

ANÁLISE DO ACESSO, INFRAESTRUTURA E HABILIDADES PARA O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS REGIÕES BRASILEIRAS

Elaine Vaz – Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Maria José Carvalho de Souza Domingues – Universidade Regional de Blumenau (FURB)

RESUMO

Determinantes de impactos revolucionários na forma como as pessoas vivem, estudam, trabalham e se relacionam, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS), despontam como propulsoras da integração de mercados e sociedades. Em função de tamanha potencialidade, diferentes índices tecnológicos têm sido empregados na mensuração e avaliação das capacidades tecnológicas dos países. Entretanto, como poucos o fazem a níveis regionais, este estudo busca identificar o nível de desenvolvimento das TICS nas regiões geográficas brasileiras. A partir da adaptação do modelo de análise do *The ITU ICT Development Index (IDI)*, elaborado pela *The International Telecommunication Union (ITU)*, busca-se analisar o acesso, a infraestrutura e as habilidades para o uso das TICS nas regiões brasileiras. Caracterizada como uma pesquisa descritiva, documental e quantitativa, este estudo utilizou técnicas de estatística descritiva e correlação de Pearson, para a análise dos dados e resultados. Dentre os resultados encontrados, destaca-se que a qualidade do acesso e infraestrutura às TICS e a internet surgem como a principal barreira para o desenvolvimento das TICS, sendo camuflada por meio das estatísticas de uso da internet e; a inexistência de correlações positivas e significativas entre o índice de desenvolvimento de TICS e o subíndice de habilidades.

Palavras-chave: tecnologias da informação e comunicação, TICS, desenvolvimento das TICS

1. INTRODUÇÃO

Em um cenário de mudanças constantes, a economia mundial está embarcando em uma nova ordem socioeconômica (JORGENSEN; VU, 2016), na qual, novas dimensões são acrescentadas à sociedade em função das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) e da *internet*, como, por exemplo, *e-commerce*, *e-learning*, governo eletrônico, entre outras (BOUARAB-DAHMANI; TAHI, 2015). Conforme Büyükbaykal (2015), o desenvolvimento das TICS, pode ser considerado o fator substancial para a designada “Era da Informação”.

Em função de tamanha potencialidade, diferentes índices tecnológicos têm sido utilizados para mensurar e avaliar as capacidades tecnológicas de diferentes países. Além de estudiosos, organizações como o Banco Mundial, *The International Telecommunication Union* (ITU) e o Fórum Econômico Mundial têm apresentado diferentes instrumentos para a avaliação das TICS (ARCHIBUGI; DENNI; FILIPPETTI, 2009).

Neste sentido, este estudo tem como objetivo identificar o desenvolvimento das TICS nas cinco regiões geográficas do Brasil (centro-oeste, nordeste, norte, sudeste e sul), a partir da adaptação do *The ITU ICT Development Index* (IDI). Este índice, é elaborado pela *The International Telecommunication Union* (ITU), uma agência do Sistema das Nações Unidas (ONU) dedicada aos temas relacionados às TICS. A ITU é responsável por desenvolver normas técnicas e regulamentos, que assegurem que as TICS se interconectem sem problemas. A ITU promove ainda, por meio de diferentes projetos e iniciativas, o acesso às TICs às comunidades carentes em todo o mundo (ITU, 2016).

O *The ITU ICT Development Index* (IDI), mensura o nível de desenvolvimento de TICS de aproximadamente 175 países. Composto por onze subíndices de referência, agrupados em três dimensões, o IDI é um índice utilizado para monitorar e comparar a evolução das TICS entre os países ao decorrer do tempo. O IDI foi elaborado pela ITU em 2008, em resposta ao pedido dos Estados-Membros de estabelecer um índice global das TICS. O IDI foi apresentado pela primeira vez em 2009, na edição anual do *Measuring the Information Society Report*, sendo publicado anualmente desde então (ITU, 2016).

Por meio desse modelo, a ITU (2016) considera que a infraestrutura, o acesso e as habilidades individuais, condicionam o uso das TICS. O uso das TICS, por sua vez, permite que os países melhorem seu desenvolvimento tecnológico, reduzindo o fosso digital entre nações, e por consequência influenciando positivamente o desenvolvimento socioeconômico dos países. Neste contexto, entende-se como desenvolvimento das TICS, a associação entre os seguintes elementos: infraestrutura, que reflete o acesso às TICS e a internet; uso, que mensura a intensidade de utilização das TICS pela sociedade e; habilidades, que avalia as competências desejadas para o manuseio e utilização das TICS. Para a ITU (2016), por meio destas dimensões o índice é capaz de refletir o processo de desenvolvimento das TICS.

A realização deste estudo justifica-se com base nos apontamentos de Archibugi, Denni e Filippetti (2009), como esforços alusivos à coleta e análise de dados estatísticos relacionados às capacidades tecnológicas de um país. Estes dados podem: (i) ser aplicados para somar e expandir conhecimentos sobre a evolução tecnológica e seus impactos; (ii) servem como fonte de informações para a elaboração de políticas públicas e; (iii), auxiliam as empresas na compreensão do contexto estrutural das regiões geográficas em que atuam, favorecendo o direcionamento das atividades inovadoras. Ou seja, por meio da adaptação do modelo do *The ITU ICT Development Index* (IDI) às regiões geográficas brasileiras, a contribuição deste estudo com a literatura, corresponde à análise regional do processo de desenvolvimento das TICS.

O trabalho está estruturado em cinco seções, iniciando com a presente introdução. Como segunda seção tem-se uma breve revisão da literatura a respeito das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICS). Na terceira seção são apresentados os procedimentos metodológicos de pesquisa utilizados neste estudo. A quarta seção contempla a análise dos resultados obtidos. E por fim, a quinta seção, contém as considerações finais e sugestões de estudos futuros, seguido das referências utilizadas para a elaboração deste estudo.

2. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)

O século XXI, em função da disponibilidade das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICS), tem proporcionado e assistido, a tendências sociais expressivas na forma como as pessoas acessam, usam, criam informações e conhecimentos (KOZMA, 2009). Houve uma revolução na forma como os indivíduos se comunicam, trabalham, aprendem e interagem. Modificaram-se inclusive, práticas de gestão empresariais e governamentais (JORGENSEN; VU, 2016).

Promovendo a percepção de uma economia global integrada, a expansão das TICS tem originado nas últimas décadas, profundas mudanças nas atividades socioeconômicas, entre indivíduos, organizações e países (CARAYANNIS; POPESCU, 2005; SAVULESCU, 2015). O impacto da difusão e intensificação do uso das TICS, tem conceituado tais tecnologias como um dos pilares da economia do conhecimento. Em função disso, diferentes economias, têm sido fundamentadas na produção e distribuição de bens e serviços ligados às Tecnologias da Informação (TI) (KOZMA, 2009).

