

5-2013

Fatores de influência na divisão digital do Brasil: uma análise utilizando Redes Bayesianas

Luis F. Barreto

Universidade de São Paulo, lufebarreto@usp.br

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/confirm2013>

Recommended Citation

Barreto, Luis F., "Fatores de influência na divisão digital do Brasil: uma análise utilizando Redes Bayesianas" (2013). *CONF-IRM 2013 Proceedings*. 28.

<http://aisel.aisnet.org/confirm2013/28>

This material is brought to you by the International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM) at AIS Electronic Library (AISEL). It has been accepted for inclusion in CONF-IRM 2013 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISEL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Fatores de influência na divisão digital do Brasil: uma análise utilizando Redes Bayesianas

Luis F. Barreto
Universidade de São Paulo
lufebarreto@usp.br

Abstract

This study aimed to identify factors influencing the digital divide in Brazil. The analysis used data provided by CGI.BR to obtain a different Augmented Naive Bayes network model for each of four variables representing technology adoption: internet use, cell phone use, e-commerce adoption and internet banking adoption. Gender, age, education level, employment status, race, social class, rural / urban areas, region and state were included as independent variables, with social class and education level showing the most influence. The selected factors proved to be quite accurate in identifying the internet use digital divide, while cell phone use, e-commerce adoption and internet banking adoption could not be fully explained, suggesting the need for further studies to identify additional variables influencing the adoption of these technologies.

Keywords

Digital Divide, Technology Adoption, Bayesian Networks

1. Introdução

Ao longo das duas últimas décadas a indústria da tecnologia da informação vem testemunhando uma série de sucessos em um ritmo que parece só acelerar, com as notícias rotineiramente proclamando o acontecimento de novas vitórias empresariais e revoluções tecnológicas (Toyama, 2011). A expansão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) tem estimulado a produtividade, impulsionado o crescimento econômico dos países, encurtado os ciclos de vida de produtos, diminuído a importância da distância, globalizado mercados e economias e alterado radicalmente a forma como as pessoas vivem e trabalham (Pick & Azari, 2008).

Apesar desta rápida evolução, a disseminação da tecnologia não vem ocorrendo de forma uniforme, resultando em uma disparidade crescente no grau de utilização, despesas e disponibilidade de acesso às TIC que criou uma “divisão digital” percebida não apenas entre nações ricas e pobres, mas também entre as regiões mais ou menos favorecidas no interior das nações. Descrita tanto como causa e efeito das desigualdades sociais (Parayil, 2005), esta nova forma se junta ao rol de elementos associados às desigualdades sociais, juntamente com as disparidades no acesso à comida, saúde, educação, entre outras.

A divisão digital está relacionada a qualquer situação onde um conjunto de pessoas está usando ou acessando menos de uma dada tecnologia do que outro grupo de pessoas considera desejável. É um conceito complexo, dinâmico e multifacetado e que, apesar de muito debatido, ainda é definido de formas distintas por diferentes correntes de pesquisa, sem um consenso

universalmente aceito (Barzilai-Nahon, 2006; Bruno et al., 2010). Em uma análise da evolução das definições, White et al. (2011) identificam dois temas como recorrentes: as desigualdades no acesso às TIC e as diferenças na capacidade de obter resultados a partir da sua utilização.

A primeira e mais usual divisão digital é geralmente definida como simples diferenças na disponibilidade de acesso e frequência de uso da tecnologia. Em um segundo estágio, os não usuários podem ser ainda diferenciados com relação aos obstáculos que os levam a não utilizar a tecnologia, tais como a falta de interesse ou falta de conhecimento do que ela pode oferecer. Por outro lado, os usuários também podem ser segmentados com base em habilidades e experiência. Aqueles que sabem como usar as opções mais avançadas tem uma vantagem sobre aqueles que só usam serviços mais simples.

O primeiro nível de exclusão que se refere a diferenças no acesso inevitavelmente desaparece quando a tecnologia se torna universalmente acessível. No entanto, a divisão digital relacionada com a experiência e uso avançado continuará existindo.

Na literatura existente sobre divisão digital são frequentes os estudos que buscam entender e/ou explicar o porquê da sua existência através da identificação e avaliação de fatores de influência determinantes (Billon et al., 2009; Vicente & López, 2011).

No que diz respeito ao Brasil, a divisão digital ainda é estudada muito dentro de uma perspectiva apenas de acesso, utilizando principalmente a internet, o computador e/ou o telefone celular como tecnologia alvo (Sorj & Guedes, 2005; Cysne, 2007; Hilbert, 2010a; Neri et al. 2003). Uma melhor compreensão da divisão digital possibilita que um país avalie melhor o impacto das TIC em suas economias, compare o desempenho interno entre suas regiões e em relação a outros países e identifique áreas prioritárias para investimento, ficando em posição melhor para elaborar políticas públicas mais eficientes na difusão e aproveitamento das TIC.

Buscando oferecer uma contribuição dentro deste contexto, este trabalho se propõe a identificar fatores que influenciam a divisão digital no Brasil e em que grau esta influência ocorre. Com uma abordagem visando ampliar o enfoque através da inclusão de variáveis associadas ao uso dado às tecnologias, este estudo partiu de uma revisão da literatura existente a respeito dos fatores de influência na adoção tecnológica seguida de uma análise de bases de dados sobre uso de tecnologias utilizando a aprendizagem de Redes Bayesianas.

