



ESTUDO LONGITUDINAL DO DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO EM DIVERSAS ECONOMIAS MUNDIAIS

EMÍLIO JOSÉ MONTERO ARRUDA FILHO

Doutor em Marketing pelo Departamento de Marketing da Universidade de Bergamo (Itália).

Professor do curso de mestrado em Administração da Universidade da Amazônia (Unama).

Avenida Alcindo Cacela, 287, bloco E, 4º andar, Umarizal, Belém – PA – Brasil – CEP 66060-902

E-mail: emilio.arruda@unama.br

RESUMO

O desenvolvimento do setor de comunicação de um país possui relações com o seu desenvolvimento econômico e é possível demonstrar essa conexão estatisticamente, como tem sido feito por pesquisadores de instituições como a ITU (International Telecommunications Union). Como esses dados estão apenas apresentados na forma simples e não levam em conta fatores de interconexão, é importante desenvolver pesquisas que avaliem a conexão entre variáveis relevantes no campo. Este trabalho visa analisar os fatores de desenvolvimento tecnológico de comunicação que melhor descrevem o posicionamento econômico de um país, integrando a usabilidade dos serviços de comunicação com o *status* econômico. Foram utilizados dados de 56 países, escolhidos aleatoriamente. Uma pesquisa na forma de *datamining* foi realizada, a qual analisou os dados existentes já previamente coletados por instituições de pesquisa tais como ITU, World Bank, e outras. Cada fator de usabilidade, preferência e serviço analisado é apontado como um reflexo de outros serviços e usos anteriormente desenvolvidos. Parte da literatura sobre esse tópico (ARRUDA FILHO; CASSIA; MARINO, 2008; CHERRY, 2007; DAVIES; HARDT; KELLY, 2004) argumenta que o desenvolvimento econômico de certos países existe como resultado de um aumento do desenvolvimento tecnológico, porém outras demonstram ou informam o contrário. Este artigo apresenta essas relações em certos países, escolhidos pela quantidade de informação disponível considerando sua posição de desenvolvimento global, relacionando diretamente o comportamento de crescimento ou redução no uso das tecnologias, tais como telefone e internet. Este trabalho coletou dados de duas fontes mundiais de informação dos setores mencionados: a International Telecommunications Union (ITU) e o World Bank. Utilizaram-se as técnicas estatísticas de regressão e análise de variância para a análise de dados de 56 países ao longo de 10 anos. Conclui-se que o crescimento econômico possui relação direta com o crescimento do mercado de comunicação, sendo os produtos de comunicação fatores de influência para o desenvolvimento econômico.

PALAVRAS-CHAVE

Marketing tecnológico; Setor de telecomunicações; Pesquisa longitudinal; Desenvolvimento econômico; Modelos quantitativos.

1 INTRODUÇÃO

A integração de sistemas assim como a convergência tecnológica, vem aumentando cada vez mais as possibilidades de novos usos e diversificação no mercado de telecomunicações (HOBDDAY; DAVIES; PRENCIPE, 2005; SHIN, 2009; DUYSTERS; HAGEDOORN, 1998). Como o mercado tecnológico vem buscando cada vez mais ampliar suas aplicações com produtos multiusos (*Bundled Products*), o que antes era um simples serviço de telefonia, hoje vem integrado com internet, televisão e outros simultaneamente (ARRUDA FILHO; CASSIA; MARINO, 2008; JUSSAWALLA, 1999; DANAHER; HARDIE; PUTSIS JR., 2001; FUNK, 2004; HARRIS; BLAIR, 2006; KIM; LEE; KOH, 2005; MUKHERJEE; HOYER, 2001; NUNES; WILSON; KAMBIL, 2000; VRDOLJAK; VRDOLJAK; SKUGOR, 2000).

O desenvolvimento da comunicação no decorrer dos anos muda com o tipo de serviço ou tecnologia. Em alguns momentos, o serviço aumenta de forma mais lenta e um novo serviço aparece com um impacto maior no mercado (SWANN; LOOMIS, 2005; CHERRY, 2007; DAVIES; HARDT; KELLY, 2004). Ocorre o mesmo com novos produtos que passam a dar espaço para um novo arranjo de produtos/serviços com novas integrações, adaptações e atualizações de mercado, em razão do rápido ciclo de mudança tecnológica (MANSELL, 1997). Esse processo é acentuado pelos países ricos que descontinuam produtos antigos em prol do lançamento de novos produtos (PIANTA; TANCIONI, 2008).

Os modelos de tecnologia e desenvolvimento econômico, no entanto, são pouquíssimos interligados, não havendo análises integradas na academia (HOSMAN; FIFE; ARMEY, 2008). Este artigo analisou de forma quantitativa os dados de desenvolvimento da comunicação e desenvolvimento econômico de diversos países, criando um modelo de integração entre fatores econômicos e fatores tecnológicos de comunicação, relacionando dados complementares definidos pela literatura. Foram avaliados 56 países (Albânia, Argélia, Argentina, Austrália, Áustria, Bangladesh, Bélgica, Brasil, Camarões, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Croácia, Cuba, Dinamarca, República Dominicana, Finlândia, França, Alemanha, Hong Kong, Hungria, Índia, Irlanda,

Israel, Itália, Japão, República da Coreia, Luxemburgo, Macau, Malásia, México, Marrocos, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Paquistão, Filipinas, Polônia, Portugal, Rússia, Ruanda, Arábia Saudita, Cingapura, África do Sul, Espanha, Sri Lanka, Suécia, Suíça, Taiwan, Turquia, Uganda, Emirados Árabes, Reino Unido e Estados Unidos), divididos de acordo com suas situações econômicas diferenciadas. Apresentados pelo tipo de economia: economia de renda baixa, média baixa, média alta e alta.

Foi realizado o cruzamento dos dados tecnológicos de forma longitudinal, avaliando 10 anos de crescimento dos fatores de comunicação, considerando telefonia fixa, móvel e internet, com seus valores de tráfego, tarifa e serviços, e a posição econômica de cada país. Utilizou-se o modelo de Pentzaropoulos e Giokas (2002), demonstrando-se que o crescimento econômico está relacionado a fatores de comunicação. O período de avaliação tecnológica utilizado é de 1996 a 2005.

Dentre os 56 países avaliados, cinco foram de economias baixas, 11 de economias médias baixas, 12 de economias médias altas, e 28 de economias altas, dada a disponibilização de dados completos, originários da fonte estatística do International Telecommunication Union (2007). O fato de utilizar 10 anos de resultados levou o número de amostras das economias a ser multiplicado por 10, ficando em 50, 110, 120 e 280 respectivamente. Esses valores seriam, dessa forma, suficientes para garantir uma análise estatística de significância e variância otimizada.