O desenvolvimento contínuo das TICS facilita tanto o acesso, compartilhamento e transferência de informações a nível mundial, quanto permite a interação entre indivíduos e sociedades (BÜYÜKBAYKAL, 2015). Assim, fenômenos como a globalização e a comunicação são complementares. A globalização atua como propulsora de transformações e evoluções no setor de comunicação, enquanto, em contrapartida, a comunicação acelera o fenômeno da globalização, por meio da criação de redes e atividades que transcendem fronteiras geográficas, políticas e culturais (ORS, 2015).

Quando uma sociedade está organizada e estruturada com base nas informações e nas Tecnologias da Informação (TI), é intitulada como uma sociedade da informação. A característica mais expressiva dessas sociedades é o uso intensivo das TICS, com impacto sobre todas as esferas sociais, sobretudo na economia, política, saúde, comércio, produção, transporte, educação e cultura (BÜYÜKBAYKAL, 2015).

Em especial, as TICS, têm atraído mais atenção em virtude da difusão e expansão da internet (HUARNG, 2011). Por meio do uso da internet, em termos de escala, escopo e velocidade, a sociedade possui um melhor acesso às informações disponíveis (VU, 2001). Em meio às diferentes facilidades oferecidas pela internet, destacam-se o acesso às informações, diferentes formas de entretenimento e a prestação de serviços *online*. Para Ozkisi e Topaloglu (2015), em função de facilidades como essas, o acesso à internet e o número de usuários aumentou expressivamente, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade e disponibilidade dos serviços oferecidos.

Com base nos dados divulgados pela Internet World Stats (2016), o número de usuários de internet em 2016 ultrapassa 3,5 bilhões de pessoas no mundo. Estima-se que, aproximadamente, 49,2% da população mundial tenha acesso à internet. Este número cresceu cerca de 900,4% entre os anos 2000 e 2016. Em função da tamanha representatividade, estudos

têm relatado que a internet além de se tornar um poderoso meio de comunicação, por meio de ferramentas de busca de informações, surge como ferramenta econômica e comercial.

Para Savulescu (2015), às novas tecnologias são desenvolvidas visando promover uma melhora na comunicação, capazes de impulsionar o surgimento de inovações e a criação de vantagens competitivas para as organizações. Jorgenson e Vu (2016), salientam que os impactos provocados pela revolução das TICS estão presentes em todo o mundo, sendo projetados para serem economicamente e socialmente revolucionários no decorrer do tempo. Em função da expansão, difusão e penetração da tecnologia, serão promovidas mudanças estruturais em todas as dimensões da vida moderna.

Com potencial para promover a integração dos mercados existentes, podendo originar a integralização de blocos econômicos regionais (CARAYANNIS; POPESCU, 2005), Doong e Ho (2012) afirmam que as TICS aceleraram o crescimento econômico mundial e contribuem para a melhora da qualidade de vida dos habitantes. Para Al-Mutawkkil, Heshmati e Hwang (2009), a importância atribuída às informações e as TICS, em relação ao desenvolvimento econômico dos países, tem aumentado em função do uso de redes de telecomunicações móveis e da internet.

Neste sentido, por meio da promoção da inovação e integração dos indivíduos e organizações, as TICS têm apresentado potencial relevante para o crescimento econômico, contribuindo para a melhoria do padrão de bem-estar e qualidade de vida (SAVULESCU, 2015). Por isso, nações em desenvolvimento, ao perceber o impacto da indústria da informação e das telecomunicações, as utilizam em prol do desenvolvimento econômico dos países, visando reduzir a distância socioeconômica entre as nações (AL-MUTAWKKIL; HESHMATI; HWANG, 2009; DOONG; HO, 2012).

Para mensurar tais avanços e contribuições das TICS, alguns índices tecnológicos têm sido empregados, como, por exemplo, número de assinaturas de telefonia fixa, número de assinaturas de telefonia móvel e quantidade de usuários de internet (AL-MUTAWKKIL; HESHMATI; HWANG, 2009). Dentre as organizações internacionais que estudam as TICS em nível global destacam-se o Banco Mundial, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e *The International Telecommunication Union* (ITU) (DOONG; HO, 2012). Conforme os autores, analistas de informação dessas e de outras organizações, juntamente aos governos de diferentes países, ficaram surpresos com o nível de expansão das TICS durante os últimos anos.

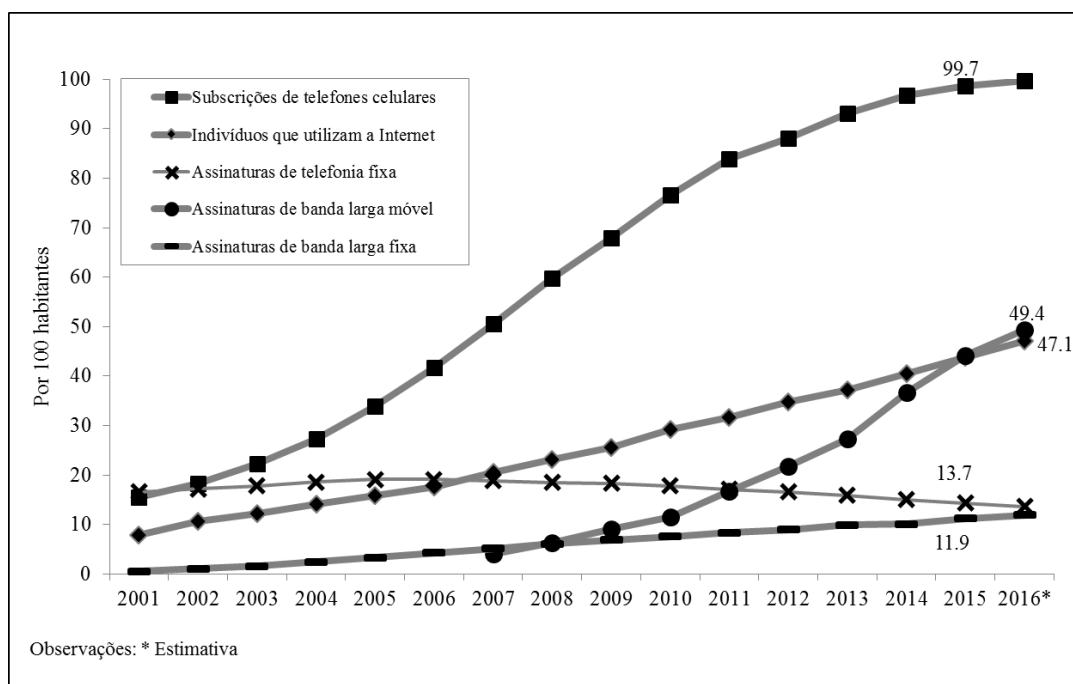
De acordo com Al-Mutawkkil, Heshmati e Hwang (2009), dentre os índices mundialmente mais utilizados para as análises sistêmicas do acesso e infraestrutura, uso e expansão das TICS, destacam-se: *The ITU ICT Development Index (IDI)*, elaborado pela ITU; *Technology Achievement Index (TAI)*, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e; o ArCo – *Index of Technological Capabilities* (ARCHIBURGI; COCO, 2004). Entretanto, Emrouznejad, Cabanda e Gholami (2010), destacam a existência de outros índices, tais como, *ICT Diffusion Index*, desenvolvido pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e o *Global Information Technology Report* publicado pelo Fórum Econômico Mundial em conjunto ao *European Institute for Business Administration* (INSEAD).

