cerca de 97% estão concentrados em áreas urbanas.

O estudo do nível de inclusão digital entre estudantes nas cidades de Guanhães e Sabinópolis visa diagnosticar, perceber as causas e propor soluções para o problema da exclusão digital nesses municípios. Sabe-se que o problema da exclusão digital é muito amplo, vai além do universo dos estudantes. Esse problema atinge idosos, portadores de deficiências e muitas outras classes da sociedade. No entanto, entende-se que para começar a detectar o problema e tratá-lo, precisa-se limitar o escopo de atuação, mas de modo que o escopo escolhido atinja um público estratégico que seja multiplicador do conhecimento e novo membro no combate ao problema. Em razão dos argumentos apresentados, decidiu-se realizar esta análise com estudantes de escolas públicas das cidades em estudo.

Três escolas colaboraram com o trabalho de campo: Escola Estadual Monsenhor José Amantino dos Santos e Escola Estadual Professor Patrício Paes de Carvalho, em Sabinópolis e Escola Estadual Odilon Behrens, em Guanhães (a descrição da quantidade de estudantes de cada escola está na Tabela 1).

Essas escolas no período de execução do estudo de campo recebiam alunos dos diversos bairros das cidades, inclusive os alunos da Zona Rural e distritos. Este é um fator que colabora na generalização dos resultados. Na E.E. Monsenhor José Amantino dos Santos, em Sabinópolis, sete das trinta e sete classes (ver Tabela 1) são formadas apenas por alunos da Zona Rural e os alunos dessas classes têm aula nas localidades onde residem. Na E.E. Odilon Behrens e E.E. Professor Patrício Paes de Carvalho as turmas são mais homogêneas e o ensino é centralizado em apenas em um endereço da escola.

4.3 Metodologia de levantamento de dados

O público-alvo, para generalização dos resultados, são os estudantes das cidades onde se realizou a amostragem como indicado na Tabela 1.

TABELA 1
Descrição do público-alvo e da amostra

Nome da escola	Nº de estudantes que compõem a amostra	Nº total de estudantes da escola	Nº total de classes da escola (estratos)	População da cidade
E.E. Monsenhor José A. dos Santos (Sabinópolis)	145	1.377	37	
E.E. Professor P. Paes de Carvalho (Sabinópolis)	26	225	7	16.269
E.E. Odilon Behrens (Guanhães)	225	2.238	53	27.828

Fonte: Dados da pesquisa

Tem-se, deste modo, uma população de duas cidades, três escolas e um universo de 3.800 estudantes, dos quais 396 foram selecionados para compor a amostra. A amostragem utilizada foi Amostragem Estratificada (método probabilístico). Em Sabinópolis, a amostra equivale a 1,05% da população da cidade e a 10,67% do número de estudantes das escolas, essas são as únicas escolas de ensino médio regular que têm estudantes com o perfil desejado para compor a amostra, o que valida a proporção da amostra em relação ao número de estudantes das escolas e de habitantes da cidade. Em Guanhães, a amostra equivale a 0,81% da população da cidade e a 10,05% do número de estudantes da escola.

Para realização da amostragem estratificada, adotaram-se como estrato, em cada escola, as classes de alunos já formadas pelo corpo discente e administrativo da escola. Desta forma, os estratos são formados por alunos de mesma série e classe. Foram selecionados entre 10 e 15% do número de alunos de cada classe dos três turnos (manhã, tarde e noite) para compor a amostra. Os números de alunos de cada escola da amostra e o número de classes (estratos) estão indicados na Tabela 1.

4.4 Requisitos avaliados

Renato Cruz no livro *O que as empresas podem fazer pela inclusão digital* (CRUZ, 2004) apresenta 11 critérios para avaliar se existe um acesso real às tecnologias, são eles:

- Acesso físico – ter a tecnologia acessível ou disponível;
- Adequação – adequar as tecnologias às necessidades locais;
- Capacidade – conhecimento das tecnologias para aplicá-las criativamente na vida;
- Conteúdo relevante – o conteúdo e linguagem devem ser acessíveis ao usuário local;
- Integração – as tecnologias devem estar integradas no dia-a-dia da comunidade;

- Fatores socioculturais – questões de gênero e raça não podem ser barreiras ao acesso às tecnologias;
- Confiança – condições de confiar em questões como privacidade e segurança;
- Estrutura legal e regulatória – as leis e regulamentos devem incentivar o uso das tecnologias;
- Ambiente Macroeconômico – questões como transparência, desregulamentação, investimento e trabalho devem ser sustentados pelo ambiente macroeconômico;
- Vontade política – deve haver apoio político para uma adoção ampla da tecnologia com apoio populacional.