Desenvolve-se este artigo com a apresentação da revisão bibliográfica e do modelo proposto para o estudo, definindo-se as hipóteses da pesquisa. A seguir, explica-se o método de avaliação científica utilizado na apresentação dos resultados e a conclusão do estudo é desenvolvida. As limitações e novas propostas de estudo concluem o artigo.

2 MODELO TEÓRICO E HIPÓTESES DE PESQUISA

Pentzaropoulos e Giokas (2002) analisaram a eficiência operacional das principais organizações de telecomunicações europeias, avaliando as relações de receita no setor em razão das linhas de acesso (linhas fixas), usuários de celulares e o número de empregados nas empresas para cada região pesquisada. Este trabalho foi complementado pelo estabelecimento de um *ranking* da eficiência dos Estados-membros da Organization for Economic Co-operation

and Development (OECD) na área de telecomunicações (GIOKAS; PENTZARPOULOS, 2008).

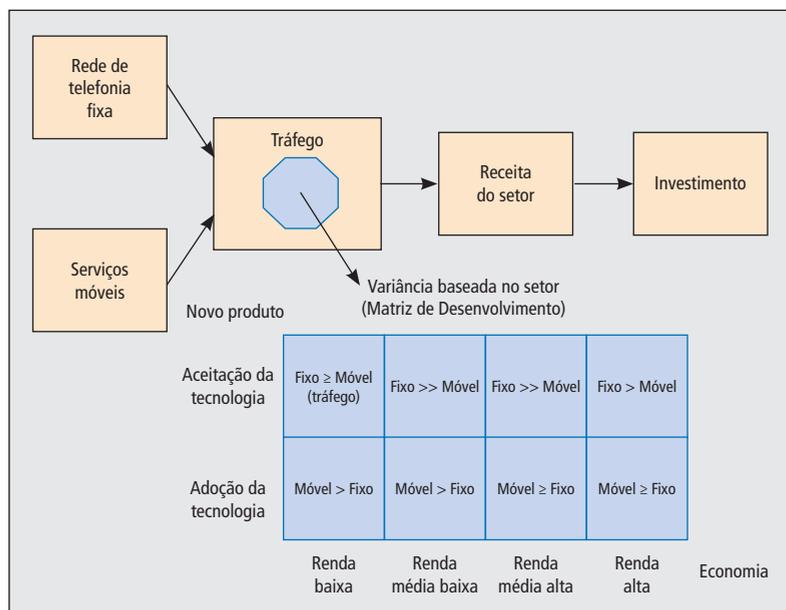
No artigo aqui desenvolvido analisam-se o desenvolvimento demográfico e o posicionamento de renda do país em relação ao crescimento de lucratividade do setor de telecomunicações, da rede de telefonia, serviços móveis, tráfego, tarifa, investimento no setor e informações tecnológicas de internet e uso computacional. A abrangência foi maior neste estudo proposto, de forma a ampliar os fatores que tivessem relacionamento com o serviço e o setor econômico, além de detalhes sobre cruzamento de tecnologias diferentes que executassem o mesmo serviço, como comunicação de voz para linhas fixas e móveis (KIM; LEE; DONG, 2005; VRDOLJAK; VRDOLJAK; SKUGOR, 2000).

O tráfego demonstra relações com o desenvolvimento econômico dos países, independentemente de ser mais ou menos desenvolvidos (DAVIES, 1996). Detalhes de ligações de entrada ou saída internacionais foram coletados para identificar como o crescimento econômico está diretamente ligado com a internacionalização. Países mais desenvolvidos ou mais ricos possuem ligações de saída em maior quantidade que as ligações de entrada internacionais (NUMMELA; SAARENKETO; PUUMALAINEN, 2004). Foi também avaliado o tráfego, verificando-se como as relações locais mudaram com a entrada da telefonia celular em relação ao serviço competidor existente anteriormente para comunicação de voz, que era a telefonia fixa (ITU, 2007).

De forma global, o desenvolvimento tecnológico segue as mesmas premissas para todo o mundo, servindo de base para verificar os erros e acertos já desenvolvidos por outros países que estão adiantados em relação aos demais. Desenvolveu-se um modelo de avaliação do investimento e da receita, em razão do tráfego e rede tecnológica. A Figura 1 apresenta o modelo de desenvolvimento econômico em função do desenvolvimento tecnológico. A partir de Dianda, Ho e Kocan (2000) o modelo proposto suporta o crescimento do uso de produtos tecnológicos como diretamente proporcional ao aumento do tráfego, porém não somente pelo aumento de usuários, mas pelo aumento singular de cada serviço e da convergência da tecnologia de dados e voz. O modelo incorpora uma matriz para análise da variância existente entre os países no que se refere à aceitação/adoção da tecnologia móvel (GUERIN et al., 2003).

FIGURA I

MODELO DE POSICIONAMENTO ECONÔMICO *VERSUS* DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO



Fonte: Elaborada pelo autor.

Baseando-se no modelo apresentado, avalia-se que as convergências tecnológicas, assim como a introdução de novos produtos ou serviços no mercado, aumentem o tráfego da comunicação, que aumenta também o desenvolvimento econômico (KIM; LEE; KOH, 2005), estando isso diretamente relacionado com o investimento no setor da comunicação, que reflete diretamente no desenvolvimento do país. Logo, as redes de comunicação, são corresponsáveis pelo crescimento econômico do país, dada sua amplitude mercadológica, assim como pelo crescimento do mercado de forma geral (SCIADAS, 2005; OECD, 2005; HAMMOND, 2001). A comunicação não só dirige o *marketing* de imagem e comportamento de uma sociedade, como está atualizada e acelerada nos processos globais existentes (PRINS; VERHOEF, 2007).

Seguindo a literatura de *marketing*, verifica-se que a comunicação é um fator primordial para o desenvolvimento econômico e riqueza interna de uma sociedade industrializada (BRUSH; REXHA, 2007). Como a comunicação também está ligada aos processos tecnológicos que garantem a melhor eficiência e rapidez no desenvolvimento, propõe-se que:

- H_1 – O crescimento econômico de um país possui relação direta com o crescimento do mercado de comunicação, que está ligado diretamente à comunicação interna e externa de uma sociedade, fazendo que os produtos de comunicação sejam fatores de influência para esse desenvolvimento.

Avaliando o tráfego e seu comportamento de desenvolvimento no mercado, verifica-se que a internacionalização é um fator de crescimento do mercado interno, seja ele pela distribuição de produtos para novos países (COOPER; NEU; LEHMAN, 2003), seja pela distribuição e compartilhamento de conhecimento (*Know-how*) direto e indireto (DAVIES; HARDT; KELLY, 2004; GIOKAS; PENTZAROPOULOS, 2008; ITU, 2007; JUSSAWALLA, 1999; NUMMELA; SAARENKETO; PUUMALAINEN, 2004). Assim, propõe-se que:

- H_2 – O tráfego internacional é superior na relação saída/entrada para um país com economia de renda mais alta do que em um país de economia de renda menos alta.