Estes índices são elaborados com base em diferentes abordagens, avaliam diferentes aspectos da sociedade da informação e utilizam diferentes métodos de cálculo para mensurar o nível de desenvolvimento, uso e expansão das TICS (AL-MUTAWKKIL; HESHMATI; HWANG, 2009; EMROUZNEJAD; CABANDA; GHOLAMI, 2010). Além de metodologias

diversificadas, esses índices compostos utilizam variáveis de diferentes fontes estatísticas, visando ilustrar a natureza multidimensional da evolução tecnológica (ARCHIBUGI; DENNI; FILIPPETTI, 2009).

Partindo de indicadores mais simples, como aqueles citados por Al-Mutawakil, Heshmati e Hwang (2009), com base nos dados disponibilizados pela ITU, o número de assinaturas de telefonia fixa e móvel (celulares), subscrições de banda larga e usuários de internet tem apresentado crescimentos significativos (figura 01). Estima-se que o crescimento médio anual de tais tecnologias é de aproximadamente 16% (ITU, 2016).

Figura 01. Desenvolvimento Global de TICS, 2001-2016



Fonte: adaptado de ITU (2016), tradução nossa.

Conforme percebe-se na figura 01, entre as tecnologias analisadas, as subscrições de telefones celulares apresentam a maior taxa de desenvolvimento, partindo de 15,6 subscrições por 100 habitantes, para 99,7 em 2016. Usuários de internet também apresentam considerável expansão, subindo de 7,9 para 47,1 indivíduos por 100 habitantes. Quanto às assinaturas de banda larga fixa e móvel, nota-se os seguintes avanços, densidades populacionais de 0,6 e 4,0, nos anos de 2001 e 2007, para 11,9 e 49,4 em 2016. Em relação às assinaturas de telefonia fixa, tem-se a única redução encontrada, enquanto em 2001 havia 16,6 assinaturas por 100 habitantes e em 2016 há apenas 13,7.

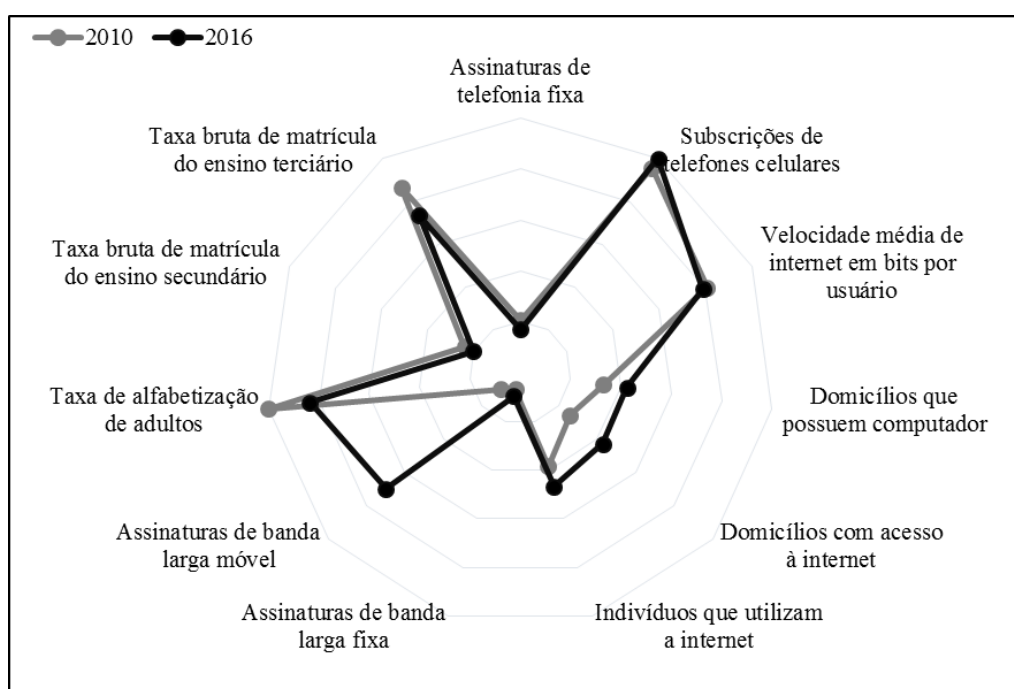
Entretanto, apesar desta expressiva expansão global, ao comparar os valores relativos ao desenvolvimento de TICS entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, nota-se uma disparidade de acesso a estas tecnologias. Por isso, para a ITU (2016), por meio de esforços que incidam no acesso às TICS, como parcerias entre os setores público e privados, é possível concentra-se nos fatores mais importantes para alcançar a conectividade nesses países. Essa conectividade pode gerar boas oportunidades econômicas, assim como promover o acesso a

diferentes conteúdos educativos que possam orientar as pessoas para que saibam utilizar a tecnologia.

Ao analisar especificamente o perfil do Brasil, em relação às onze variáveis que compõem o *The ITU ICT Development Index* (IDI), nota-se que o país apresentou um desempenho estável nos últimos anos. Ao analisar a performance brasileira referente aos últimos dois anos no *ranking* do IDI, o país apresentou uma elevação de duas colocações no índice global, saindo de 65º lugar em 2015 para 63º em 2016. Conforme dados do *Measuring the Information Society Report 2015* (ITU, 2015), o Brasil aparece como no primeiro lugar do *ranking* mundial, em termos de mudanças nos valores do índice, caracterizando-se como o país sul-americano mais dinâmico do índice.