O principal objetivo da aplicação dos questionários é detectar a percentagem de estudantes que têm acesso à Internet, conhecimento em informática e posse de computador. No entanto, para interpretação desses dados outras análises se fazem necessárias. A Tabela 2 apresenta as características analisadas e no Anexo 1 encontra-se o questionário aplicado aos alunos.

É importante salientar que não foi medida através dos questionários a utilização de *lan houses* pelos estudantes devido ao pequeno número de empresas deste ramo e à pequena demanda por esses serviços nas empresas existentes – durante o período inicial da pesquisa, quando foi elaborado o questionário – conforme observado e relatado durante procura e visitas a esses locais. No entanto, na fase final da pesquisa constatou-se um significante aumento na procura por esses serviços, culminando inclusive no surgimento de novas empresas desse setor.

Além dos requisitos apresentados na Tabela 2, analisou-se também a abrangência de projetos de inclusão digital desenvolvidos por escolas, telecentros e Sindicatos nessas cidades.

TABELA 2
Requisitos para avaliar o nível de inclusão digital

Acesso físico	Questão 2: "Você tem computador em casa?" Apresentaram-se duas alternativas de resposta (sim ou não).
Adequação	As questões 3, 4, 6, 9 referem-se ao uso do computador na escola, trabalho ou em casa. O objetivo é detectar como os estudantes estão adequando esta tecnologia ao seu estilo de vida e meio social.
Capacitação	Questão 1: "Marque a alternativa que melhor descreve o seu conhecimento em informática?" Apresentaram-se duas opções (sabe usar o computador e não saber usar o computador).
Conteúdo relevante	As questões 6 e 9 avaliam quais TIs disponíveis estão sendo utilizadas pelos estudantes.
Integração	Este requisito é avaliado em conjunto com o requisito Adequação.
Fatores socioculturais	É solicitada, no questionário, a idade dos estudantes.
Confiança	A freqüência da questão 9 possibilita analisar esse requisito.
Ambiente econômico local	Estudo junto ao SEBRAE conciliado às respostas das questões 10, 11, 12, 14, 15.

4.5 Apresentação dos dados

4.5.1 Conhecimentos em informática, posse do computador e acesso à Internet

Os dados de Conhecimentos em Informática, Computador na Residência e Acesso à Internet estão apresentados nos gráficos: Gráfico 1, 2 e 3 (Guanhães) e Gráfico 4, 5 e 6 (Sabinópolis). Nas Tabelas 4 e 3 esses dados são apresentados em função da idade. As idades foram divididas em classes de 5 em 5 anos, iniciando com o limite inferior da amostra que é de 10 anos, e concluindo com o limite superior, que é de 50 anos para Guanhães e 40 anos para Sabinópolis.