Propõe-se que no momento da aceitação tecnológica, o novo produto começa suavemente a ser utilizado sem mudanças abruptas de aceitabilidade; porém, após certo período, a adoção é clara com base no crescimento de usuários (BASS, 1969; MAHLER; ROGERS, 1999). No estudo do setor de telecomunicações, a telefonia fixa, por exemplo, não apresenta redução direta, ou seja, perda de mercado, com a entrada da telefonia móvel. Eventuais reduções são muito pequenas em comparação ao crescimento dos novos produtos. A comunicação como um todo (comunicação geral do país) cresce muito, fazendo que a comunicação celular cresça mais do que a comunicação fixa, podendo até mesmo superar seu mercado em quantidade de uso em pouco tempo. Dessa forma, verifica-se que o mercado anterior não possui decréscimo, ou seja, não existe uma troca direta de serviços (substituição), pois a mudança de um produto por outro não é evidente, apenas confirmando-se a adoção de uma nova tecnologia no setor dado seu crescimento. Dessa forma, propõe-se que:

- H_3 – A telefonia fixa não apresenta mudança em seu uso com a inserção da telefonia móvel, que supera o uso do serviço anterior, elevando o crescimento total do setor de comunicação/telecomunicações.

Na hipótese 3, não existe substituição direta da tecnologia de telefonia fixa, apenas adoção de um novo produto/serviço (telefonia móvel) dado o crescimento e necessidade do mercado. Cruzando as informações avaliadas e baseando-se em todas as hipóteses propostas, analisam-se os parâmetros e fatores que expli-

cam o estudo, de forma a validar a pesquisa. O estudo estratégico de mercado, economia, tecnologia e outros afins possui diversos fatores que comprometem as análises e resultados, porém em nenhum momento estes podem indicar que resultados independentes, como os apresentados neste artigo, não explicam um modelo dado certo cenário. No caso de algum parâmetro ou fator não ser suficiente para explicar uma teoria, a significância e a inferência serão baixas; logo, a razão de colocar mais ou menos informações diversificadas (maior número de fatores) apenas reforça as possibilidades de existirem outras funções que podem criar uma maior robustez no modelamento. Na análise estatística, um dado parâmetro pode possuir correlação entre outros dois parâmetros que não possuem correlação entre si; porém, isso não significa que, separadamente, ele não explique uma lógica de comportamento estatístico dado um certo ambiente.

Por mais audaciosa que seja a proposta informando que a tecnologia incide diretamente no desenvolvimento econômico de um país, isso não indica que apenas essa tecnologia de comunicação tenha inferência sobre esse desenvolvimento, mas que, do ponto de vista estatístico e baseado na literatura, isso contempla a existência de fatores com relacionamento que sugerem dependência direta nos comportamentos das variáveis analisadas. Logo, isso pode comprovar que um fator suporta a mudança de outro cofator, podendo ou não existir outros que também incidam e modifiquem posteriormente a inferência (GUERIN et al., 2003; HOSMAN; FIFE; ARMEY, 2008).

3 MÉTODO

3.1 DESENHO DA PESQUISA

Utilizando informações de dois bancos de dados (*datamining*), criou-se um arquivo contemplando relações econômicas e de mercado mundiais, com os indicadores de telecomunicações dos mesmos países avaliados. Os dados econômicos foram selecionados pelos arquivos de “Classificação de Países” do Banco Mundial (WORLD BANK, 2008). Os dados dos indicadores de telecomunicações foram retirados dos indicadores da International Telecommunications Union (2007). O número de amostras foi de 56 países com 10 anos de serviços e desenvolvimento que geraram uma amostragem de 560 grupos de informação. O número de dados para cada grupo dessa amostra foi de 49 informações diretas de cada país em cada ano, além de algumas conversões de dados desenvolvidas, relacionando os valores capitais para o dólar, moeda geral internacional. Dessa forma, pode-se referenciar todos os países com uma base única.

3.2 ESTÍMULO

O estudo seguiu dois modelos simultâneos de análise, sendo um baseado em regressão linear, para o desenho fatorial proposto pela pesquisa (Figura 1), e outro, um estudo 2 x 4 matricial, no qual cenários diferenciados foram dispostos sobre a aceitação/adoção. A sequência das análises tende a seguir o modelo e a matriz dispostos na Figura 1 e projetam-se para explicar as hipóteses propostas.

Os dados utilizados apresentam informações demográficas, dados da rede telefônica, serviços móveis, tráfego, tarifas, receita, investimento, internet, computadores e posição econômica, dada a média da renda *per capita* da população como um todo. Dados esses parâmetros, o estudo longitudinal foi desenvolvido de forma regressiva e, após isso, foram divididos os cinco primeiros anos como uma média de aceitação tecnológica e os cinco últimos anos de informação como um período de adoção dessa tecnologia, conforme avaliado pelo desenvolvimento da telefonia celular mundial. A definição do momento em que a tecnologia passa de aceitação para adoção (BASS, 1969) foi escolhida pela média do aumento significativo do uso de um ano para o outro, valor este definido percentualmente para mais de 10 vezes do ano precedente, informando quando o uso anterior é relativamente incorporado.

Os estímulos principais são verificados pela distribuição econômica dos países e pela passagem de aceitação para adoção da tecnologia de telefonia móvel, no momento em que o cenário muda a utilização dos serviços. É importante analisar que a pesquisa possui 8 células em vez de 40, pois decidiu-se analisar longitudinalmente pelo desenvolvimento de todos os anos; porém, o número de anos para a avaliação da variância foi dividido em dois grupos de uso, que foram os da pré-aceleração do uso do sistema celular e pós-início da adoção. Dessa forma, fica mais fácil garantir a validação de variância com uma média mais compacta e menos variabilidade de células. O número 8 já é bastante grande para essa análise, porém, segundo a literatura, existem estudos muito bem avaliados de 9 e 12 células (GREEN, 1978).

3.3 VARIÁVEIS INDEPENDENTES

Segundo a Figura 1, o tráfego, a rede com seus respectivos serviços e a tecnologia e seu uso em geral foram considerados variáveis independentes. Essas variáveis são responsáveis pela mudança do desenvolvimento econômico estratégico, assim como da economia de mercado geral, relacionado diretamente com o posicionamento de cada país em razão da renda. A renda apresenta-se como variável independente quando avalia a relação direta de investimento, baseado no desenvolvimento individual de cada país.

3.4 VARIÁVEIS DEPENDENTES

Seguindo o raciocínio das variáveis independentes, inicialmente a receita apresenta-se como variável dependente do fator de uso tecnológico. Após isso, o investimento é o fator dependente principal, que demonstra que seu crescimento é o fator determinante no crescimento dos demais fatores associados que explicam e definem o mercado. Do ponto de vista do serviço/produto de telecomunicações, o investimento seria como o fator decisivo para garantir a qualidade, além de uma melhor e maior utilização dos serviços.