De acordo com a ITU (2015), como o país é grande, em função de sua extensão territorial, esses aumentos substanciais nos subíndices que compõem o IDI, afetaram um grande número de pessoas. Dentre as mudanças mais significativas tem-se o crescimento exponencial das assinaturas de banda larga móvel. Conforme informações da ANATEL (2016), o número de assinaturas cresceu aproximadamente 137 milhões. Já, a penetração de banda larga móvel evoluiu de 10,6% em 2010 para 78,1% na em 2016. Tais aumentos na captação de banda larga móvel foram possíveis devidos a melhorias das tecnologias de sinais de transmissão de dados, migrando de tecnologias 2G para 3G (ITU, 2015). A figura 02, ilustra o desenvolvimento de TICS no Brasil nos últimos 6 anos.

Figura 02. Desenvolvimento de TICS no Brasil, 2010-2016



Fonte: adaptado de ITU (2016), tradução nossa.

Conforme a figura 02, em relação a dimensão de acesso e infraestrutura às TICS, percebe-se que o país apresentou um crescimento similar e equilibrado nas variáveis que a compõem. Já dentre as variáveis que mensuram o uso das TICS, o país se manteve estável, com destaque apenas, para a quantidade de subscrições de banda larga móvel (por 100/habitantes),

que apresentou a maior taxa de crescimento no período (2010-2016). Por outro lado, em relação às variáveis que compõem a dimensão de habilidades e competências para o uso das TICS, o país não apresentou mudanças significativas.

Conforme dados do CGI (2015) sabe-se que 50,0% dos domicílios brasileiros tem computadores e 51,0% acesso à internet. Dentre os tipos de equipamentos de TICS, cerca de 93% dos domicílios possuem telefone celular, 31,0% telefone fixo, 25,0% computadores de mesa, 32,0% computadores portáteis e, apenas 19,0% *tablets*. A partir da expansão do acesso às TICS, percebe-se que atividades como o comércio eletrônico (*e-commerce*) e o governo eletrônico, foram utilizados por cerca de 39,0% e 59,0% da população brasileira, respectivamente (CGI, 2015).

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Classifica-se este estudo como descritivo, documental e quantitativo. Quanto aos objetivos, em consonância com Sampieri, Collado e Lucio (2006, p.100), os quais descrevem que pesquisas descritivas têm como objetivo “descrever situações, acontecimentos e feitos, isto é, dizer como é e como se manifesta determinado fenômeno.”, este estudo é descritivo porque apresenta e conceitua, as dimensões e variáveis de análise do modelo escolhido para mensurar o nível de desenvolvimento das TICS nas regiões geográficas brasileiras.

Quanto aos procedimentos, conforme a definição de pesquisa documental de Silva e Grigolo (2002), que compreende o estudo de materiais que ainda não foram analisados em profundidade, visando extrair significado e agregar valor, esta pesquisa enquadra-se como documental, pois utiliza dados secundários, disponíveis em bases de dados governamentais e organizações afins.

Quanto a abordagem, em conformidade com Richardson (1999, p.70), que destaca que a pesquisa quantitativa “caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta das informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples [...] às mais complexas [...]”, este estudo é de natureza quantitativa, pois emprega técnicas estatísticas para a coleta, tratamento e processamento dos dados. Conforme, Cooper e Schindler (2016), pesquisas quantitativas em administração são normalmente utilizadas para mensurar comportamentos, conhecimentos, opiniões e/ou atitudes.

Desse modo, para atender ao objetivo proposto neste estudo, identificar o desenvolvimento das TICS nas cinco regiões geográficas do Brasil, o modelo de análise do *The ITU ICT Development Index* (IDI), foi adaptado conforme a disponibilidade dos dados estatísticos regionais brasileiros. O IDI é um índice composto que combina onze variáveis utilizadas para monitorar e comparar a evolução das TICS entre as nações, conforme o transcorrer dos anos. Este índice é estruturado em três dimensões: infraestrutura de rede e acesso às TICS; intensidade do uso das TICS pela sociedade e; capacidades e habilidades para a utilização das TICS (ITU, 2016).

Seguindo este modelo, e com base nos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL); o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic) e do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e; do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, IPEA e FJP, 2013), o modelo de análise foi adaptado para a realidade das regiões geográficas brasileiras. A seguir, o quadro 01, apresenta as adaptações realizadas no modelo.

Quadro 01. Índice de Desenvolvimento de TICS adaptado às regiões brasileiras

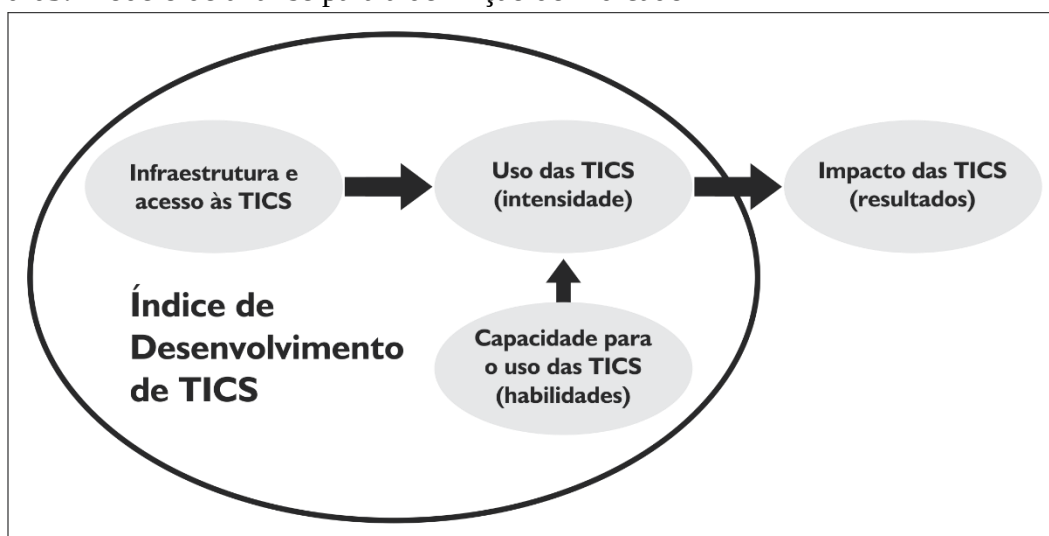
Subíndice	Variável de referência (IDI)	Variável correspondente, aplicável às regiões brasileiras	Fonte/Data
Acesso	Assinaturas de telefonia fixa por 100 habitantes	Acessos mensais (telefonia fixa)	ANATEL (set/2016)
	Assinaturas de telefonia móvel por 100 habitantes	Acessos mensais (telefonia móvel)	
	Velocidade média de internet em <i>bits</i> por usuário	Média dos Indicadores de Qualidade do Serviço de Banda Larga Fixa (SCM)	
	Porcentagem de domicílios que possuem computador	Porcentagem de domicílios que possuem computador	CGI (2015)
	Porcentagem de domicílios com acesso à internet	Porcentagem de domicílios com acesso à internet	
Uso	Porcentagem de indivíduos que utilizam a internet	Porcentagem de indivíduos que já acessaram a internet	ANATEL (set/16)
	Assinaturas de banda larga fixa por 100 habitantes	Acessos mensais (banda larga)	
	Subscrições de banda larga móvel por 100 habitantes	Quantidade média de acessos a dados banda larga realizados por telefonia móvel	
Habilidades	Taxa de alfabetização de adultos	Taxa de alfabetização de adultos	PNUD, IPEA, FJP (2013)
	Taxa bruta de matrícula do ensino secundário	Taxa de frequência bruta ao ensino médio	
	Taxa bruta de matrícula do ensino terciário	Taxa de frequência bruta ao ensino superior	