4.5.1.1 Dados apurados em Guanhães

Conhecimentos em Informática

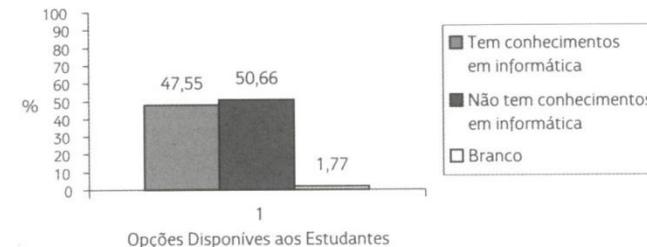


GRÁFICO 1 – Guanhães: conhecimentos em informática

Fonte: Dados da pesquisa

Computador na Residência

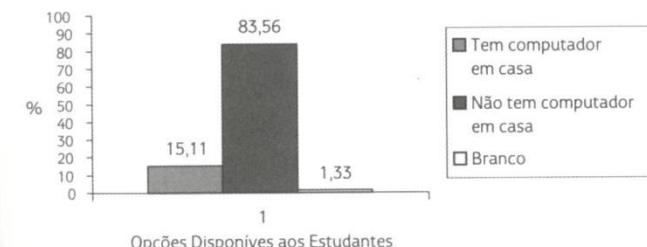


GRÁFICO 2 – Guanhães: computador na residência

Fonte: Dados da pesquisa

Acesso à Internet

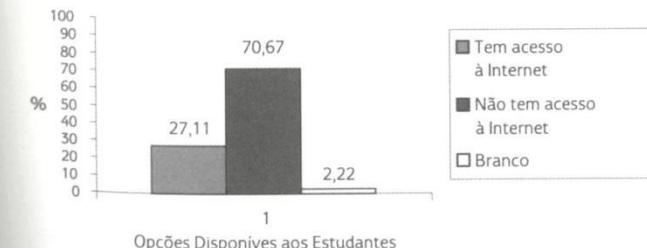


GRÁFICO 3 – Guanhães: acesso à Internet

Fonte: Dados da pesquisa

Os significados das siglas utilizadas na Tabela 6 e 7 são apresentados na Tabela 3

TABELA 3
Siglas adotadas

CA	Número de estudantes que compõem a amostra
NCI	Número de estudantes do intervalo i que não têm conhecimento em Informática
NCR	Número de estudantes do intervalo i que não têm computador em casa
NAI	Número de estudantes do intervalo i que não têm acesso à Internet
% x	Onde x é uma das siglas anteriores indica ser a freqüência relativa da sigla x naquele intervalo

Fonte: Metodologia elaborada na pesquisa

TABELA 4
Guanhães, Análise de NCI, NCR NAI em função da idade

I	INTERVALOS DE IDADE	CA	%CA	NCI	%NCI	NCR	%NCR	NAI	%NAI
1	10 - 15	86	38,57	56	50	80	43,24	72	46,15
2	15 - 20	119	53,36	48	42,86	91	49,19	74	47,44
3	20 - 25	9	4,04	2	1,79	8	4,32	3	1,92
4	25 - 30	1	0,45	0	0	0	0	0	0
5	30 - 35	5	2,24	3	2,68	4	2,16	4	2,56
6	35 - 40	1	0,45	1	0,89	0	0	1	0,64
7	40 - 45	0	0	0	0	0	0	0	0
8	45 - 50	2	0,9	2	1,79	2	1,08	2	1,28
Σ	—	223	100	112	100	185	100	156	100

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.1.2 Dados apurados em Sabinópolis