2. Fatores de influência na adoção de tecnologias

Segundo Vicente e López (2011), em estudos buscando explicar as causas da divisão digital as variáveis dependentes selecionadas como indicadores representativos da adoção de uma determinada tecnologia mais frequentemente utilizadas são a quantidade de usuários da internet, (Beilock & Dimitrova, 2003; Chinn & Fairlie, 2010; Guillén & Suárez, 2005; Hawkins & Hawkins, 2003), a quantidade de hosts (Hargittai, 1999, Kiiski & Pohjola, 2002), telefones celulares (Quibria et al., 2003; Wong, 2002), hosts de e-commerce seguros (Wong, 2002), as despesas com hardware de computador per capita (Pohjola, 2003), as importações de equipamentos de informática (Caselli & Coleman, 2001) e a penetração da banda larga (Cava-Ferreruela & Alabau-Muñoz, 2006; Distaso et al., 2006).

Partindo da seleção de indicadores representativos de adoção são realizadas análises buscando determinar o grau de influência de uma série de fatores como renda, ocupação, sexo, idade, educação, localização geográfica, etnia e raça, religião, linguagem, estrutura familiar, capacidade física, experiência, autonomia, acessibilidade, estrutura competitiva do mercado, a propriedade e a densidade de computadores e web sites, infraestrutura de comunicação, equipamentos, apoio social e a estrutura política (Hanafizadeh, 2009). Alguns dos fatores de mais destaque na literatura são detalhados abaixo:

Renda

Estudos empíricos demonstram que o principal fator subjacente às disparidades na adoção das TIC são as diferenças de riqueza econômica tanto entre regiões como entre indivíduos (Andonova, 2006; Crenshaw & Robison, 2006; Dimaggio et al., 2004; Fairlie, 2004; Hargittai, 1999; Kiiski & Pohjola, 2002; Dewan et al., 2005; Norris, 2003; Pohjola, 2003). Alguns estudos como os de Chinn e Fairlie (2010) e Beilock e Dimitrova (2003) identificam a renda per capita como o fator de maior importância para explicar as diferenças nas taxas de penetração das TIC.

Sexo

Estudos como os de Li e Kirkup (2007) e Hills e Argyle (2003) identificam diferenças no nível de utilização da internet relacionada ao sexo e fornecem evidência de um predomínio masculino e uma resistência à participação feminina. Já Punamaki et al. (2007) identificaram em um estudo realizado com adolescentes na Finlândia que enquanto os meninos usavam o computador para jogos, escrever e enviar e-mails e navegar pela internet com mais frequência do que as meninas, estas eram usuárias mais frequentes de telefones celulares.

Educação

De acordo com Vicente e López (2011), a maioria dos estudos aponta que a adoção de inovações é mais rápida entre pessoas com níveis educacionais mais altos. Tecnologias que requerem uma maior interatividade com o usuário (como é o caso da internet) exigem que o usuário possua competências adequadas para realizar a busca, análise e uso da informação (Vicente & López, 2006). Desta forma, regiões com proporções maiores de pessoas de nível educacional mais elevado estarão mais propensas a apresentar uma penetração maior das TIC do que naquelas que contam com menos indivíduos qualificados (Crenshaw & Robison, 2006; Hargittai, 1999; Vicente & López, 2006). Billon et al. (2007) identificam uma correlação positiva entre a proporção regional da população com estudo superior e a adoção da internet e do e-commerce.

Idade

Segundo Alampay (2006) espera-se que os jovens tenham maior motivação para utilizar as TIC. A pesquisa empírica tem demonstrado que a adoção de TIC está associada principalmente às gerações mais jovens (Fairlie, 2004). A diferença de idade no uso das TIC pode ser o resultado de uma série de fatores, incluindo habilidades e atitudes, assim como as necessidades percebidas (Cohendet, 2003; Sciadas, 2002), além do aspecto de que o uso para fins educativos pode também gerar uma forte demanda por tecnologia entre as crianças (Fairlie et al., 2010). Neste contexto, espera-se que regiões com proporção maior de população jovem tenham maiores taxas de penetração da internet (Chinn & Fairlie, 2007).

Localização

Em relação à localização, tem sido demonstrado que a divisão digital não existe apenas entre países, mas também entre áreas urbanas e rurais. O tamanho da população, a sua densidade e o grau de urbanização apresentam correlação com a exclusão digital (Vicente & López, 2011). O acesso é mais fácil e mais barato nas cidades do que em áreas rurais em função de uma melhor infraestrutura de telecomunicações e de custos menores para implantação de novas infraestruturas. Além disso, as cidades tendem a concentrar recursos mais altamente qualificados para o trabalho (Baptista, 2001; Kaufmann et al., 2003).

Assim, um maior grau de difusão das TIC é esperado em regiões com maior proporção de população urbana (Crenshaw & Robison, 2006; Liu & San, 2006).

Raça e Idioma

Diversos estudos têm investigado os determinantes da exclusão digital entre os grupos raciais (Fairlie, 2004). Tais lacunas parecem estar relacionadas principalmente, mas não exclusivamente, a desigualdades de renda e educação (Fairlie, 2004).

Em relação ao idioma, tem sido dada atenção especial ao papel do Inglês uma vez que esta é a língua da maioria dos conteúdos on-line, gerando uma expectativa de que competências linguísticas individuais pudessem influenciar o interesse na internet (Hargittai, 1999). No entanto, a investigação não produziu quaisquer resultados conclusivos (Billon et al., 2009; Chinn & Fairlie, 2004; Hargittai, 1999, Kiiski & Pohjola, 2002; Liu & San, 2006; Hawkins & Hawkins, 2003).