3.5 PROCEDIMENTO

A escolha dos países a serem avaliados foi relacionada com a disponibilidade de dados completos, onde a maioria dos países de renda baixa e renda baixa média possuía poucas informações; logo, essa foi a razão para uma divisão de amostras desiguais relacionada com o número total de países. Dos 162 países disponíveis pelo indicador da ITU, foram escolhidos os que possuíam documentação completa, sendo esses 56 de forma aleatória para ser analisados. Eles deveriam satisfazer o número máximo de informações completas, para não deixar análises estatísticas com muitos valores faltando (*missing values*).

O número 56 foi grande o suficiente para explicar os países ricos, que são 50% da amostra geral, e depois apresentar os países em desenvolvimento divididos nos outros 50% da amostra. As 56 amostras apresentaram-se suficientes para garantir um resultado estatístico satisfatório, que pudesse explicar um modelo generalista sobre o tema, no qual países-chave do ponto de vista econômico e social foram utilizados, como Argélia, Bangladesh, Brasil, China, Colômbia, Croácia, Cuba, Hong Kong, Índia, Marrocos, dentre outros. Estes apresentam sua posição crítica ou de mudança social, além de alguns países apresentarem ascensão dado seu crescimento do desenvolvimento interno e externo, de forma a contemplar uma verdadeira realidade de nosso mundo atual.

Para explicar o modelo, primeiro precisa-se avaliar a análise de confiança utilizando o alfa de Cronbach, para garantir que os fatores envolvidos são lógicos e funcionais. Após isso, precisa-se desenvolver a regressão linear por passos, para cada um dos parâmetros descritos na Figura 1 e, por fim, avaliar a variância (Anova) para o estudo matricial, de forma a validar o estudo dos cenários e posicionamento econômico *versus* o desenvolvimento tecnológico de comunicação.

4 RESULTADOS

A validação de um modelo de regressão deve obedecer aos pressupostos básicos, que são: autocorrelação residual, homocedasticidade, normalidade e linearidade.

Pelos Fatos de Inflação da Variável (FIVs), observou-se o pressuposto da linearidade. Para avaliar a autocorrelação residual foi realizado o teste de Durbin-Watson com $\alpha = 5\%$, sendo os graus de liberdade de cada regressão realizada definidos pelo numerador $k-1 = n$ o número de variáveis do modelo e o denominador $n = 560$. A partir disso, os valores de Durbin-Watson encontrados enquadraram-se no intervalo de aceitar a hipótese de ausência de autocorrelação residual.

Na avaliação da homocedasticidade foi realizado o teste Pesaran-Pesaran, calculando-se a regressão entre os quadrados dos resíduos (Variáveis dependentes) e os quadrados dos valores estimados das variáveis (y) das regressões propostas; verificou-se, então, que o P-valor e o F de significação apresentaram a aceitação da hipótese de ausência de homocedasticidade, satisfazendo, assim, o pressuposto.

Finalmente, foi realizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov com $\alpha = 5\%$ e $n = 560$. Esses dados permitiram, após análise da tabela do D crítico, aceitar a hipótese de normalidade dos resíduos.

Avaliando os parâmetros de rede (usuários de telefonia fixa e celular), linhas para cada 100 habitantes das tecnologias/serviços disponíveis, tráfego local, nacional, internacional de saída, internacional de entrada, fixo-móvel, móvel, SMS, receita anual total, investimento anual total, número de computadores, inscrições de internet e usuários de internet para cada 100 habitantes, realizou-se a análise de confiança pelo alfa de Cronbach e o Teste F, que significa a variância explicada pela variância não explicada, ou seja, quando um teste estatístico tem uma distribuição F se a hipótese de nulo é verdadeira. Os valores de Alfa de Cronbach e Teste de F estão dispostos na Tabela 1, conforme os parâmetros citados e medidos.

TABELA 1

ANÁLISE DE CONFIANÇA COM O ALFA DE CRONBACH E TESTE DE F

ALFA DE CRONBACH	NÚMERO DE ITENS	TESTE F	SIG (VALOR P)
0,830	15	25,142	0,0001

Fonte: Elaborada pelo autor.

O valor de Alfa de Cronbach foi muito satisfatório, pois, pela literatura, valores maiores ou iguais a 0,7 são ideais para satisfazer fatores, que explicam uma mesma relação de análise (ARRUDA FILHO, 2008). O valor de F apresentou-se satisfatório e com alta significância, para os dados avaliados na estrutura do modelo proposto, o que indica que os fatores envolvidos na pesquisa são correlacionados e explicam uma situação comum.

Desenvolvendo a regressão linear para o modelo proposto, avalia-se o coeficiente de determinação R^2 , em que este determina a predição de futuros resultados dadas as informações relacionadas para cada regressão, explicando o modelo proposto e garantindo que os parâmetros envolvidos neste estudo expliquem as dependências e conectividades, ou seja, demonstrem que os parâmetros estão condizentes e relacionados entre eles, avaliando uma mesma informação lógica. As tabelas 2 e 3 apresentam os dados do coeficiente de determinação e a regressão, respectivamente, sendo estes para o investimento como variável dependente. Nessa regressão avalia-se a primeira parte do modelo proposto, analisando todo o contexto da pesquisa e o resultado final do conjunto do estudo.

TABELA 2

**COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO PARA INVESTIMENTO
COMO VARIÁVEL DEPENDENTE**

R	R^2	R^2 AJUSTADO
0,988	0,975	0,972

Fonte: Elaborada pelo autor.

TABELA 3

**REGRESSÃO LINEAR PARA O INVESTIMENTO
COMO VARIÁVEL DEPENDENTE**

MODELO (FATORES)	COEFICIENTES NÃO PADRONIZADOS		COEFICIENTES PADRONIZADOS	T	SIG. (P)
	B	ERRO PADRÃO	BETA		
Constante	8,062E8	7,071E8		1,140	0,258
Linha fixa por 100 habitantes	-6,058E6	2,058E7	-0,009	-0,294	0,769
Assinante móvel	60,650	11,842	0,330	5,122	0,000
Assinante pré-pago	-58,373	43,130	-0,080	-1,353	0,180

(continua)

TABELA 3 (CONCLUSÃO)

**REGRESSÃO LINEAR PARA O INVESTIMENTO
COMO VARIÁVEL DEPENDENTE**

MODELO (FATORES)	COEFICIENTES NÃO PADRONIZADOS		COEFICIENTES PADRONIZADOS	T	SIG. (P)
	B	ERRO PADRÃO	BETA		
Linha móvel por 100 hab.	-2,381E7	1,002E7	-0,060	-2,375	0,020
Chamadas locais	0,014	0,004	0,672	4,087	0,000
Chamadas nacionais	-0,068	0,019	-0,727	-3,546	0,001
Internacionais de saída	1,286	0,354	0,501	3,631	0,001
Internacionais de entrada	-0,175	0,150	-0,047	-1,172	0,245
Receita	0,164	0,057	0,623	2,892	0,005

Variável dependente: investimento de telecomunicações anual.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Colocando a receita como variável dependente e analisando o tráfego, rede e serviços obtêm-se as tabelas 4 e 5, que explicam a subsequência do estudo.