Conhecimentos em Informática

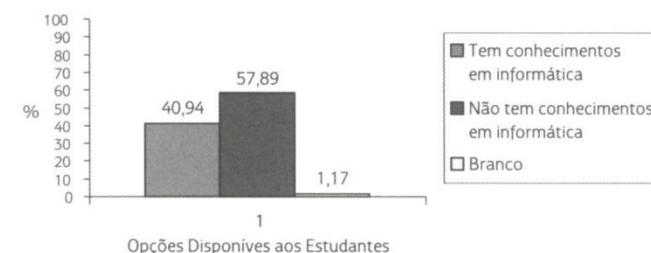


GRÁFICO 4 – Sabinópolis: conhecimentos em Informática

Fonte: Dados da pesquisa

Computador na Residência

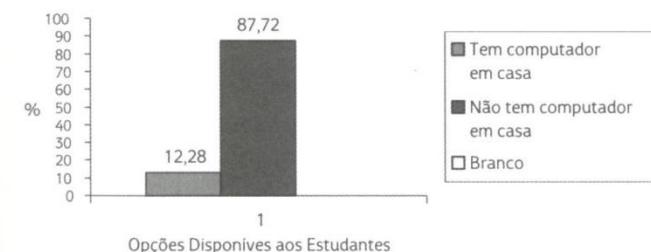


GRÁFICO 5 – Sabinópolis: computador na residência

Fonte: Dados da pesquisa

Acesso à Internet

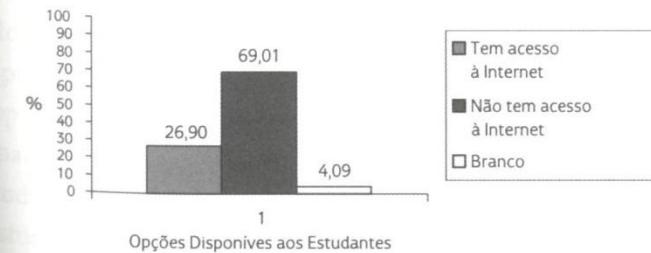


GRÁFICO 6 – Sabinópolis: acesso à Internet

Fonte: Dados da pesquisa

TABELA 5
Sabinópolis, Análise de NCI, NCR NAI em função da idade

I	INTERVALOS DE IDADE	CA	%CA	NCI	%NCI	NCR	%NCR	NAI	%NAI
1	10 I 15	84	49,7	55	55,56	79	52,67	66	55,93
2	15 I 20	81	47,93	41	41,41	67	44,67	49	41,53
3	20 I 25	1	0,59	0	0	1	0,67	0	0
4	25 I 30	1	0,59	1	1,01	1	0,67	1	0,85
5	30 I 35	1	0,59	1	1,01	1	0,67	1	0,85
6	35 I 40	1	0,59	1	1,01	1	0,67	1	0,85
Σ	—	169	100	99	100	150	100	118	100

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.2 Forma de obtenção, local de utilização e freqüência de utilização dos conhecimentos em informática

Aos estudantes que têm conhecimentos em informática, perguntou-se: o local onde obtiveram os conhecimentos (LOC); os programas que eles utilizam com maior freqüência (PUMF); e o local onde os utilizam (LU). Os dados obtidos dessas respostas estão organizados na Tabela 6 (dados de Guanhães) e na Tabela 7 (dados de Sabinópolis).

TABELA 6
Guanhães LOC/PUNF/LU

LOC	PUMF	LU
Em casa	23,68%	Editor de texto 27,03% Sozinho 17,24%
Na escola	0,00%	Planilha eletrônica 6,31% Escola 1,72%
No trabalho	8,77%	Editor de Imagens 1,80% Cursos gratuitos 9,48%
Em telecentros	21,93%	Jogos 26,13% Cursos pagos 54,31%
Em Bibliotecas ou outros locais	45,61%	Internet 38,74% Outro local 17,24%

Fonte: Dados da pesquisa

TABELA 7
Sabinópolis LOC/PUNF/LU

LOC	PUMF	LU
Em casa	24,32%	Editor de texto 16,9% Sozinho 20,78%
Na escola	9,46%	Planilha eletrônica 1,41% Escola 9,09%
No trabalho	6,76%	Editor de Imagens 4,23% Cursos gratuitos 7,79%
Em telecentros	10,81%	Jogos 40,85% Cursos pagos 50,65%
Em Bibliotecas ou outros locais	48,65%	Internet 36,62% Outro local 11,69%

Fonte: Dados da pesquisa

4.6 Análise dos resultados

As TICs evoluem muito rapidamente e todas as coisas que estão vinculadas a elas também tendem a evoluir muito rápido. O mesmo está ocorrendo com os projetos e os programas que visam universalizar o acesso a essas tecnologias; assim, paralelamente à finalização desta pesquisa, assiste-se ao aperfeiçoamento de projetos existentes e ao lançamento de novos projetos que visam universalizar o acesso às TICs.

No cenário nacional, pode-se citar a chegada ao Brasil dos primeiros 50 computadores de US\$ 100 (cem dólares) do projeto “Um computador por aluno” (PTE, 2006). O desenvolvimento dos computadores é feito pela organização sem fins lucrativos *One Laptop per Child*, criada por Nicholas Negroponte (autor do livro *Vida digital*, que foi mencionado neste estudo, e um dos fundadores do Instituto de Tecnologia de Massachussets). O projeto Um Computador por Aluno nasceu de uma proposta feita pela *One Laptop per Child* ao governo brasileiro, em 2005. O projeto visa vender para os países parceiros (Brasil, Argentina, Nigéria, Líbia e Tailândia) cerca de 1 milhão de computadores e visa também atingir estudantes do ensino fundamental e médio da rede pública de ensino e promover a inclusão digital do estudante e da sua família.

No Estado de Minas Gerais, pode-se citar o projeto "Escola em Rede", do governo do Estado, que chegou a Guanhães no segundo semestre de 2006. O programa tem previsão de gastos de mais de R\$ 25 milhões que serão usados para comprar computadores para 2.410 escolas de todo o estado (SEE-MG, 2006).

Os dois projetos citados influenciam profundamente as análises realizadas e os resultados apurados neste estudo. Por exemplo, quanto ao projeto Escola em rede, do Governo do Estado de Minas Gerais, os estudantes que participaram da amostra do estudo de caso deste estudo estão sendo diretamente influenciados, os dados que esta pesquisa apurou são relativos a um período anterior à implantação do projeto. Os indicadores que aqui foram apresentados, em alguns meses, podem sofrer mudanças bastante significativas. Neste contexto, para essas escolas a pesquisa mostra-se muito importante, uma vez que possibilitará, se realizado um novo estudo, comparar os dados anteriores e posteriores à implantação do projeto.