Fonte: o autor.

Por meio deste modelo, ilustrado no quadro 01, o *The ITU ICT Development Index* (IDI), tem como objetivo mensurar: (i) o nível e a evolução das TICS, por meio de análises individuais dos resultados de cada país e de comparações em relação a performance de outros países; (ii) o progresso do desenvolvimento das TICS em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento; (iii) o fosso digital, isto é, as diferenças entre os países em termos de níveis de desenvolvimento de TICS e; (iv) o potencial de desenvolvimento das TICS e a medida em que os países podem utilizá-las para aumentar o crescimento e o desenvolvimento no contexto das capacidades e competências disponíveis (ITU, 2016).

Abaixo, a figura 03, ilustra como as dimensões de análise (acesso e infraestrutura, uso e habilidades) compõem o processo de desenvolvimento das TICS, promovendo a transformação de um país em uma sociedade da informação.

Figura 03. Modelo de análise para a definição do indicador



Fonte: adaptado de ITU (2016), tradução nossa.

Conforme ilustrado na figura 03, o índice foi concebido para ser global, visando refletir as mudanças que ocorrem nos países em diferentes níveis de desenvolvimento das TICS (ITU, 2016). Com base na ilustração das inter-relações existentes entre os fatores de análise, a tabela 01, apresenta a composição estrutural do índice: os subíndices, correspondentes às dimensões exploradas; as variáveis que compõem os itens das análises dimensionais e; os pesos atribuídos.

Tabela 01. Índice de Desenvolvimento de TICS

Subíndice	Código	Variável	Pesos	
			Variável	Subíndice
Acesso	ACES01	Assinaturas de telefonia fixa por 100 habitantes	20,0%	40,0%
	ACES02	Assinaturas de telefonia móvel por 100 habitantes	20,0%	
	ACES03	Largura de banda de internet (bit/s) por usuário	20,0%	
	ACES04	Percentagem de lares com computador	20,0%	
	ACES05	Percentagem de lares com acesso à internet	20,0%	
Uso	USO01	Percentagem de indivíduos que utilizam a internet	33,0%	40,0%
	USO02	Assinaturas de banda larga fixa por 100 habitantes	33,0%	
	USO03	Assinaturas móveis de banda larga por 100 habitantes	33,0%	
Habilidades	HAB01	Taxa de alfabetização de adultos	33,0%	20,0%
	HAB02	Taxa bruta de matrícula do ensino secundário	33,0%	
	HAB03	Taxa bruta de matrícula do ensino terciária	33,0%	

Fonte: adaptado de ITU (2016), tradução nossa.

Conforme expresso na tabela 01, nota-se que os valores de ponderação respeitam a metodologia de cálculo elaborada pela ITU (2016). Ou seja, os pesos atribuídos às variáveis e

aos subíndices, permaneceram iguais aos valores utilizados pelo modelo de referência. Salienta-se inclusive, que para a realização dos cálculos conforme as diretrizes apresentadas, os dados utilizados foram normalizados e redimensionados. A padronização dos dados foi necessária devido a diferença de grandezas entre os dados, transformando os valores das variáveis em uma mesma unidade de medida. O redimensionamento foi efetuado em uma escala de 0 a 5, a fim de comparar os valores das variáveis e os resultados gerais e parciais (subíndices).

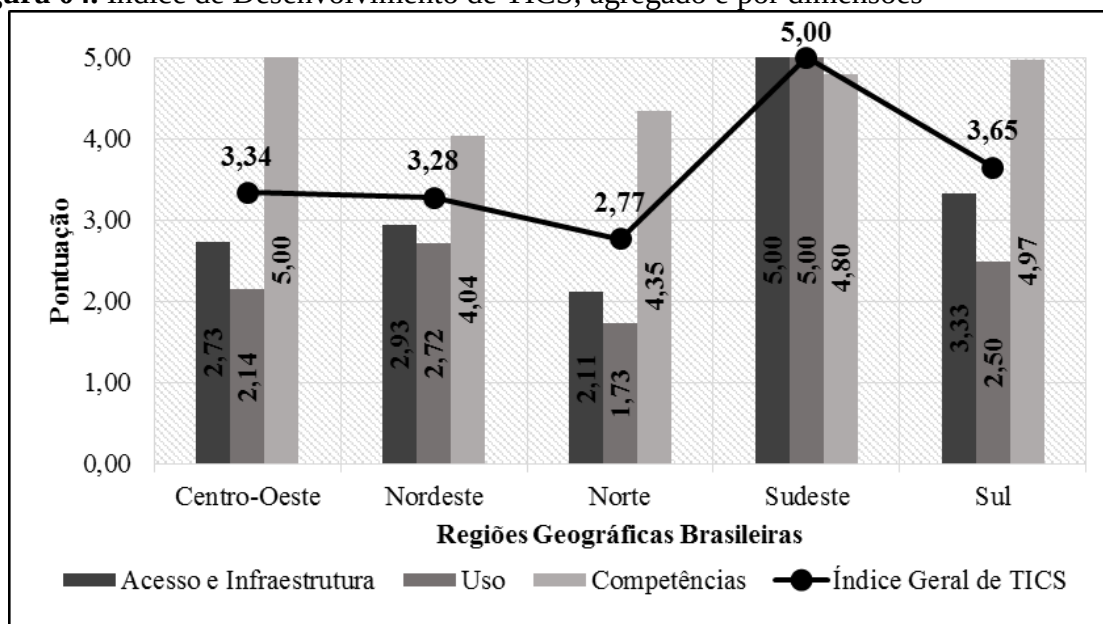
Para a análise dos dados coletados e dos resultados obtidos, utilizou-se técnicas de estatística descritiva, conceituada por Freund e Simon (2000, p.) como “o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados”. Para Collis e Hussey (2005), a estatística descritiva focaliza o resumo, a descrição ou a apresentação dos dados. Dentre as técnicas empregadas para a apresentação e discussão dos dados e resultados, empregou-se o uso de quadros, tabelas e gráficos.