Institucionais

O ambiente institucional legal de um país é outro fator chave que contribui para exclusão. Hargittai (1999) apresenta evidências de que países com um monopólio no setor de telecomunicações apresentam níveis significativamente mais baixos de adoção da internet enquanto Guillén e Suárez (2005) mostram que a concorrência no serviço de telefonia local aumenta a penetração da internet. A proteção dos direitos de propriedade (Caselli & Coleman, 2001), das liberdades civis (Andonova, 2006; Beilock & Dimitrova, 2003), a estabilidade política (Liu & San, 2006), os direitos políticos e o clima de investimento também afetam a difusão da internet (Andonova, 2006).

Muitas das variáveis descritas acima fazem parte do levantamento sobre uso das TIC no Brasil 2010 realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.BR, 2010), que foi utilizado como base de dados para este estudo. Para maiores detalhes sobre a amostra e a metodologia utilizada neste levantamento sugere-se consultar o relatório completo disponível na internet (CGI.BR, 2010).

As exceções que não estão no levantamento são o conhecimento do idioma inglês e os fatores institucionais, que acabaram sendo eliminados da análise.

Apesar de não mencionada nos trabalhos que fizeram parte da revisão de literatura, decidiu-se pela inclusão da variável correspondente à situação de emprego do entrevistado

(Aposentado(a)/Desempregado(a)/Dona de casa/Estudante/Trabalhando) por parecer ser uma variável de possível impacto e em função da sua disponibilidade no levantamento do CGI.br .

Desta forma a lista de variáveis independentes escolhida para obtenção do modelo incluiu sexo, faixa etária, grau de instrução, situação de emprego, raça, classe social, zona rural/urbana, região e estado. A opção pela utilização da classe social como representativa da renda se deve ao elevado índice de ausência de resposta na questão correspondente à faixa de renda.

Já dentre as variáveis dependentes utilizadas como indicadores representativos da adoção tecnológica foram selecionadas algumas das mais recorrentes: uso da internet e uso do Celular (Billon et al., 2009; Vicente & López, 2011).

Buscando avaliar algumas das aplicações possíveis dadas à internet e não apenas a sua adoção decidiu-se por incluir também na análise a adoção do comércio eletrônico e do internet banking pelos usuários de internet.

Quanto a opção pela técnica de análise utilizada, em um estudo que utiliza o aprendizado de Redes Bayesianas associado à adoção de tecnologia, Nedeveschi et al. (2006) afirmam que a dificuldade em decifrar a complexidade da adoção de tecnologia em regiões emergentes utilizando uma metodologia quantitativa se deve em parte à incerteza da informação e em parte à complexa interação de muitas variáveis, sugerindo o aprendizado de Redes Bayesianas como adequado para tratar ambos os problemas. Em outro estudo de natureza semelhante, Sawhney (2001) explora o uso de técnicas de estimação bayesiana para modelagem de indicadores relacionados ao desenvolvimento humano, identificando a importância de indicadores de emprego, educação e saúde das mulheres com relação a fecundidade e mortalidade infantil, em comparação com efeitos mais fracos das variáveis associadas ao progresso econômico geral (como densidade telefônica e PIB).

Para este estudo foi utilizado o algoritmo de obtenção de rede Augmented Naive Bayes do software Bayesialab em função de seu bom desempenho na avaliação de variáveis alvo, aplicando-o na obtenção de um modelo distinto para cada uma das variáveis dependentes consideradas.

3. Resultados

A rede Augmented Naive Bayes obtida utilizando o uso de internet como nó alvo apresentou uma precisão de 81,44% para identificação de “não usuários” e 80,32% para “usuários”. O alto poder de previsão obtido indica que as variáveis independentes utilizadas no modelo constituem um conjunto adequado na determinação do uso ou não de internet pelos indivíduos que participaram do levantamento.

Já as redes obtidas para adoção de Celular, comércio eletrônico e internet banking apresentaram baixa precisão na capacidade de distinguir usuários de não usuários, indicando que o conjunto de variáveis utilizadas não foi suficiente para caracterizar fortemente a adoção destas tecnologias. No caso do celular a precisão foi de 93,99% para identificação de “usuários”, mas apenas 33,21% para “não usuários”, enquanto que para comércio eletrônico obteve-se 97,6% para “não”

e 11,7% para “sim” e para o internet banking, 96,57% para identificação de “não usuários”, e apenas 7,54% para “usuários”.

As previsões dos modelos se baseiam em combinações de estados de variáveis que façam com que a probabilidade de adoção por um determinado indivíduo se torne maior que 50%. Aparentemente a alta probabilidade de utilização do celular, partindo de uma probabilidade a priori de 78,94% para o uso de celular e com poucas combinações de estados de variáveis obtendo probabilidades abaixo de 50%, torna mais difícil a previsão de não adoção a partir das variáveis do modelo.

Já para o uso do comércio eletrônico o valor a priori é de apenas 22,21%, com poucas combinações de estados de variáveis resultando em probabilidades maiores do que 50%.

Finalmente o uso do internet banking foi a variável que apresentou os menores valores de probabilidade de adoção, com uma probabilidade de utilização a priori de 16,87% e sem que nenhuma variável consiga isoladamente elevar a probabilidade para mais do que 40%.

No entanto, ainda que as variáveis constantes no modelo obtido não resultem em combinações preditivas precisas, este fato não invalida a possibilidade de análise a partir das relações probabilísticas obtidas entre cada uma delas e o nó alvo.