Constatou-se que os dados de estudantes que têm e os que não têm conhecimentos em informática são quase equivalentes nas cidades de Guanhães e Sabinópolis, e que os não dotados de conhecimentos em TICs são em maior número. Parece que Guanhães apresenta maior nível de inclusão. Se comparado a Sabinópolis, isso pode ser justificado por haver uma maior exigência do mercado de trabalho, composto por empresas que utilizam amplamente computadores e aplicativos comerciais básicos (embora apenas 6,76% dos estudantes disseram utilizar com maior freqüência o computador no trabalho). Note-se que em Guanhães o indicador PUNF foi bem mais distribuído que em Sabinópolis, onde mais de 76% dos estudantes utilizam mais freqüentemente a Internet ou jogos.

Quanto à posse de computador e acesso à Internet em ambas as cidades, é maior o número de estudantes que estão excluídos.

Nas duas cidades existem provedores de acesso à Internet através do acesso dedicado e banda larga: em Guanhães, a empresa GHNET e Sabinópolis, a Sabinet. No entanto, é crescente a utilização do Telecentro, em Guanhães, e das *lan houses*, em Guanhães e Sabinópolis, cujo custo médio de acesso à Internet é de R\$ 2,00 por hora de acesso.

O Mapa da Exclusão Digital (MED) da fundação Getúlio Vargas (FGV, 2003) apresenta resultados de um estudo realizado em todo o Brasil. Esses resultados podem ser utilizados para compreender o comportamento de algumas variáveis apresentadas neste estudo. Nos itens seguintes, relacionam-se dados do MED com alguns dados apurados nesta pesquisa.

- Segundo o MED, no Brasil, em termos de taxas de acesso a computador, 12,42% da população que vive em áreas urbanizadas estão incluídos; já nas áreas rurais, esse dado é de apenas 0,98%. Observando os dados do IBGE relativos à população urbana e rural e considerando-se que os dados apurados nas escolas englobam tanto estudantes das áreas rurais quanto urbanas, estima-se que em Sabinópolis e Guanhães o dado do MED tem projeção válida.
- O MED indica que, entre as despesas totais dos incluídos digitais, 2,62% era gasto com microcomputadores e acessórios. Nas cidades em estudo, acredita-se que esse fator seja agravante para a exclusão digital, uma vez que para os estudantes, 60% (Sabinópolis) e 66% (Guanhães), o preço do computador constitui a maior barreira para sua aquisição.
- Uma constatação do MED é que a melhor forma de combater o apartheid digital em longo prazo é investir diretamente nas escolas, de modo que os alunos possam ter acesso desde cedo às novas tecnologias. Na escola Odilon Behrens não havia (na época de aplicação dos questionários) laboratório

de informática. Em Sabinópolis, na Escola Estadual Monsenhor Amantino a maior parte dos estudantes disseram não ter acesso ao laboratório e na Escola Estadual Professor Patrício Paes a maioria dos alunos disseram ter acesso à informática.

- O estudo de caso foi realizado entre estudantes, mas estima-se que entre aqueles que tenham parado de estudar ao concluir o ensino fundamental, ou antes, ou de concluir o primeiro ano do ensino médio, a taxa de exclusão digital seja maior ainda. Isto porque segundo o MED a escolaridade média dos incluídos digitais é de 8,72 anos completos de estudo, praticamente o dobro daquela observada entre os excluídos digitais.

5 Conclusão

Para toda tecnologia emergente, no princípio há uma exclusão completa, apenas os países ou grupos de desenvolvimento têm acesso. No caso das TICs, o mesmo foi verificado; no princípio, apenas os países que detinham a tecnologia de desenvolvimento ou poder econômico para adquiri-la tinham acesso. Aos poucos, os custos de desenvolvimento e aquisição foram sendo reduzidos e cada vez mais outros países foram adquirindo, pesquisando e desenvolvendo essas tecnologias. As desigualdades de acesso dentro de um país funcionam de forma semelhante. Com o desenvolvimento tecnológico, a redução dos preços e incentivos públicos, a proporção de pessoas que não têm acesso à tecnologia tende a se reduzir progressivamente.