De forma complementar às análises descritivas, visando estimar os coeficientes de correlação entre o Índice de Desenvolvimento de TICS e as dimensões e variáveis que o compõe, foi empregada a técnica de correlação linear de Pearson. A correlação de Pearson pode ser entendida com a força, intensidade ou o grau de relacionamento entre duas variáveis (BARBETTA et al., 2004; FERREIRA, 2005). Para ser significativo em amostras pequenas, o coeficiente de Pearson deve apresentar valores elevados, próximos a |1|, visando representar de maneira fidedigna, a relação entre as variáveis analisadas (HAIR JR. et al., 2009).

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A partir da adaptação do *The ITU ICT Development Index* às informações disponíveis e correspondentes às variáveis de referência do modelo, os resultados obtidos para a análise do Índice de Desenvolvimento de TICS, são apresentados na figura 04.

Figura 04. Índice de Desenvolvimento de TICS, agregado e por dimensões



Fonte: dados da pesquisa.

Conforme expresso na figura 04, os resultados gerais, isto é, os valores regionais referentes ao Índice de Desenvolvimento de TICS, as regiões sudeste e sul apresentam as pontuações mais elevadas. No entanto, embora os resultados alcançados não expunham grandes revelações, os resultados dimensionais do índice, relacionados ao acesso e infraestrutura, uso e competências para o uso das TICS, ilustram resultados interessantes.

A dimensão de infraestrutura e acesso às TICS, por exemplo, revela por meio dos dados brutos, que a região Nordeste tem mais acessos mensais em telefonia fixa do que a região centro-oeste, que apresenta melhor desempenho geral, revelando que a população utiliza em maior escala os serviços de telefonia. Quanto ao acesso mensal a telefonia a expressividade da região nordeste é tão ampla, que supera a soma dos acessos efetuados pelas regiões sul e centro-oeste.

Tal expressividade da região nordeste pode estar relacionada a taxa média de atendimento dos Indicadores de Qualidade de Serviço Móvel Pessoal (SMP). Definidos no Regulamento de Gestão da Qualidade (RGQ-STFC), esse conjunto de 14 indicadores operacionais, estabelecidos por meio da aprovação da Resolução nº 575/2011 da ANATEL, ilustram o desempenho das prestadoras com mais de 50 mil acessos, em quatro aspectos: reação do usuário, rede, conexão de dados e atendimento. O atendimento desses indicadores nesta região se aproxima a 68,0% da meta estabelecida, sendo que 5 dos 8 estados que compõem esta região, apresentam índice de atendimento superior a 70,0%.

No tocante ao percentual de domicílios que possuem computador e acesso à internet, com exceção das regiões sudeste e sul, que apresentam percentuais acima da média nacional, as demais regiões estudadas apresentam valores muito próximos, com amplitude média de 10,0%. Verificou-se adicionalmente, que aproximadamente 82,0% da população brasileira, com idade igual ou superior a 10 anos, acessam a internet diariamente (CGI, 2015).

Semelhante achado se repete na análise da segunda dimensão, o uso das TICS, na qual a região nordeste do país, supera os resultados alcançados pela região sul e centro-oeste, ambas a frente da região norte nos resultados gerais do Índice de Desenvolvimento de TICS. Ao avaliar as variáveis dimensionais, percebe-se que o desempenho da região nordeste foi superior em virtude de um maior número de acessos mensais a banda larga, sobretudo a banda larga móvel. Nota-se que a região nordeste apresenta elevado uso de dispositivos móveis, visto que aproximadamente 91,0% dos domicílios possuem telefone celular (6,5 vezes mais que telefone fixo).

Quanto ao uso, a percentagem média nacional de indivíduos que acessam a internet diariamente chega a 82,0% da população. Regionalmente, a região que apresenta a maior taxa de uso é o sudeste, com um percentual mais elevado do que a média nacional, aproximadamente 86,0%. As demais regiões apresentam respectivamente: centro-oeste, 82,0%; nordeste, 79,0%; norte, 71,0%; e sul, 77,0%.

Quanto a terceira dimensão, que mensura as habilidades e competências desejadas para o uso correto das TICS, nota-se que foi a dimensão que apresentou os resultados mais equilibrados, com pequenas diferenças entre as cinco regiões estudadas. Dentre as análises plausíveis para este tópico, destaca-se que essa diferença pode ser explicada pelo fato de cada uma das variáveis que compõem a dimensão apresentam uma região diferente com maior pontuação.

Em relação a taxa de alfabetização, a região sul apresenta o maior valor, com aproximadamente 94,9% da população de 15 anos de idade ou mais alfabetizada. Por outro lado, a taxa de frequência bruta ao ensino médio é maior na região sudeste, que possui

aproximadamente 72,6% da população frequentando o ensino médio regular seriado. Quanto a taxa de frequência bruta ao ensino superior, a região centro-oeste apresenta destaque, com cerca de 38,7% da população frequentando o ensino superior, englobando os níveis de graduação e pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).

Dentre as correlações realizadas, temos as relações estabelecidas entre: (i) as variáveis do modelo e os resultados do Índice de Desenvolvimento de TICS e, (ii) as dimensões que compõem o Índice de Desenvolvimento de TICS e os resultados do índice. A tabela 02 expõe os resultados da primeira relação, entre as 11 variáveis que compõem o modelo e os resultados do índice.

