

DETERMINANTES DA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - O CASO DA INTERNET MÓVEL EM PORTUGAL

Jorge Mendes Gouveia, Universidade de Coimbra

Arnaldo Fernandes Matos Coelho, Universidade de Coimbra

RESUMEN

El interés por el estudio de los factores que influyen en la difusión de las innovaciones existe hace más de un siglo. Sin embargo, su aplicación a las nuevas tecnologías de información y comunicación, le ha dado un especial relieve. La presente investigación pretende contribuir a la comprensión de los factores que influyen al consumidor en la decisión de adopción de servicios electrónicos móviles, particularmente Internet inalámbrico vía dispositivos móviles de tercera generación (3G), la tecnología más prometedora de acceso móvil a Internet. Teniendo presente el notable trabajo de Everett Rogers en el campo de la difusión de las innovaciones, seguimos las investigaciones empíricas de Moore y Benbasat (1991) y Agarwal y Prasad (1997, 1999). Las conclusiones de nuestro estudio empírico son consistentes con la literatura de la difusión de las innovaciones y confirman que los factores que determinan el uso inicial de Internet móvil no son los mismos que influyen en la intención de su uso sostenido en el futuro.

PALAVRAS-CLAVE: Comportamiento del consumidor, difusión de innovaciones, tecnologías de información y comunicación, Internet móvil.

ABSTRACT

The interest for the study of the factors that influence the diffusion of innovations was born more than a century ago, but has come to gain special relevance recently with its application to the new information and communication technologies. The present study aims to give a contribution to the understanding of the factors that influence the consumer in the decision of adoption of mobile electronic services, particularly wireless Internet via third generation (3G) mobile devices, the most promising technology in Mobile Internet access. Having always present the remarkable work of Everett Rogers in the diffusion of innovations field, we followed the empirical investigations of Moore and Benbasat (1991) and Agarwal and Prasad (1997, 1999). The conclusions of our empirical study are consistent with the diffusion literature and confirm that the factors which determine the initial use of the Mobile Internet are not the same that influence the intention of sustained use in the future.

KEY-WORDS: Consumer behavior, Diffusion of innovations, Information and communication technologies, Mobile Internet.

1. ENQUADRAMENTO DO ESTUDO

Paralelamente ao proceso de tercearização das economías assistimos actualmente a uma crescente intangibilidade das mesmas e das próprias relações sociais. Neste contexto, o lançamento da terceira geração de telecomunicações móveis (3G) deixa antever que o acesso em banda larga a serviços electrónicos através de telemóveis ou outros equipamentos sem fios de terceira geração (também designada por Internet Móvel) e o *mobile-commerce*¹ (*m-commerce*) possam transformar-se num dos mercados mais promissores e lucrativos (Kim, Chan e Gupta, 2005), com um impacto na organização económica e social ainda não seja completamente previsível².

Para Everett Rogers (1983, 1995, 2003), cuja obra constitui a principal referência no campo de estudo da difusão das inovações, a adopção de uma inovação é o processo mental que ocorre desde que um indivíduo toma conhecimento da mesma até à sua decisão final de a adoptar. Actualmente, é consensual a ideia de que a adopção de inovações é um processo complexo que ultrapassa largamente o mero requisito de superioridade técnica relativamente aos seus antecessores (Rogers, 2003 e Valente, 1995).

Num outro ponto de vista, podemos estudar a difusão de uma inovação enquanto processo pelo qual a mesma é comunicada, através de determinados canais, ao longo do tempo pelos membros de um sistema social. Verifica-se, no entanto, que este processo de difusão não é homogéneo e que o ritmo a que se desencadeia pode ser significativamente diferente entre as inovações³ o que reforça a importância da investigação sobre os factores que explicam a diferença de comportamentos por parte dos potenciais adoptantes.

O estudo da difusão das inovações tem sido amplamente abordado e discutido, nas últimas décadas, no seio dos diferentes ramos das ciências humanas, nomeadamente no campo da sociologia rural (Ryan e Gross, 1943), do comportamento organizacional (Zaltman, Duncan e Holbek, 1973), da psicologia social (Ajzen e Fishbein, 1980) e do marketing (Bass, 1969). Mais recentemente, esta temática tem vindo a ser enriquecida pelo contributo de numerosos estudos no âmbito da adopção de novas tecnologias de informação e comunicação (v.g. Davis *et al.*, 1989; Mattila, 2003 e Moore e Benbasat, 1991) abrindo-se assim uma nova área de aplicação em acelerado desenvolvimento. Com o aumento significativo da largura de banda sem fios abre-se um novo mundo de oportunidades para fornecedores e consumidores, constituindo assim, simultaneamente, um novo campo de estudo com especificidades próprias, embora ainda pouco explorado (Mattila, 2003).