Utilizar os avanços das TICs para promover inclusão digital se baseia em desenvolver tecnologias da informação inclusivas que contribuam para redução dos custos de instalação de centros de

inclusão digital, como o *software livre*; meios de acesso à Internet utilizando uma tecnologia mais simples e barata, como a TV digital, celular; desenvolvimento de sistema educacional gratuito ou outra tecnologia que favoreça um maior acesso das pessoas menos providas de recurso financeiros.

No entanto, para que a população menos provida de recursos financeiros não tenha sua condição de exclusão intensificada com o desenvolvimento das TICs, é necessário observar os outros dois pilares descritos por Filho: educação, renda.

Nas cidades do interior, o acesso a algumas tecnologia é um pouco atrasado em função da demora na instalação de algumas infraestruturas, como rede de telefonia, cobertura de celular, sistema de banda larga. No caso das cidades amostradas, Guanhães possui sistema de banda larga há mais de 5 anos e Sabinópolis, há aproximadamente 2 anos.

Outro fator que dever ser observado é que as escolas públicas devem constituir um local de amplo acesso às TICs para que estudantes de baixa renda utilizem as tecnologias e deste modo se preparem para utilizá-la na universidade e/ou no mercado de trabalho. Nas cidades estudadas, percebeu-se que é pequena a utilização profissional dos computares.

No que concerne à utilização de TICs para promover inclusão digital, conclui-se que é fundamental o desenvolvimento de softwares livres, de tecnologias de amplo acesso e a custo reduzido, como a TV digital, do desenvolvimento de softwares educacionais que viabilizem a utilização do computador nas escolas públicas acarretando maior utilização pelas camadas menos providas de recursos. Com a expansão dessas tecnologias, conciliado com políticas públicas de educação e renda, oferece-se um amplo estímulo à inclusão digital sustentável.

Sobre o estudo de caso, as questões levantadas e os dados apurados não visam satisfazer, apenas, a uma busca científica; to-

das as instituições que colaboraram com este estudo possuem uma visão desses dados e eles poderão ser utilizados em suas políticas. Alcançou-se o objetivo de gerar um diagnóstico e fornecê-lo a essas instituições, uma análise específica de aplicação ficou a critério de cada instituição.

Como foi apresentado, o seminário “Grandes desafios da Pesquisa em Computação no Brasil 2006-2010” destaca como conclusões o grande desafio da pesquisa em computação no Brasil nos próximos 10 anos e a promoção do “acesso participativo universal do cidadão brasileiro ao conhecimento”. Deste modo, este estudo com a abordagem dada ao tema e com os resultados obtidos contribui substancialmente para que esse objetivo da Computação seja alcançado.

Esta pesquisa alcançou seu objetivo, também, como fomentadora das discussões acerca da inclusão digital nos municípios, pois tanto a PUC Minas como o telecentro comunitário Don Felipe de Guanhães planejam a implantação de novos projetos e aperfeiçoamento dos existentes.