A figura 1 apresenta a análise de sensibilidade para a utilização de cada uma das quatro tecnologias por um indivíduo, fornecendo uma visão da amplitude do efeito que cada uma das variáveis tem nestas probabilidades. Com o gráfico apresentando a probabilidade a priori de adoção de cada tecnologia e os valores máximo e mínimo de probabilidade que podem ser alcançados através do conhecimento de diferentes estados de cada variável, é possível ter uma noção visual da amplitude da divisão digital existente dentro de cada uma das variáveis.

Os diagramas de barra que permitem observar a probabilidade associada a cada um dos possíveis estados de algumas variáveis de maior amplitude na divisão digital são apresentados nas figuras 2,3,4 e 5.

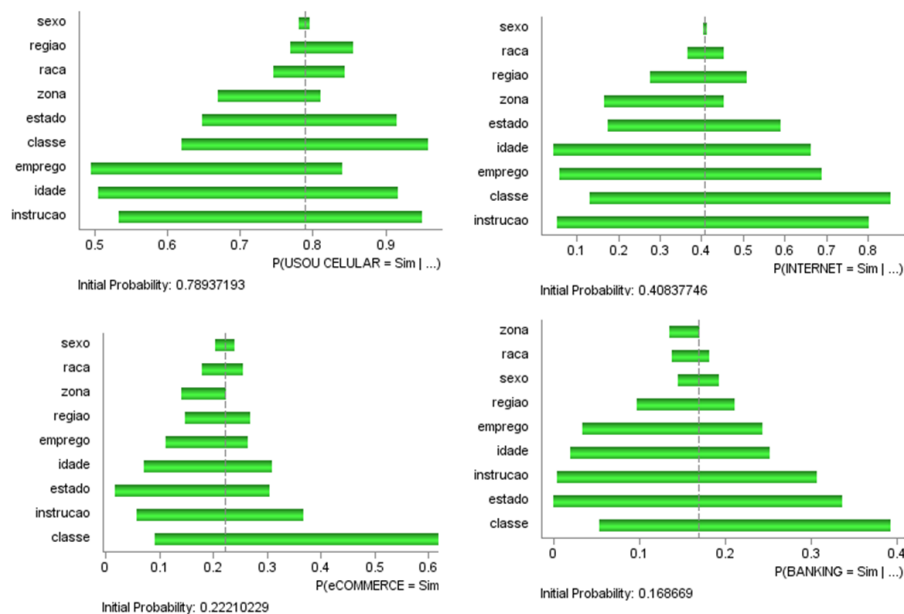


Figura 1: Análise de sensibilidade para a adoção das tecnologias

P(INTERNET = Sim | ...)

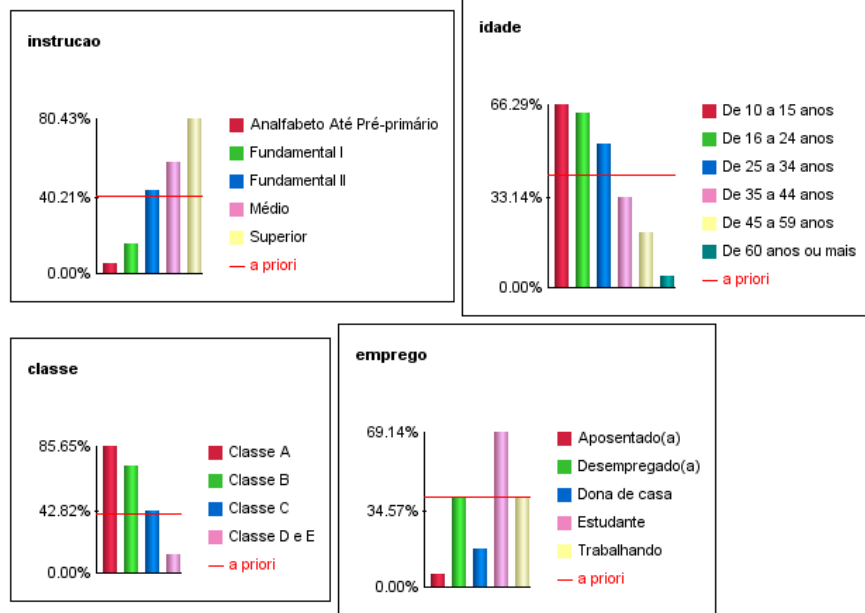


Figura 2: Probabilidades de uso da internet para os estados das variáveis grau de instrução, faixa etária, classe social e situação de emprego

P(USOU CELULAR = Sim | ...)