Os valores de significância estão presentes diretamente no tráfego da rede, por mais que R^2 explique a existência dos demais fatores que enriquecem o modelo. Verifica-se que pelo fato de o custo das ligações locais ser muito baixo, estas não possuem significância direta com a receita, por mais que exista significância no investimento. O investimento afeta diretamente a estrutura da rede local, que, por consequência, afeta os demais fatores.

TABELA 4

**COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO PARA RECEITA COMO
VARIÁVEL DEPENDENTE**

R	R^2	R^2 AJUSTADO
0,943	0,889	0,873

Fonte: Elaborada pelo autor.

TABELA 5

**REGRESSÃO LINEAR PARA RECEITA
COMO VARIÁVEL DEPENDENTE**

MODELO (FATORES)	COEFICIENTES NÃO PADRONIZADOS		COEFICIENTES PADRONIZADOS	T	SIG. (P)
	B	ERRO PADRÃO	BETA		
Constante	2,661E9	3,326E9		,800	,427
Linha fixa por 100 habitantes	2,672E6	9,581E7	,002	,028	,978
Assinante móvel	299,348	218,022	,230	1,373	,175
Assinante pré-pago	43,461	214,771	,023	,202	,840
Linha móvel por 100 hab.	-7,624E7	5,006E7	-,107	-1,523	,133
Chamadas locais	-,045	,068	-,065	-,659	,512
Chamadas nacionais	,183	,072	,240	2,523	,014
Fixo-Móvel	1,455	,603	,291	2,415	,019
Internacionais de saída	4,310	1,773	,499	2,431	,018
Internacionais de entrada	-1,290	1,526	-,142	-,845	,401

Variável dependente: receita total anual.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Avaliando a última parte do modelo apresentado, desenvolve-se a regressão para o tráfego como variável dependente, de forma a explicar as significâncias da rede e os serviços de telecomunicações deste estudo, como visto nas tabelas 6 e 7.

TABELA 6

**COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO PARA TRÁFEGO
COMO VARIÁVEL DEPENDENTE**

R	R ²	R ² AJUSTADO
0,499	0,249	0,230

Fonte: Elaborada pelo autor.

TABELA 7

REGRESSÃO LINEAR PARA TRÁFEGO COMO VARIÁVEL DEPENDENTE

MODELO (FATORES)	COEFICIENTES NÃO PADRONIZADOS		COEFICIENTES PADRONIZADOS	T	SIG. (P)
	B	ERRO PADRÃO	BETA		
Constante	-4,896E9	6,827E10		-,072	,943
Linha fixa por 100 habitantes	4,968E9	1,802E9	,237	2,757	,007
Assinante móvel	4675,246	887,853	,580	5,266	,000
Assinante pré-pago	-6255,213	2985,118	-,237	-2,095	,038
Linha móvel por 100 hab.	-2,636E9	1,142E9	-,206	-2,308	,022

Variável dependente: tráfego local.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A constante não precisa ser significativa como em todas as tabelas anteriores, pois apenas indica, do ponto de vista gráfico, que o ponto de partida da medida não se encontra na origem ou na base central da análise. Os valores numéricos das redes de telefonia indicam altas significâncias para todas as redes analisadas (Tabela 7), informando que o comportamento da rede local muda em acordo estatístico positivo com a rede fixa por 100 habitantes e assinante móvel, além de direção inversa com os assinantes pré-pagos e linha móvel por 100 habitantes. O valor de Beta indica as direções inferentes e o p de Fisher explica a significância. De maneira geral, o tráfego local tem total significância com o comportamento da rede. Como os outros valores de significância encontrados são altos entre os diferentes tipos de tráfego, logo, analisa-se o tráfego geral como coligado à regressão do tráfego local pela rede. A Tabela 8 apresenta o Alfa de Cronbach para o tráfego.

TABELA 8

ANÁLISE DE CONFIANÇA COM O ALFA DE CRONBACH E TESTE DE F PARA O TRÁFEGO

ALFA DE CRONBACH	NÚMERO DE ITENS	TESTE F	SIG. (VALOR P)
0,668	5	71,033	0,0001

Fonte: Elaborada pelo autor.

Prosseguindo para a análise do tráfego, dados os valores econômicos e dados de mercado mundial, desenvolve-se o estudo da variância conforme a matriz intrínseca ao bloco do tráfego da Figura 1. Essa matriz com diferentes cenários explica e propõe a mudança na utilização do serviço, baseado na renda e no período de troca de aceitação para adoção da tecnologia, descritos nos resultados da Tabela 9.

TABELA 9

ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO VERSUS A INSERÇÃO TECNOLÓGICA E SUAS INTERAÇÕES DADOS OS FATORES DEPENDENTES ANALISADOS

FONTE	VARIÁVEL DEPENDENTE	SIG. (VALOR P)
Desenvolvimento	Linha fixa por 100 habitantes	0,0001
	Assinante móvel	0,0001
	Assinante pré-pago	0,009
	Linha móvel por 100 hab.	0,0001
	Chamadas locais	0,0001
	Chamadas nacionais	0,0001
	Internacionais de saída	0,0001
	Receita	0,0001
	Receita da telefonia fixa	0,0001
	Investimento anual	0,0001
Inserção da nova tecnologia	Investimento celular	0,0001
	Assinante pré-pago	0,071
	Linha móvel por 100 hab.	0,0001
	Chamadas nacionais	0,0001
	Internacionais de saída	0,007
	Receita da telefonia fixa	0,031

(continua)

TABELA 9 (CONCLUSÃO)

**ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO VERSUS A INSERÇÃO TECNOLÓGICA E SUAS
INTERAÇÕES DADOS OS FATORES DEPENDENTES ANALISADOS**

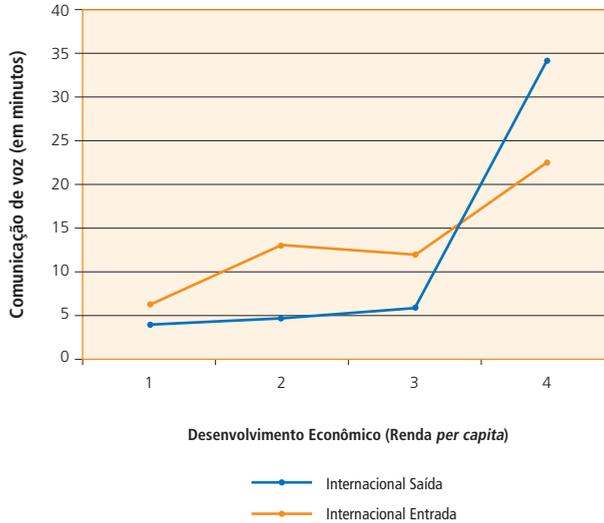
FONTE	VARIÁVEL DEPENDENTE	SIG. (VALOR P)
Desenvolvimento x Inserção da nova tecnologia (interação)	Linha fixa por 100 habitantes	0,001
	Chamadas nacionais	0,0001
	Internacionais de saída	0,0001
	Internacional de entrada	0,056
	Receita	0,090
	Receita da telefonia fixa	0,009

Fonte: Elaborada pelo autor.