No estudo empírico que conduzimos pretendemos investigar os factores que contribuem e os que inibem a adopção inicial e o uso sustentado da Internet Móvel em Portugal.

¹ *Mobile-commerce* é a designação anglo-saxónica para o comércio electrónico (*e-commerce*) efectuado através dum dispositivo móvel, ou seja, num ambiente sem fios. De acordo com Kim, Chan e Gupta (2005), este conceito pode ser definido como o conjunto das transacções e negócios em mobilidade, conduzidos através dum sistema de comércio electrónico, suportado numa tecnologia de Internet Móvel.

² O UMTS Forum estima que o número de utilizadores em mobilidade a serviços em banda larga (3G) possa crescer dos cerca de 55 milhões no final do primeiro trimestre de 2006, para quase 1 bilião em 2012, em todo o mundo.

³ Certas inovações, novos conceitos ou ideias propagam-se rapidamente, sendo a Internet um dos exemplos mais espantosos de difusão vertiginosa. No entanto, a vida empresarial está cheia de exemplos de inovações que são rejeitadas sem que se descortine as verdadeiras causas desse insucesso.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A inovação é o elemento central do processo de difusão descrito como a ideia, material, ou artefacto percebido como novo por uma unidade de adopção relevante (Zaltman, Duncan, e Holbek, 1973). A difusão de uma inovação está sempre associada a uma alteração na estrutura e funcionamento do sistema social. Para Rogers (2003) trata-se de um tipo específico de mudança social que ocorre quando uma nova ideia é inventada, difundida, adoptada ou rejeitada. Deste ponto de vista, a difusão de inovações poderá ser um processo de transformação social tão poderoso como as revoluções políticas, catástrofes naturais ou políticas governamentais.

O modelo desenvolvido por Rogers (1983, 1995, 2003) constitui a principal referência na análise das forças básicas que afectam a taxa de adopção de inovações. Este modelo identifica cinco tipos de factores explicativos do comportamento da taxa de adopção de inovações: os atributos percebidos das inovações, o tipo de decisão de adopção da inovação, o tipo de canais de comunicação envolvidos, a natureza do sistema social em causa e o esforço promocional efectuado pelos agentes de mudança.

A primeira componente deste modelo é constituída por cinco atributos percebidos das inovações: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, possibilidade de experimentação e possibilidade de observação. De acordo com a maioria dos autores, esta componente é a mais importante por conseguir explicar uma parte significativa do comportamento de adopção de inovações, assumindo as restantes um papel secundário na maioria das investigações.

Os cinco atributos percebidos das inovações são conceitos cuja aplicação é praticamente universal e, por esse motivo, permitem comparações não só entre diferentes inovações, como também entre diversos contextos sociais, culturais e momentos históricos, tendo vindo a ser adoptados abundantemente em estudos dos mais diversos campos do conhecimento nos últimos cinquenta anos.

A vantagem relativa de uma inovação poderá traduzir-se na medida em que ela é vista como superior relativamente às previamente existentes. De acordo com Rogers (2003), as principais subdimensões do atributo vantagem relativa são a expectativa de rentabilidade económica, o baixo custo inicial, o prestígio social, a poupança de tempo ou esforço e a recompensa imediata e certa. Este atributo tem vindo a ser considerado um dos principais determinantes da taxa de adopção de inovações por inúmeras investigações empíricas (v.g. Davis, 1993; Moore e Benbasat, 1991).

A dimensão compatibilidade consiste na medida em que uma inovação é percebida como consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos potenciais adoptantes. A inclusão deste atributo baseia-se na ideia de que as experiências pessoais anteriores, as necessidades existentes e o quadro de valores dominantes influenciam a forma como os indivíduos avaliam as inovações e conseqüentemente o seu comportamento.