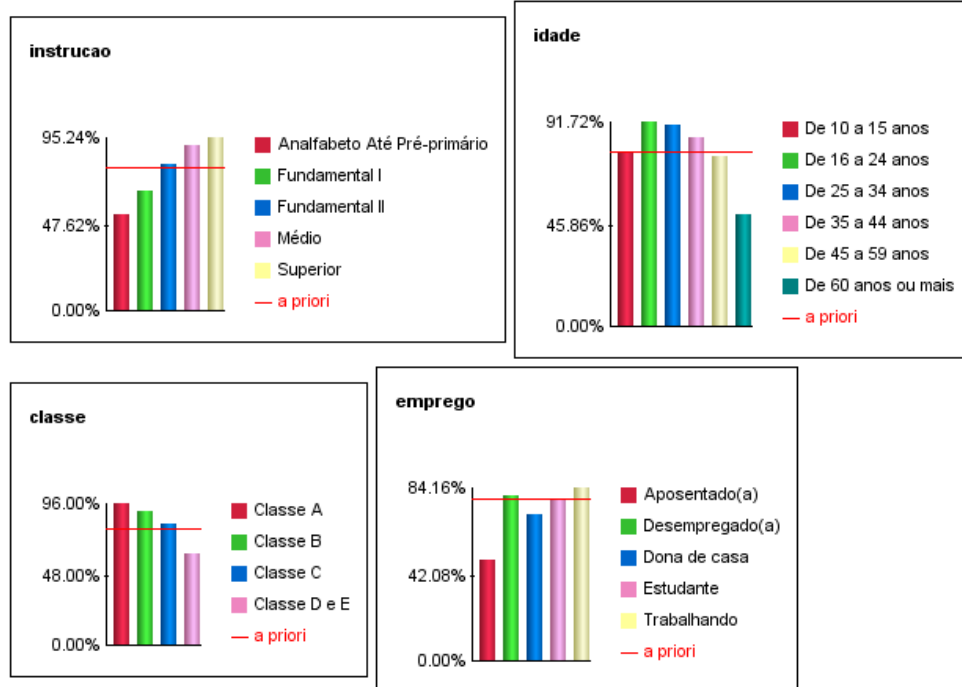


Figura 3: Probabilidades de uso do celular para os estados das variáveis grau de instrução, faixa etária, classe social e situação de emprego

P(eCOMMERCE = Sim | ...)

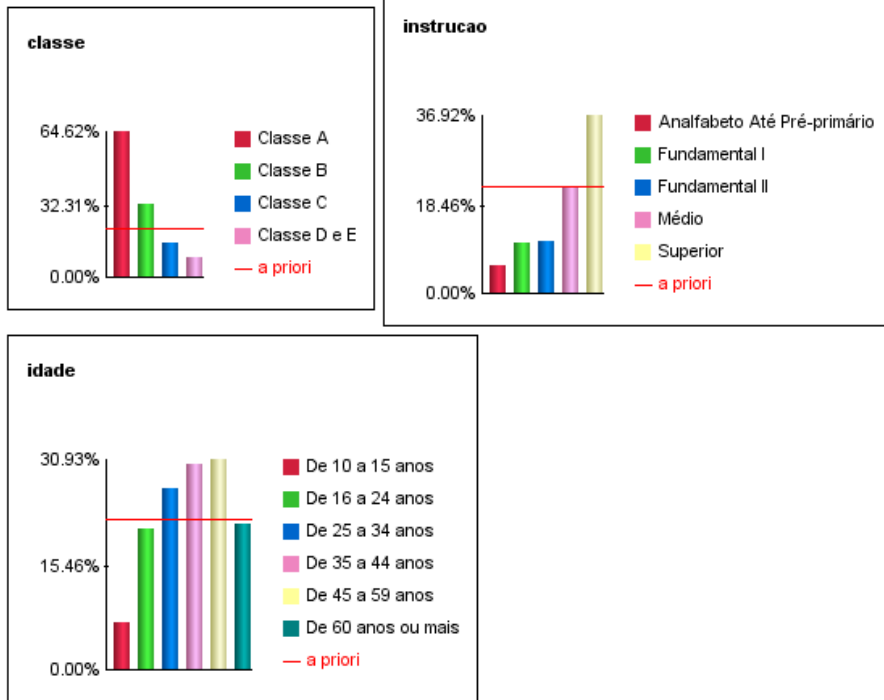


Figura 4: Probabilidades de uso do comércio eletrônico para os estados das variáveis grau de instrução, faixa etária e classe social

P(BANKING = Sim | ...)

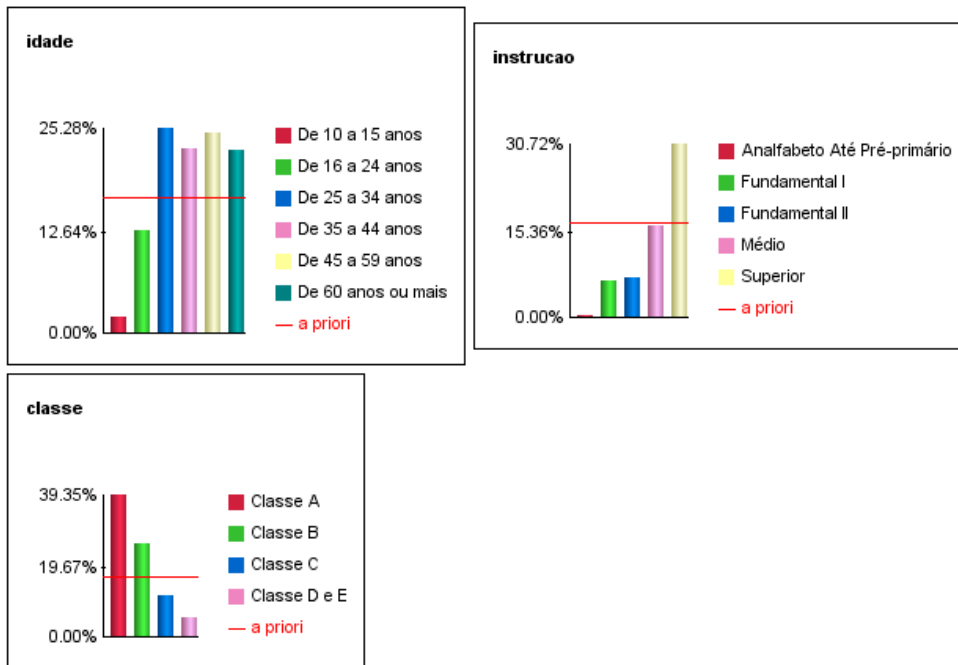


Figura 5: Probabilidades de uso do internet banking para os estados das variáveis grau de instrução, faixa etária e classe social