Avaliando a comunicação de voz, por exemplo, a telefonia internacional, e baseando-se na literatura, como essa comunicação citada é primazia no desenvolvimento econômico para a internacionalização de um país, verifica-se que os países com renda média alta aproximam-se nos valores de entrada e saída de comunicação, até que os países com alta renda possuam a média de suas comunicações de saída internacionais maiores que as médias de entrada, indicando um grande desenvolvimento internacional. A comunicação internacional demonstra um grande desenvolvimento de exportação e mercado estrangeiro que busca o crescimento além das fronteiras do país, onde o aumento da comunicação de saída sobre a comunicação de entrada significa o aumento de desenvolvimento de um país de dentro para fora, buscando novos recursos e uma multinacionalização de mercado e *marketing*. O Gráfico 1 apresenta esse comportamento para o estudo avaliado: no eixo x apresenta-se o desenvolvimento econômico significando renda baixa, média baixa, média alta e alta, respectivamente, para os números 1, 2, 3 e 4.

GRÁFICO I

COMPORTAMENTO DE COMUNICAÇÃO INTERNACIONAL DE ENTRADA E SAÍDA DOS PAÍSES DADA SUA RENDA *PER CAPITA*

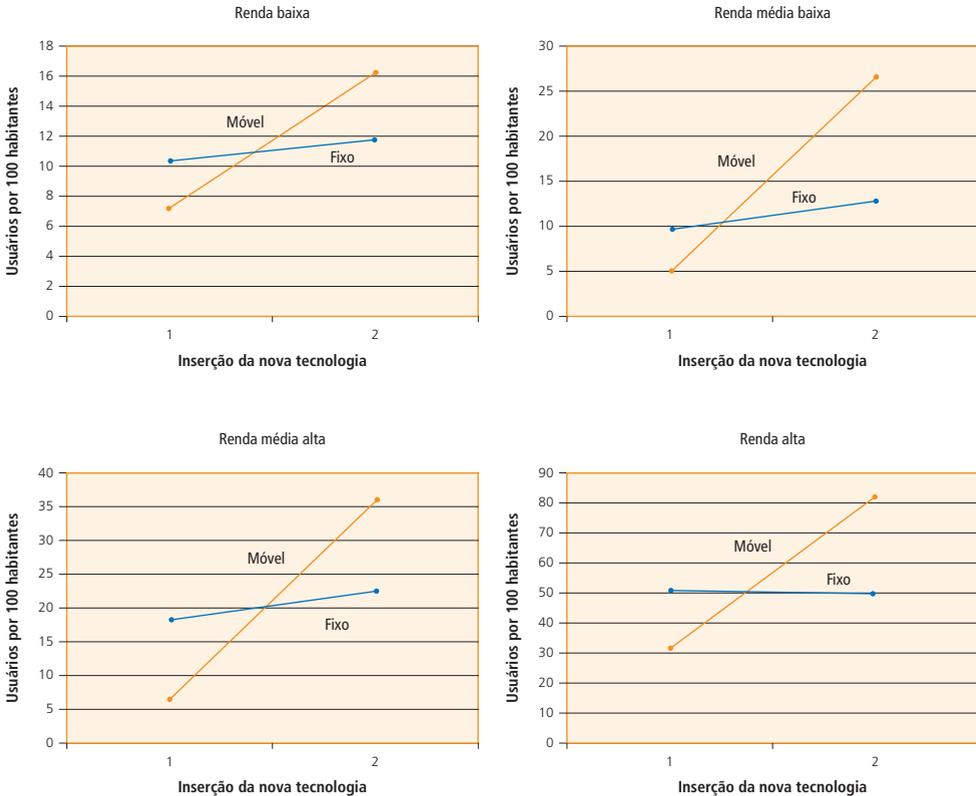


Fonte: Elaborado pelo autor.

Comprovando o aumento do desenvolvimento da tecnologia, pode-se verificar no Gráfico 2 que, no período de adoção da telefonia celular, essa telefonia, independentemente da faixa de renda dos países, teve um desenvolvimento sensível. Pode-se avaliar que o número de usuários de telefonia fixa não baixou, e, no caso de países com renda alta, ficou aproximadamente estável, porém a telefonia móvel cresceu em proporções enormes, gerando na soma total de usuários de comunicação uma grande evolução do uso da tecnologia.

GRÁFICO 2

USO POR HABITANTES DA TECNOLOGIA FIXA PELA TECNOLOGIA MÓVEL DADA A INSERÇÃO DA TECNOLOGIA MÓVEL NO PERÍODO DE ADOÇÃO PARA OS DIVERSOS TIPO DE RENDA PER CAPITA



Fonte: Elaborado pelo autor.

Acredita-se que, em certo momento, a tecnologia anterior comece a diminuir, porém, não pelo fato de existir substituição, mas pelo fato de a tecnologia se tornar obsoleta e os novos padrões de serviços tenderem a utilizar totalmente esse mercado específico. No setor de telecomunicações, especialmente na parte da comunicação, esse mercado se tornou básico, além de muito usual, e o crescimento chega a apresentar usuários com mais de um acesso do serviço. O uso da tecnologia para cada 100 habitantes chega a margens de valores maiores de 1, ou seja, os usuários possuem mais de 1 telefone ou serviço ativos individualmente.

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este artigo apresenta uma avaliação científica dos dados básicos dos indicadores estatísticos do setor de telecomunicações. De forma quantitativa, cruzaram-se dois bancos de dados com informações econômicas e mercadológicas, e outro com informações de utilização e serviços de tecnologia. Esse modelo de utilizar dados já preparados podendo modificar a forma, configurando a apresentação, codificando dados, mesclando informações e avaliando resultados já previamente coletados chama-se base de dados do tipo *datamining*.

Um modelamento foi proposto, no qual, de forma lógica e baseado na literatura, ele não possui nenhuma inovação nas correlações, porém apresenta diferenciação no modelo intrínseco matricial a um dos blocos do modelo apresentado, além de cruzar informações de bases diferentes de acordo com o estudo da literatura desenvolvido.