Tabela 02. Correlação entre os resultados do índice e as variáveis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ÍNDICE	1,000	,979**	,898*	,915*	,887*	,911*	,825	,982**	,910*	,505	,892*	,256
ACES01	,979**	1,000	,934*	,829	,787	,830	,744	1,000*	,947*	,423	,794	,108
ACES02	,898*	,934*	1,000	,797	,650	,645	,730	,931*	,999**	086	,687	-,191
ACES03	,915*	,829	,797	1,000	,952*	,899*	,834	,837	,797	,444	,902*	,333
ACES04	,887*	,787	,650	,952*	1,000	,978**	,747	,798	,659	,691	,899*	,570
ACES05	,911*	830	,645	,899*	,978**	1,000	,752	,839	,662	,779	,915*	,616
USO01	,825	0,744	,730	,834	,747	,752	1,000	,746	,740	,319	,950*	,305
USO02	,982**	1,000**	,931*	,837	,798	,839	,746	1,000	,944*	,434	,800	,122
USO03	,910*	,947*	,999**	,797	,659	,662	,740	,944*	1,000	,118	702	-,165
HAB01	505	,423	,086	,444	,691	,779	,319	,434	,118	1,000	,582	,892*
HAB02	,892*	,794	,687	,902*	,899*	,915*	,950*	,800	,702	,582	1,000	,525
HAB03	,256	,108	-,191	,333	,570	,616	,305	,122	-,165	,892*	,525	1,000

*A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

**A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme evidenciado na tabela 02, os resultados demonstram que dentre as onze variáveis que compõem o modelo adaptado, apenas três delas não estão correlacionadas aos resultados finais do índice, sendo: USO01, que corresponde a percentagem de indivíduos que utilizam a internet; HAB01, corresponde ao nível de alfabetização de adultos e; HAB03, que corresponde a taxa de frequência bruta ao ensino superior.

Quanto a insignificância da variável USO01, que corresponde a percentagem de indivíduos que utilizam a internet, sugere-se que este resultado exprime a seguinte situação: o acesso e a infraestrutura não estão correlacionados a decisão de tornar-se ou não, usuário das TICS. Ou seja, o indivíduo ter acesso e infraestrutura adequada ao uso de TICS, não é fator condicionante para o uso das TICS.

Por outro lado, no tocante a inexistência de correlações significativas entre as variáveis educacionais e o desenvolvimento de TICS, as inferências tornam-se mais relevantes. Ao verificar que apenas a variável HAB03, que corresponde a taxa de frequência bruta ao ensino médio está correlacionada de maneira positiva e significava com os resultados do índice, sugere-se com base nos resultados alcançados, a existência de um ponto ótimo entre o Índice de Desenvolvimento de TICS e o nível educacional dos indivíduos.

A sugestão da existência desse ponto ótimo indica que a elevação das taxas de alfabetização e frequência bruta ao ensino superior, não estão correlacionadas de forma significativa para o desenvolvimento das TICS. Ou seja, se a elevação do nível educacional não está correlacionada com a melhoria do índice, talvez os conhecimentos e habilidades requeridas para o desenvolvimento das TICS não sejam elevados. Dessa forma, ao que os resultados indicam, o nível de escolaridade médio é mais significativo do que o superior, ou até mesmo, a taxa de alfabetização de adultos. Acredita-se que os resultados expressam que o aperfeiçoamento educacional contínuo não impacta no uso ou desenvolvimento das TICS, pois o conhecimento de nível médio permite o uso de tais tecnologias.

Entre as os resultados positivos e significantes tem-se: (i) a correlação entre a percentagem de domicílios com internet e a percentagem de domicílios que possuem computadores; (ii) a correlação entre a percentagem de domicílios que possuem acesso à internet e o acesso a telefonia fixa (em função do uso de banda larga fixa); (iii) a correlação entre a percentagem de indivíduos que utilizam a internet e a percentagem de domicílios que possuem computadores e internet; (iv) a correlação entre acessos mensais de banda larga relacionados aos acessos de telefonia fixa e; a correlação entre a média de acessos mensais de banda larga realizados por telefonia móvel e os acessos mensais de telefonia móvel.

Por outro lado, a tabela 03 ilustra os resultados referentes às correlações entre as dimensões que compõem o Índice de Desenvolvimento de TICS e os resultados gerais do índice.

Tabela 03. Correlação entre o índice as dimensões

	1	2	3	4
Índice TICS	1,00	,995**	,968**	,410
Subíndice de Acesso	,995**	1,00	,975**	,350
Subíndice de Uso	,968**	,975**	1,00	,170
Subíndice de Habilidades	,410	,350	,170	1,00

**A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados apresentados na tabela 03, sugerem em nível dimensional, resultados semelhantes as correlações expressas na tabela 02. Há correlações positivas e significativas entre as dimensões de Acesso e Uso com o índice, assim como nota-se a inexistência de correlação significativa entre a dimensão Habilidades e o índice. Quanto às correlações existentes entre as dimensões que compõem o índice, há uma ligação positiva e significativa entre as dimensões de Acesso e Uso.

No que tange a correlação insignificante da dimensão Habilidades com índice e as demais dimensões, discute-se a validade dessa dimensão. Ambos os resultados, tanto a nível de variáveis quanto dimensional, não demonstram quaisquer associações com índice. Com base em tais resultados, questiona-se se esta dimensão está estruturada da forma adequada para compor e mensurar o índice de desenvolvimento de TICS, visto que seus resultados são inexpressivos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Responsável por impactos revolucionários na forma como as pessoas vivem, estudam, trabalham e se relacionam, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS), superam barreiras geográficas e culturais. Promovendo e difundindo ideias e informações, as TICS têm ampliado o acesso ao conhecimento e a serviços públicos essenciais para as regiões com vulnerabilidade socioeconômica.

Tal expressividade faz das TICS um elemento propulsor da economia mundial. Por meio da integração de diferentes mercados, as TICS permitem que organizações e sociedades criem um ambiente inovador, favorável ao desenvolvimento socioeconômico. Igualmente, torna possível que diferentes desafios socioeconômicos sejam enfrentados por meio da utilização de aplicações tecnológicas dinâmicas e eficientes. Conectar o mundo, integrando recursos tecnológicos, humanos e financeiros, torna possível não só diminuir o fosso digital entre as nações, mas também cooperar com o desenvolvimento econômico e social do mundo.

Assim, para avaliar o contexto nacional brasileiro, houve a adaptação do modelo do *The ITU ICT Development Index* (IDI), elaborado pela *The International Telecommunication Union* (ITU), agência do Sistema das Nações Unidas (ONU) dedicada aos temas relacionados às TICS. Os resultados regionais do Índice de Desenvolvimento de TICS no Brasil demonstram que as áreas que dispõem maior atenção estão relacionadas às dimensões de acesso e infraestrutura, que impactam diretamente no uso das TICS.

Quanto ao acesso, verifica-se que apesar das cinco regiões brasileiras apresentarem crescentes taxas de acesso às TICS e a internet, cerca de 50,0% da população ainda não possui computadores e 49,0% acesso à internet, seja por meio de banda larga fixa ou móvel. Em termos gerais, o país precisa despender maior atenção para a manutenção da qualidade das redes de telecomunicações e conexões banda larga, tanto fixa quanto móvel. Em paralelo à garantia da oferta de redes de telefonia e banda larga de qualidades, o país precisa facilitar o acesso às TICS e a internet nas regiões nordeste e norte. Nessas regiões, mais da metade dos domicílios declaram não possuir computadores e/ou acesso à internet.