As variáveis selecionadas para construção dos modelos de previsão de adoção só demonstraram ser um conjunto adequado para a previsão do uso de internet. Uma hipótese para isto acontecer pode ser a taxa de penetração da tecnologia na população em geral, levando tecnologias com baixas taxas de adoção (caso do comércio eletrônico e internet banking) e altas taxas de adoção (celular) a apresentarem maior dificuldade de discriminação a partir das variáveis socioeconômicas.

No que se refere à influência isolada de cada um dos fatores, segue uma análise para cada uma das variáveis independentes consideradas no estudo:

Classe social

Representada neste estudo pela classe social, a renda demonstrou grande importância na determinação das quatro variáveis dependentes analisadas, com um aumento da probabilidade de adoção para níveis sociais mais elevados.

Indo de acordo com estudos como os de Chinn e Fairlie (2010) e Beilock e Dimitrova (2003), ela se demonstrou o fator isoladamente de maior importância no aumento da probabilidade de uso de uma determinada tecnologia. No entanto, em nenhum caso ela demonstrou a maior capacidade isolada para diminuição desta probabilidade, sugerindo um papel de maior “incentivadora”, mas não de maior “obstáculo”.

Considerando-se a amplitude das probabilidades de adoção determinadas pela classe social, ela fica em primeiro lugar para determinação do uso do comércio eletrônico e internet banking, caindo para segundo lugar na adoção da internet e para quarto no caso do celular. Comparando a probabilidade a priori de cada uma dessas variáveis vemos que a classe social parece diminuir de importância em função do aumento da probabilidade de adoção considerando-se a população total da amostra. Uma hipótese que pode ser levantada em função disto é a renda ser a primeira barreira de entrada na adoção de uma nova tecnologia, perdendo importância conforme aumenta a penetração da tecnologia na população em geral.

Grau de instrução

Da mesma forma que a classe social, o grau de instrução também demonstrou ser de grande importância na determinação das quatro variáveis dependentes analisadas, com um aumento da probabilidade de adoção para graus de instrução mais elevados, indo de acordo com o esperado por diversos estudos anteriores (Crenshaw & Robison, 2006; Hargittai, 1999; Vicente & López, 2006; Billon et al., 2007).

O grau de instrução assumindo a primeira posição em importância considerando-se a amplitude das probabilidades para a adoção da internet e do celular sugere um possível papel desta variável como principal barreira de entrada para o uso de tecnologias com uma taxa mais alta de penetração.

Faixa etária

Variável com bastante influência na determinação das probabilidades de adoção das quatro variáveis dependentes, a idade se destacou por não apresentar um comportamento uniforme.

Para uso da internet e do celular observou-se uma diminuição das probabilidades em função da idade, com exceção da faixa até 15 anos no caso do celular, provavelmente limitada pela dependência da decisão ou capacidade financeira dos pais em fornecer o celular para os filhos. Este resultado está de acordo com estudos prévios de Alampay (2006) e Chinn e Fairlie (2007).

Para o comércio eletrônico ocorreu um aumento das probabilidades em função da idade, com uma queda brusca a partir dos 60 anos, enquanto que no caso do internet banking a probabilidade de uso cresce até os 25 anos e a partir daí oscila próximo a 24%, sem queda mesmo após os 60 anos. Uma hipótese possível para este fenômeno seria o fato de que enquanto a compra de produtos é uma opção, transações bancárias são necessárias e questões como problemas de mobilidade associadas a idades mais avançadas podem servir como incentivo para romper as barreiras existentes ao uso do comércio eletrônico para o caso do internet banking.

De qualquer forma, as quedas observadas em idades mais avançadas não estão associadas a questões de educação ou de renda, mas ainda assim deixam de fora uma parcela da população com grau de instrução e poder de consumo que seriam suficientes para a utilização das tecnologias.

Situação de emprego

Com algumas exceções, a análise do comportamento em função da situação de emprego pode estar associada a outras variáveis, como é o caso da relação entre a idade acima de 60 anos e ser aposentado.

Um destaque se dá para a condição de estudante que, apesar de não afetar significativamente as demais variáveis dependentes, aumenta drasticamente a probabilidade de uso da internet, indo de acordo com a afirmação de que fins educativos podem também gerar uma forte demanda por tecnologia (Fairlie et al., 2010).

Localização (zona rural/urbana, região e estado)

Ainda que apresentando menor amplitude de variação do que as variáveis citadas anteriormente, de uma forma geral a localização em zona rural contribui para uma queda da probabilidade de adoção de todas as variáveis dependentes, indo de acordo com estudos anteriores (Crenshaw & Robison, 2006 ; Liu & San, 2006).

Sexo

O sexo do respondente demonstrou uma influência de baixa amplitude na determinação das probabilidades de adoção das tecnologias, sendo que apenas para o uso de celular ocorre um aumento de probabilidade de uso pelas mulheres, enquanto que na adoção das demais se observou um aumento para os homens.