A dimensão complexidade é a medida em que uma inovação é percebida como relativamente difícil de perceber ou usar. As inovações mais simples de perceber, em termos de funcionamento e objectivo, são tendencialmente adoptadas de forma mais rápida do que outras que exigem competências e conhecimentos prévios.

A possibilidade de experimentação é a medida em que o potencial adoptante avalia as oportunidades que tem de experimentar previamente a inovação antes da sua decisão de adopção. Esta percepção permite que o consumidor se torne mais familiarizado com a inovação e reduza o grau de incerteza e insegurança inerente a qualquer mudança.

O factor possibilidade de observação diz respeito ao grau de visibilidade e comunicabilidade dos resultados de uma inovação para os restantes membros do sistema social, ou seja, trata-se de uma medida da facilidade (percepcionada pelo potencial adoptante) com que os seus benefícios podem ser observados e transmitidos.

As novas tecnologias constituem naturalmente inovações para os seus potenciais adoptantes. Nessa condição, é natural que uma parte significativa dos estudos desenvolvidos no sentido de identificar os determinantes da aceitação de novas tecnologias de informação e comunicação se baseiem na teoria da difusão de inovações. Entre eles, um das mais citados e adoptados foi conduzido por Moore e Benbasat (1991) que defenderam a utilização de um modelo baseado em Rogers (1983) e desenvolveram uma escala para medir os constructos obtidos. No essencial, foram três os contributos introduzidos por estes autores.

No âmbito da sua investigação, a dimensão possibilidade de observação, para a qual foram testadas várias escalas, revelou ter validade e coesão interna reduzidas o que conduziu à sua divisão em duas outras: possibilidade de demonstração do resultado e visibilidade. A primeira agrega os itens relacionados com a capacidade de medição dos resultados da inovação e com a sua comunicabilidade. A segunda concentra os itens relacionados com a percepção da possibilidade de observar fisicamente a inovação em utilização. Estas duas dimensões estão positivamente relacionadas com a taxa de adopção de inovações, à semelhança da variável possibilidade de observação de onde derivaram.

Uma outra alteração foi a introdução da dimensão imagem desenvolvida a partir da variável aprovação social que pretende avaliar a medida em que a adopção de uma inovação é percebida como um factor que melhora a imagem ou estatuto do adoptante no seu sistema social. Para Rogers (1983), a imagem é uma característica percebida englobada na variável vantagem relativa, no entanto, Moore e Benbasat (1991) sustentaram que uma das principais motivações para a adopção de uma inovação é o desejo de ganhar estatuto social e que esta dimensão é suficientemente diferente para ser autonomizada.

Por último, foi ainda acrescentada ao modelo a dimensão capacidade de escolha percebida que tem uma natureza diferente das restantes do modelo, uma vez que não se trata da percepção relativamente a uma característica da própria inovação, mas sim de uma influência externa não só à inovação mas também ao próprio indivíduo. Procura-se avaliar a percepção que o indivíduo tem da influência do seu contexto de trabalho na sua decisão de adoptar uma determinada inovação, nomeadamente por via de directrizes da organização, indicações dos seus superiores, requisitos da função, etc.

O modelo que resulta das alterações introduzidas por Moore e Benbasat (1991) incorpora os valiosos contributos da corrente dominante da literatura da difusão de inovações sistematizada por Rogers e acrescenta variáveis relevantes na explicação da adopção de novas tecnologias de informação.

Outras linhas de investigação têm sido aplicadas no sentido de identificar os determinantes da adopção e utilização de inovações tecnológicas, como a teoria da acção racional (Ajzen e Fishbein, 1980; Fishbein e Ajzen, 1975), a teoria do comportamento planeado (Ajzen e Madden, 1986) e o modelo de aceitação de tecnologia (Davis, Bagozzi e Warshaw, 1989 e Davis, 1989). Estes três modelos partem dum postulado que os diferencia da teoria dos atributos

percebidos das inovações, que reside na inclusão explícita de uma dimensão atitudinal. A atitude é vista como uma resposta afectiva, que medeia as crenças e percepções, por um lado, e as intenções de utilização, por outro (Agarwal e Prasad, 1997). Apesar de partirem de diferentes visões do processo de difusão de inovações, todas estas teorias reconhecem que a percepção dos atributos da inovação pelos potenciais adoptantes influencia o comportamento, tal como defende a teoria da difusão das inovações (Agarwal e Prasad, 1997).