Avaliando as hipóteses apresentadas, as tabelas 3, 5 e 7 justificam e suportam plenamente a hipótese 1, sobre o desenvolvimento do mercado ligado ao desenvolvimento tecnológico. As tabelas 2, 4, 6 e 8 suportam as validades das tabelas de regressões, confirmando as dependências lineares diretas, por mais que valores de significâncias não tenham sido encontrados de uma passagem de um bloco para as outras duas camadas posteriores. As regressões apresentam significâncias ótimas nos fatores diretamente independentes, além de os valores dos coeficientes de determinação superarem os valores não significativos dos blocos mais afastados. Na sequência, todas as significâncias foram ajustando-se e os valores de R e α foram ótimos.

A hipótese 2 é suportada pela Tabela 9, a qual apresenta significâncias na interação com as ligações internacionais de saída, possuindo $p < 0,0001$, e as ligações internacionais de entrada para $p = 0,056$. O Gráfico 1 apresenta a interação descrita pela hipótese 2, na qual descreve como as comunicações internacionais mudam, apresentando interações com base nas conexões entre comunicação e desenvolvimento de mercado.

Finalizando o estudo, a hipótese 3 é suportada pela significância de $p < 0,0001$ no fator de inserção da nova tecnologia, apresentado na Tabela 9. O Gráfico 2 também suporta a hipótese 3, apresentando todas as faixas de renda, comparando o desenvolvimento e provando a não existência de substituição. Comprova-se a interação no momento da mudança de aceitação para adoção da tecnologia nova, que neste estudo foi o sistema celular.

Os estudos foram apresentados de forma conjunta, para somar suas validades em vez de realizar três estudos separados dedicados a hipóteses definidas. Essa forma de validação é um pouco difícil e complicada de desenvolver, dados os

diversos complementos e interações intrínsecas existentes, e alguns estudos explicam por que certos resultados exprimem lógica de validação e suporte ao estudo.

Este trabalho é importante do ponto de vista do posicionamento econômico, no qual países em desenvolvimento podem aproveitar os estudos de regressão que especificam a pesquisa longitudinal apresentada para corrigir ou reorganizar seus planejamentos tecnológicos futuros. Seria interessante desenvolver os estudos com um número maior de informações econômicas, envolvendo dados de PIB, exportação e crescimento nacional e internacional dos países, para poder garantir que não tenha existido uma similaridade de um terceiro fator ou estudo que tenha crescido e desenvolvido conjuntamente a esses dois fatores estudados posicionamento econômico e desenvolvimento tecnológico.

LONGITUDINAL STUDY OF THE COMMUNICATION DEVELOPMENT IN DIVERSIFIED WORLD ECONOMIES

ABSTRACT

The development of the communications sector of a given country is related to the economic development of that country, and it is possible to demonstrate this connection statistically, as has been shown by research institutions such as the International Telecommunications Union (ITU). As this data is shown only in simple numerical form, and do not take into account interlinking factors, it is important to carry out research which evaluates the connection between relevant variables in the field. This work aims to analyze the factors of technological development which best describe the economic positioning of a country, connecting the usability of communication services with economic status. Data from 56 countries, chosen at random, were used. A datamining survey was carried out, which analyzed data already collected by institutions such as ITU, World Bank, etc. Each factor of usability, preference, and service analyzed is understood as a reflection of other services already developed, as some studies of the literature on this topic (ARRUDA FILHO; CASSIA; MARINO, 2008; CHERRY, 2007; DAVIES; HARDT; KELLY, 2004) argue that economic development of certain countries exists as a result of an increase in technological development, whereas others argue exactly the opposite. This paper presents these relationships in certain countries, chosen by the quantity of information available regarding their global development position, directly relating economic growth to communication technologies usage, such as telephone or internet. The paper collected

data from two world sources from the mentioned sectors: International Telecommunications Union (ITU) and World Bank. Statistical techniques of linear regression and variance analysis were used for studying the data of 56 countries. It followed that the economic growth is directly related to the communication market growth, being the communication products factors of influence for the economic development.

KEYWORDS

Technology marketing; Telecommunications sector; Longitudinal research; Economic development; Quantitative models.

ESTUDIO LONGITUDINAL DEL DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN EN DIVERSAS ECONOMÍAS DEL MUNDO

RESUMEN

El desarrollo de la industria de las comunicaciones de un país tiene relaciones con su desarrollo económico y es posible demostrar esa conexión estadísticamente, como se ha hecho por investigadores de instituciones tales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Como estos datos se presentan únicamente en una forma simple y no levan en cuenta factores de interconexión, es importante se desarrollar investigaciones para evaluar la relación entre las variables relevantes del campo. En este trabajo se pretende analizar los factores de desarrollo tecnológico que mejor describen la situación económica de un país, integrando la usabilidad de los servicios de comunicación con la situación económica. Fueron usados los datos de 56 países, elegidos al azar. Una encuesta realizada en la forma de minería de datos se llevó a cabo, que analizó los datos existentes previamente recogidos por instituciones de investigación tales como la UIT, el Banco Mundial, y otros. Cada factor de facilidad de uso, de preferencia y de servicio analizado es identificado como un reflejo de otros servicios y usos desarrollados previamente. Parte de la literatura sobre este tema (ARRUDA FILHO; CASSIA; MARINO, 2008; CHERRY, 2007; DAVIES; HARDT; KELLY, 2004) sostiene que el desarrollo económico en algunos países es consecuencia del aumento del desarrollo tecnológico, pero otros demuestran al contrario. Este artículo presenta estas relaciones en ciertos países, elegidos por la cantidad de

información disponible, teniendo en cuenta su posición en lo desarrollo global, relacionando directamente el comportamiento a lo crecimiento o la reducción en el uso de tecnologías, como la telefonía e Internet. Este estudio utiliza datos colectados de dos fuentes mundiales de información: la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y el Banco Mundial. Se utilizaron las técnicas estadísticas de regresión y análisis de la varianza para analizar los datos de 56 países. Se concluye que el crecimiento económico tiene una relación directa con el crecimiento del mercado de comunicación, siendo los productos de comunicación factores de influencia para el desarrollo económico.

PALABRAS CLAVE

Marketing tecnológico; Sector de telecomunicaciones; Investigación longitudinal; Desarrollo económico; Modelos cuantitativos.

REFERÊNCIAS

ARRUDA FILHO, E. J. M. Including social factor in the technology acceptance model to convergent structures. *RAUSP: Revista de Administração da USP*, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 315-330, out./dez. 2008.

ARRUDA FILHO, E. J. M.; CASSIA, F.; MARINO, A. Beyond the interoperability of telephony, voip and networking: self-realisation marketing contribution to value creation in telecommunications sector. *International Journal of Technology Marketing – IJTMkt*, v. 3, n. 1, p. 56-80, 2008.