Raça

De uma forma geral a amplitude de variação das probabilidades em função da raça não foi muito elevada, mas de forma consistente indicou a raça branca como a de maior probabilidade de utilização de uma tecnologia, enquanto que a raça negra quase sempre ficou com a menor probabilidade. A exceção foi o caso de internet banking onde a menor probabilidade de uso se deu para os indígenas.

4. Conclusão

O conjunto de fatores selecionado demonstrou ser bastante preciso apenas na identificação da divisão digital em relação ao uso de internet. A utilização do celular, do comércio eletrônico e do internet banking não puderam ser totalmente explicadas, sugerindo a necessidade de mais estudos no sentido de identificar variáveis complementares que influenciem a adoção tecnológica para estes casos.

Quanto ao grau de influência de diferentes fatores na determinação da divisão digital no Brasil, a escolha de quatro representantes das tecnologias assim como de diversas variáveis independentes baseando-se na revisão da literatura permitiu uma identificação de fatores com bastante influência na adoção das TIC, com um destaque maior para a classe social e o grau de instrução, conforme o esperado de acordo com a literatura.

Além disso, foram identificadas algumas hipóteses que podem ser estudadas em trabalhos futuros, como a necessidade de mais variáveis para caracterizar a adoção de tecnologias com taxas de penetração muito baixas ou muito altas, a posição da renda como uma primeira barreira de entrada para adoção de uma nova tecnologia que a partir de uma maior disseminação é substituída pela educação e a obrigatoriedade da utilização de serviços bancários funcionar como um incentivo para quebra da barreira de adoção do internet banking em idades mais avançadas. Além disso, foi apresentada uma forma de análise que pode ser replicada em trabalhos futuros, possibilitando avaliar a evolução da divisão digital ao longo do tempo.

Referências

- Alampay, E. (2006). Beyond access to ICTs: Measuring capabilities in the information society. *International Journal of Education and Development using ICT*, 2(3).
- Andonova, V. (2006). Mobile phones, the Internet and the institutional environment. *Telecommunications Policy*, 30(1), 29-45. doi:10.1016/j.telpol.2005.06.015
- Baptista, R. (2001). Geographical Clusters and Innovation Diffusion. *Technological Forecasting and Social Change*, 66(1), 31-46. doi:10.1016/S0040-1625(99)00057-8
- Barzilai-Nahon, K. (2006). Gaps and bits: Conceptualizing measurements for digital divide/s. *Information Society*, 22(5), 269-278.
- Beilock, R., & Dimitrova, D. V. (2003). An exploratory model of inter-country Internet diffusion. *Telecommunications Policy*, 27(3-4), 237-252. doi:10.1016/S0308-5961(02)00100-3
- Billón, M., Ezcurra, R., & Lera-López, F. (2007). The Spatial Distribution of the Internet in the European Union: Does Geographical Proximity Matter? *European Planning Studies*, 16(1), 119-142. doi:10.1080/09654310701748009
- Billon, M., Marco, R., & Lera-Lopez, F. (2009). Disparities in ICT adoption: A multidimensional approach to study the cross-country digital divide. *Telecommunications Policy*, 33(10-11), 596-610. doi:10.1016/j.telpol.2009.08.006

- Bruno, G., Esposito, E., Genovese, A., & Gwebu, K. L. (2010). A Critical Analysis of Current Indexes for Digital Divide Measurement. *The Information Society*, 27(1), 16-28. doi:10.1080/01972243.2010.534364
- Caselli, F., & Coleman II, W. J. (2001). Cross-country technology diffusion: The case of computers. *American Economic Review*, 91(2), 328-335.
- Cava-Ferreruela, I., & Alabau-Muñoz, A. (2006). Broadband policy assessment: A cross-national empirical analysis. *Telecommunications Policy*, 30(8-9), 445-463. doi:10.1016/j.telpol.2005.12.002
- CGI.Br. (2010). TIC Domicílios e Empresas 2010 - Pesquisa sobre uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil. Recuperado de <http://www.cetic.br/tic/2010/index.htm>
- Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2007). The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration. *Oxford Economic Papers*, 59(1), 16-44. doi:10.1093/oep/gpl024
- Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2010). ICT Use in the Developing World: An Analysis of Differences in Computer and Internet Penetration. *Review of International Economics*, 18(1), 153-167. doi:10.1111/j.1467-9396.2009.00861.x
- Cohendet, P. (2003). The digital divide in the European enlarged economic scenario: an assessment of the socio-economic effects. Strasbourg: University Louis Pasteur.
- Crenshaw, E. M., & Robison, K. K. (2006). Globalization and the Digital Divide: The Roles of Structural Conduciveness and Global Connection in Internet Diffusion*. *Social Science Quarterly*, 87(1), 190-207. doi:10.1111/j.0038-4941.2006.00376.x
- Cysne, R. (2007). Exclusão digital: desafios para a consolidação da cidadania. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.(dissertação de mestrado). Recuperado de http://www.lep.ibge.gov.br/ence/pos_graduacao/mestrado/dissertacoes/pdf/2007/rommel_cysne_TC.pdf
- Dewan, S., Ganley, D., & Kraemer, K. L. (2005). Across the digital divide: a cross-country multi-technology analysis of the determinants of IT penetration. *Journal of the Association for Information Systems*, 6(12), 409-432.
- Fairlie, R. W. (2004). Race and the digital divide. *Contributions to Economic Analysis & Policy*, 3(1), 1-38.
- Fairlie, R. W., Beltran, D. O., & Das, K. K. (2010). Home computers and educational outcomes: Evidence from the NLSY97 and cps. *Economic Inquiry*, 48(3), 771-792.
- Guillén, M. F., & Suárez, S. L. (2005). Explaining the global digital divide: Economic, political and sociological drivers of cross-national internet use. *Social Forces*, 84(2), 681-708.
- Hanafizadeh, M. R., Saghaei, A., & Hanafizadeh, P. (2009). An index for cross-country analysis of ICT infrastructure and access. *Telecommunications Policy*, 33(7), 385-405. doi:10.1016/j.telpol.2009.03.008
- Hargittai, E. (1999). Weaving the Western Web: explaining differences in Internet connectivity among OECD countries. *Telecommunications Policy*, 23(10-11), 701-718. doi:10.1016/S0308-5961(99)00050-6
- Hawkins, E. T., & Hawkins, K. A. (2003). Bridging Latin America's Digital Divide: Government Policies and Internet Access. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 80(3), 646-665. doi:10.1177/107769900308000310