6 Referências

- CÂMARA, Mauro Araújo. *Telecentros como instrumento de inclusão digital: perspectiva comparada em Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://www.gemasdaterra.org.br/docs/tesemaurocamara.pdf>> Acesso em: 17 de maio de 2006.
- CASTELLS, Manuel. *A galáxia Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- CERUZZI, Paul E. *A history of modern computing*. 2. ed. Massachusetts Institute of Technology, 2003.
- COSTA, Celso Maciel da et al. *Plano pedagógico para curso de bacharelado em Sistemas de Informação*. Disponível em: <<http://bibliotecadigital:sbc.org.br/?module=Public&action=PublicationObject&subject=184&publicationobjectid=32>>. Acesso em: 21 de junho de 2006.
- CRUZ, Renato. *O que as empresas podem fazer pela inclusão digital*. São Paulo: Instituto Ethos, 2004.
- DARELLI, Lúcio Eduardo. *Telecentros como instrumento de inclusão digital para o e-gov brasileiro: parcerias ao projeto telecentro*. Florianópolis: Santa Catarina 2003. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/6074.pdf>> Acesso em: 10 de julho de 2006.
- FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto; DUDZIAK, Elizabeth Adriana. La alfabetización informacional para la ciudadanía en América Latina: el punto de vista del usuario final de programas nacionales de información y / o inclusión digital. In: WORLD LIBRARY AND INFORMATION CONGRESS: 70th IFLA General Conference and Council, 70, 2004, Buenos Aires. Anais... Buenos Aires, 2004.
- FILHO, Antonio Mendes da Silva. Os três pilares da inclusão digital. *Revista Espaço Acadêmico*, maio de 2003. Disponível em: URL:<<http://www.espacoacademico.com.br/024/24amsf.htm>> Acesso em: 28 de agosto de 2006.
- FUNDAGÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). *Mapa da Exclusão digital*, 2003. Disponível em: <http://www2.fgv.br/ibre/cps/mapa_exclusao/apresentacao/apresentacao.htm> Acesso em: 28 de agosto de 2006.
- FURLAN, José Davi; IVO, Ivonildo da Motta. *Megatendências da tecnologia da informação*. São Paulo: Makron Books, 1992.
- GERMAN, Christiano. *O caminho do Brasil rumo à era da informação*. São Paulo: Konrad-Adenauer-Stiftung, 2000.
- KON, Fábio. *O software aberto e a questão social*. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~kon/papers/RT-SoftwareAberto.pdf>> Acesso em: 17 de abril de 2006.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. *Sistemas de Informação com Internet*. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MACADAR, Marie Anne; REINHARD, Nicolau. *Telecentros comunitários possibilitando a inclusão digital: um estudo de caso comparativo de iniciativas brasileiras*. Disponível em: <www.sampa.org/sgc/base/arq.asp?idarq=239> Acesso em: 3 de março 2006.
- MEIRELLES, Fernando de Souza. *Informática: novas aplicações com microcomputadores*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

Portal Terra Educação (PTE). *Laptops de US\$ 100 chegam ao Brasil na segunda-feira*. Disponível em: <<http://educacao.terra.com.br/>> Acesso em: 24 de novembro 2006.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). *Índice de Gini*. Disponível em <http://www.pnud.org.br/popup/pop.php?id_pop=97> Acesso em: 28 de agosto de 2006.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. *Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SANTOS, Adroaldo Quintela Santos. *Inclusão digital e desenvolvimento local no Brasil*. VII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y la Administración Pública, Panamá. 2003. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047817.pdf>> Acesso em: 17 de abril de 2006.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR (MEC). *Diretrizes curriculares para os cursos da área de Computação e Informática*. [1998] Disponível em: <<http://twiki.enec.org.br/twiki/pub/ENEC/Cursos/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 21 de junho de 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS (SEE-MG). Programa Escola em Rede. Disponível em: http://www.educacao.mg.gov.br/site/index.asp?format=show_news&newsID=576. Acesso em: 25 de novembro de 2006.

SEMINÁRIO GRANDES DESAFIOS DA PESQUISA EM COMPUTAÇÃO NO BRASIL (SGDPCB) – 2006 – 2016. *Relatório sobre o Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006*. Disponível em: http://143.54.83.4/ArquivosComunicacao/Desafios_portugues.pdf Acesso em: 15 de novembro de 2006.

SILVA, Antonio Braz de; PEREIRAS, Fernando S.; BASTOS, Jaimes S. V.; BRANDÃO, Vladimir C. *Inclusão digital, políticas de software livre e outras políticas de inclusão*. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000549/>> Acesso em: 10 de março de 2006.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu; CASSINO, João. *Software livre e inclusão digital*. São Paulo: Conrad, 2003.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. *Exclusão digital: a miséria na era da informação*. Coleção Brasil Urgente. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

SISTEMA BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO (SBC). *Curriculo de referência para cursos de CC, EC e SI*. 1999. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28>> Acesso em: 21 de junho de 2006.

TAKAHASHI, Tadao. *Sociedade da informação no Brasil*: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TAPSCOTT, Don. *Economia digital*. São Paulo: Makron Books, 1997.

YAMAGUCHI, Jone Kazuki et al. *Inclusão digital, como e quanto*. XXVIII Congresso Brasileiro de Comunicação, Intercom 2005. Disponível em: URL:<<http://reposcom.portcom.intercom.org.br/bitstream/1904/17172/1/R1887-3.pdf>> Acesso em: 15 de março de 2006.

ZAKON, Robert H'obbes. *Internet: lista do tempo*. Disponível em: <<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>> [2006]. Acesso em: 13 de fevereiro de 2006.

ZUFFO, João Antônio. *A sociedade e a economia no novo milênio: os empregos e as pessoas no turbulento alvorecer do século XXI*. Livro I – A tecnologia e a infossociedade. Manole, 2003.