A confirmação de 8 correlações positivas e significativas entre as 11 variáveis do modelo e os resultados do índice demonstram que esta adaptação atendeu ao objetivo proposto, sugerindo uma avaliação inicial do desenvolvimento regional das TICS. Por outro lado, a inexistência de correlações significativas entre a dimensão de habilidades e os resultados do índice, bem como a insignificância das taxas de alfabetização e frequência ao ensino superior, discute-se a construção desta dimensão. Questiona-se a confiabilidade e o impacto desta dimensão nos resultados, pois os resultados encontrados não suportam a relação ilustrada na figura 03.

Deste modo, ao analisar o índice de desenvolvimento das TICS nas regiões geográficas brasileiras, este trabalho buscou contribuir com informações que possam orientar a tomada de decisões das iniciativas pública e privada, na melhoria do acesso e infraestrutura e do uso das TICS. Ao encontrar poucas publicações que exploram este tema, por meio de uma singela contribuição a esta lacuna da literatura, buscou-se ilustrar a importância do estudo de fatores socioeconômicos como pano de fundo para o uso das TICS.

5.1 LIMITAÇÕES DE PESQUISA E SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS

Muitos estudos têm analisado o fosso digital entre países, porém poucos o fazem de forma regional. A ausência de informações e estudos regionais sobre as TICS, passíveis de comparação com os resultados dessa pesquisa, surgem como uma de suas limitações. Além

desta, em função da utilização de dados estatísticos já tratados, disponíveis nas bases de dados e portais de informações acessados, não foi possível a utilização de técnicas estatísticas mais sofisticadas para a análise dos resultados. A seleção de apenas cinco grupos de análise, correspondentes as cinco regiões geográficas, também limitou a utilização de outras técnicas estatísticas.

Por isso, em virtude das limitações citadas anteriormente, sugere-se que os próximos estudos utilizem uma base de dados mais ampla, oportunizando o uso de técnicas estatísticas mais robustas e sofisticadas. O uso de outras metodologias estatísticas podem contribuir com o achado de relevantes resultados de pesquisa. Desse modo, em virtude das limitações indicadas, sugere-se que estudos futuros possam lapidar o modelo de análise utilizado nesta pesquisa, em busca de novos resultados, mais relevantes e significativos. Em adição, sugere-se ainda, investigar como diferentes fatores sociais, econômicos e governamentais, influenciam o uso das TICS no cenário brasileiro. Por meio de uma investigação mais pormenorizada, será possível identificar e descrever iniciativas nacionais e regionais mais apropriadas para o desenvolvimento das TICS.

REFERÊNCIAS

- AL-MUTAWKKIL, Adnan; HESHMATI, Almas; HWANG, Junseok. Development of telecommunication and broadcasting infrastructure indices at the global level. **Telecommunications Policy**, v. 33, n. 3, p. 176-199, 2009.
- ANATEL. **Portal de dados**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/dados/>.
- ARCHIBUGI, Daniele; COCO, Alberto. A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo). **World development**, v. 32, n. 4, p. 629-654, 2004.
- ARCHIBUGI, Daniele; DENNI, Mario; FILIPPETTI, Andrea. The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 7, p. 917-931, 2009.
- BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística: para cursos de engenharia e informática**. São Paulo: Atlas, 2004.
- BOUARAB-DAHMANI, Farida; TAHI, Razika. New Horizons on Education Inspired by Information and Communication Technologies. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 174, p. 602-608, 2015.
- BÜYÜKBAYKAL, Ceyda Ilgaz. Communication technologies and education in the information age. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 174, p. 636-640, 2015.
- CARAYANNIS, Elias G.; POPESCU, Denisa. Profiling a methodology for economic growth and convergence: learning from the EU e-procurement experience for central and eastern European countries. **Technovation**, v. 25, n. 1, p. 1-14, 2005.
- CGI. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2014**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Domicilios_2014_livro_eletronico.pdf
- CGI. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2015**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Dom_2015_livro_eletronico.pdf

- COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Bookman, 2005.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- DOONG, Shing H.; HO, Shu-Chun. The impact of ICT development on the global digital divide. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 11, n. 5, p. 518-533, 2012.
- EMROUZNEJAD, Ali; CABANDA, Emilyn; GHOLAMI, Roya. An alternative measure of the ICT-Opportunity Index. **Information & Management**, v. 47, n. 4, p. 246-254, 2010.
- FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística básica**. UFLA, 2005.
- FREUND, John E.; SIMON, Gary A. Estatística aplicada. **Economia e Administração Porto Alegre**, v. 9, p. 404, 2000.
- HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora, 2009.
- HUARNG, Kun-Huang. A comparative study to classify ICT developments by economies. **Journal of Business Research**, v. 64, n. 11, p. 1174-1177, 2011.
- IBGE. **Séries histórica e estatísticas**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>.
- INTERNET WORLD STATS. **World Internet Users and 2016 Population Stats**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.
- ITU. **Country Card: Brazil**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2016/#idi2016countrycard-tab&BRA>.
- ITU. **Measuring the Information Society Report 2015**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>.
- ITU. **Measuring the Information Society Report 2016**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR2016-w4.pdf>.
- JORGENSON, Dale W.; VU, Khuong M. The ICT revolution, world economic growth, and policy issues. **Telecommunications Policy**, v. 40, n. 5, p. 383-397, 2016.
- KOZMA, R. B. Transforming education: Assessing and teaching 21st century skills. **The transition to computer-based assessment**, v. 13, 2009.
- ORS, Ferlail. New Dimensions of Communication in a Globalizing World. **Procedia Economics and Finance**, v. 23, p. 910-914, 2015.
- OZKISI, Harun; TOPALOGLU, Murat. The University Students' Knowledge of Internet Applications and Usage Habits. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 182, p. 584-589, 2015.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP, Fundação João Pinheiro. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Recuperado em 6 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>.
- RICHARDSON, M. Fundamentos da metodologia científica. **São Paulo**, 1999.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Hernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- SAVULESCU, Carmen. Dynamics of ICT Development in the EU. **Procedia Economics and Finance**, v. 23, p. 513-520, 2015.

SILVA, Marise Borba de; GRIGOLO, Tânia Maris. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Caderno Pedagógico. Florianópolis: Udesc, 2002.