- Hilbert, M. (2010). When is cheap, cheap enough to bridge the digital divide? Modeling income related structural challenges of technology diffusion in Latin America. *World Development*, 38(5), 756–770.
- Hills, P., & Argyle, M. (2003). Uses of the Internet and their relationships with individual differences in personality. *Computers in Human Behavior*, 19(1), 59-70. doi:10.1016/S0747-5632(02)00016-X
- Kaufmann, A., Lehner, P., & Tödting, F. (2003). Effects of the Internet on the spatial structure of innovation networks. *Information Economics and Policy*, 15(3), 402-424. doi:10.1016/S0167-6245(03)00005-2
- Kiiski, S., & Pohjola, M. (2002). Cross-country diffusion of the Internet. *Information Economics and Policy*, 14(2), 297-310. doi:10.1016/S0167-6245(01)00071-3
- Li, N., & Kirkup, G. (2007). Gender and cultural differences in Internet use: A study of China and the UK. *Computers & Education*, 48(2), 301-317. doi:10.1016/j.compedu.2005.01.007
- Liu, M., & San, G. (2006). Social Learning and Digital Divides: A Case Study of Internet Technology Diffusion. *Kyklos*, 59(2), 307-321. doi:10.1111/j.1467-6435.2006.00329.x
- Nedevschi, S., Sandhu, J. S., Pal, J., Fonseca, R., & Toyama, K. (2006). Bayesian networks: an exploratory tool for understanding ict adoption. *Proceedings of International Conference: ICTD2006*, at Berkeley.
- Neri, M. C., De Carvalho, A. P., De Lima, R. L., Leite, J. P., Corsi, A. P., De Melo, L. C. C., ... Dos Reis Sacramento, S. (2003). MAPA DA EXCLUSÃO DIGITAL. Recuperado de http://www.cps.fgv.br/cps/bd/MID/Site/LevantRegionais/MID_RJ.pdf
- Norris, P. (2003). *Digital divide: Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide* (Vol. 40). Taylor & Francis.
- Parayil, G. (2005). The Digital Divide and Increasing Returns: Contradictions of Informational Capitalism. *The Information Society*, 21(1), 41-51. doi:10.1080/01972240590895900
- Pick, J. B., & Azari, R. (2008). Global digital divide: Influence of socioeconomic, governmental, and accessibility factors on information technology. *Information Technology for Development*, 14(2), 91-115. doi:10.1002/itdj.20095
- Pohjola, M. (2003). The adoption and diffusion of ICT across countries: Patterns and determinants. *The new economy handbook*, 77–100.
- Punamäki, R.-L., Wallenius, M., Nygård, C.-H., Saarni, L., & Rimpelä, A. (2007). Use of information and communication technology (ICT) and perceived health in adolescence: The role of sleeping habits and waking-time tiredness. *Journal of Adolescence*, 30(4), 569-585. doi:10.1016/j.adolescence.2006.07.004
- Quibria, M. ., Ahmed, S. N., Tschang, T., & Reyes-Macasaquit, M.-L. (2003). Digital divide: determinants and policies with special reference to Asia. *Journal of Asian Economics*, 13(6), 811-825. doi:10.1016/S1049-0078(02)00186-0
- Sawhney, N. (2001). Bayesian Model Selection for Human Development Indicators. A Hypertext History of Multiuser Dimensions,” <http://web.media.mit.edu/~nitin/DevBayes/DevBayes.pdf>.
- Sciadas, G. (2002). *Unveiling the Digital Divide*. Science, Innovation and Electronic Information Division, Statistics Canada.
- Sorj, B., & Guedes, L. E. (2005). Exclusão digital: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. *Novos Estudos-CEBRAP*, (72), 101–117.

- Toyama, K. (2011). Technology as amplifier in international development. Proceedings of the 2011 iConference, iConference '11 (p. 75–82). New York, NY, USA: ACM.
doi:10.1145/1940761.1940772
- Vicente, M. R., & López, A. J. (2006). Patterns of ICT diffusion across the European Union. *Economics Letters*, 93(1), 45-51. doi:10.1016/j.econlet.2006.03.039
- Vicente, M. R., & López, A. J. (2011). Assessing the regional digital divide across the European Union-27. *Telecommunications Policy*, 35(3), 220-237. doi:10.1016/j.telpol.2010.12.013
- White, D. S., Gunasekaran, A., Shea, T. P., & Ariguzo, G. C. (2011). Mapping the global digital divide. *International Journal of Business Information Systems*, 7(2), 207-219.
doi:10.1504/IJBIS.2011.038512