BASS, F. M. A new product growth for model consumer durables. *Management Science* (pre-1986), v. 15, n. 5, p. 215-227, Jan. 1969.

BRUSH, G. J.; REXHA, N. Factors influencing supplier share allocations in an overseas Chinese context. *Journal of International Marketing*, v. 15, n. 4, p. 119-154, Dec. 2007.

CHERRY, B. A. The telecommunications economy and regulation as coevolving complex adaptive systems: Implications for federalism. *Federal Communications Law Journal*, v. 59, n. 2, p. 369, Mar. 2007.

COOPER, C.; NEU, D.; LEHMAN, G. Globalization and its discontents: a concern about growth and globalization. *Accounting Forum*, v. 27, n. 4, p. 359-364, Dec. 2003.

DANAHER, P. J.; HARDIE, B. G. S.; PUTSIS JUNIOR, W. P. Marketing-mix variables and the diffusion of successive generations of a technological innovation. *Journal of Marketing Research*, v. 38, n. 4, p. 501-514, Nov. 2001.

DAVIES, A. Innovation in large technical systems: the case of telecommunications. *Industrial & Corporate Change*, v. 5, n. 4, p. 1143-1180, 1996.

DAVIES, G.; HARDT, M.; KELLY, F. Come the revolution – network dimensioning, service costing and pricing in a packet switched environment. *Telecommunications Policy*, v. 28, n. 5-6, p. 391-412, June/July 2004.

- DIANDA, J. R.; HO, B.-W.; KOCAN, K. F. Reducing complexity for converged voice/data networks and services architecture. *Bell Labs Technical Journal*, v. 5, n. 2, p. 55-71, Apr./June 2000.
- DUYESTERS, G.; HAGEDOORN, J. Technological convergence in the IT industry: the role of strategic technology alliances and technological competencies. *International Journal of the Economics of Business*, v. 5, n. 3, p. 355-368, 1998.
- FUNK, J. L. Key technological trajectories and the expansion of mobile Internet applications. *The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media*, v. 6, n. 3, p. 208-215, 2004.
- GIOKAS, D. I.; PENTZAROPOULOS, G. C. Efficiency ranking of the OECD member states in the area of telecommunications: A composite AHP/DEA study. *Telecommunications Policy*, v. 32, n. 9-10, p. 672-685, Oct./Nov. 2008.
- GREEN, P. An aid/logit procedure for analyzing large multiway contingency tables. *Journal of Marketing Research (JMR)*, v. 15, n. 1, p. 132-136, Feb. 1978.
- GUERIN, C. et al. Empirical testing of the infinite source Poisson data traffic model. *Stochastic Models*, v. 19, n. 2, p. 151-200, May 2003.
- HAMMOND, A. L. Digitally empowered development. *Foreign Affairs*, v. 80, n. 2, p. 96-106, Mar./Apr. 2001.
- HARRIS, J.; BLAIR, E. A. Functional compatibility risk and consumer preference for product bundles. *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 34, n. 1, p. 19-26, Jan. 2006.
- HOBDAY, M.; DAVIES, A.; PRENCIPE, A. Systems integration: a core capability of the modern corporation. *Industrial and Corporate Change*, v. 14, n. 6, p. 1109-1143, Nov. 2005.
- HOSMAN, L.; FIFE, E.; ARMEY, L. E. The case for a multi-methodological, cross-disciplinary approach to the analysis of ICT investment and projects in the developing world. *Information Technology for Development*, v. 14, n. 4, p. 308-327, Fall 2008.
- INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION – ITU. *Yearbook of statistics: telecommunication services 1996-2005*. Genève: ITU, 2007.
- JUSSAWALLA, M. The impact of ICT convergence on development in the Asian region. *Telecommunications Policy*, v. 23, p. 217-234, Apr. 1999.
- KIM, Y.; LEE, J.-D.; KOH, D. Effects of consumer preferences on the convergence of mobile telecommunications devices. *Applied Economics*, v. 37, n. 7, p. 817-826, 2005.
- MAHLER, A.; ROGERS, E. M. The diffusion of interactive communication innovations and the critical mass: the adoption of telecommunications services by German banks. *Telecommunications Policy*, v. 23, n. 10-11, p. 719-740, Nov. 1999.
- MANSELL, R. Strategies for maintaining market power in the face of rapidly changing technologies. *Journal of Economic Issues*, v. 31, n. 4, p. 969-989, Dec. 1997.
- MUKHERJEE, A.; HOYER, W. D. The effect of novel attributes on product evaluation. *Journal of Consumer Research*, v. 28, n. 3, p. 462-472, Dec. 2001.
- NUMMELA, N.; SAARENKETO, S.; PUUMALAINEN, K. A global mindset – a prerequisite for successful internationalization? *Canadian Journal of Administrative Sciences*, v. 21, n. 1, p. 51-64, Mar. 2004.
- NUNES, P.; WILSON, D.; KAMBIL, A. The all-in-one market. *Harvard Business Review*, Boston, v. 78, n. 3, p. 19-20, May/June 2000.

- OECD. Integrating ICTS into development co-operation. *OECD papers*, v. 5, n. 6, p. 4-32, 2005.
- PENTZAROPOULOS, G. C.; GIOKAS, D. I. Comparing the operational efficiency of the main European telecommunications organizations: a quantitative analysis. *Telecommunications Policy*, v. 26, n. 11, p. 595-606, Dec. 2002.
- PIANTA, M.; TANCIONI, M. Innovations, wages, and profits. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 31, n. 1, p. 101-123, 2008.
- PRINS, R.; VERHOEF, P. Marketing communication drivers of adoption timing of a new E-service among existing customers. *Journal of Marketing*, v. 71, n. 2, p. 169-183, Apr. 2007.
- SCIADAS, G. Infostates across countries and over time: conceptualization, modeling, and measurements of the digital divide. *Information Technology for Development*, v. 11, n. 3, p. 299-304, 2005.
- SHIN, D. H. Determinants of customer acceptance of multi-service network: an implication for IP-based technologies. *Information & Management*, v. 46, n. 1, p. 16-22, Jan. 2009.
- SWANN, C.; LOOMIS, D. G. Competition in local telecommunications. *Business Economics*, v. 40, n. 2, p. 18-28, Apr. 2005.
- VRDOLJAK, M.; VRDOLJAK, S. I.; SKUGOR, G. Fixed-mobile convergence strategy: technologies and market opportunities. *IEEE Communications Magazine*, v. 38, n. 2, p. 116-121, Feb. 2000.
- WORLD BANK. Country classification – definition of groups. Disponível em: <<http://web.world-bank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/0,,contentMDK:20420458~menuPK:64133156~pagePK:64133150~piPK:64133175~theSitePK:239419,00.html>>. Acesso em: nov. 2008.