Entre os estudos pioneiros na investigação da jovem problemática da adopção da Internet Móvel (ou de serviços suportados na mesma) gostaríamos de destacar quatro. Lu et al. (2003), nos Estados Unidos da América, desenvolveram uma nova versão do modelo de aceitação de tecnologia especificamente para o estudo da adopção da Internet Móvel. Kim et al. (2005), em Singapura, seguiram a perspectiva da teoria do valor e sugeriram um modelo de adopção baseado no valor (MVA) para Internet Móvel.

Mattila (2003), na Finlândia, e Lee et al. (2003), no Reino Unido, desenvolveram modelos baseados na teoria da difusão de inovações com o objectivo de explicar os factores determinantes da adopção de serviços suportados na Internet Móvel (serviços móveis bancários), embora usando metodologias diversas. Ambas as investigações corroboram a generalidade das hipóteses defendidas por Rogers (1995, 2003) tendo a primeira concluído que os principais determinantes da adopção de serviços móveis bancários são a vantagem relativa, a compatibilidade e a complexidade percebidas. Os resultados a que chegaram Lee et al. (2003) indicam que poderão ser particularmente relevantes para a decisão de adopção a experiência prévia de uso de outros serviços através de telemóveis e as vantagens relativamente a outros canais alternativos, tendo sido ainda identificada a necessidade de reforço social na decisão de adopção.

3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A construção do nosso modelo explicativo dos factores que condicionam a adopção da Internet Móvel, bem como as escalas usadas para os medir derivam em grande parte do modelo dos atributos percebidos das inovações adaptado à adopção de tecnologias de informação de Moore e Benbasat (1991). Note-se que tanto o modelo como as escalas têm influenciado um vasto conjunto de investigações na área das tecnologias de informação e comunicação (Agarwal e Prasad, 1997; Carter e Belanger, 2004) e do comércio electrónico (Van Slyke et al. 2004).

Antes de mais, importa esclarecer qual ou quais são as variáveis dependentes do modelo, ou seja, que tipo de comportamento de aceitação da Internet Móvel nos propomos explicar. A investigação no âmbito da difusão de inovações tem usado diferentes variáveis dependentes, que vão desde a intenção de uso, a decisão inicial de usar ou o uso actual até ao uso continuado e sustentado. Para além do uso actual adoptado por Moore e Benbasat (1991), optámos por utilizar simultaneamente a intenção de uso futuro (que reflecte a probabilidade da tecnologia vir a ser adoptada ou o seu uso incrementado). Esta solução segue a abordagem de Agarwal e Prasad (1997), que sustenta que para estudos não longitudinais, a introdução da variável intenção de uso futuro, a par da variável uso actual, constitui uma boa forma de aferir a probabilidade de uso continuado no futuro (o que se revela ainda mais importante para inovações que se encontram numa fase inicial do processo de difusão como a Internet Móvel). Esta opção justifica-se

ainda pela possibilidade de testar os interessantes resultados do estudo empírico de Agarwal e Prasad (1997) que indicam que os determinantes para cada uma das variáveis dependentes são diferentes.

Para além das hipóteses propostas por Moore e Benbasat (1991) propusemo-nos testar mais três. A experiência anterior de utilização de tecnologias informáticas tem sido apontado por vários estudos como tendo efeitos directos e indirectos na formação de uma atitude positiva relativamente a novas tecnologias (Lu *et al.*, 2003 e Mattila, 2003) o que nos levou a investigar a influência da experiência de utilização da Internet em geral no uso da Internet Móvel. Testámos ainda o impacto de sete variáveis sociodemográficas nos comportamentos de aceitação da Internet Móvel.

As investigações de Davis *et al.* (1989) concluíram que existe uma relação entre o uso actual de uma tecnologia e a intenção de a usar no futuro. Esta relação foi defendida por Agarwal e Prasad (1997), mas esse estudo não encontrou evidências empíricas significativas que provassem essa relação, o que nos levou a insistir nesta hipótese.

	Hipótese	Constructo	Abreviat. constructo
Hip.1	Vantagem relativa está positivamente relacionado com aceitação da IM	Vantagem Relativa	VanRel
Hip.2	Compatibilidade está positivamente relacionado com aceitação da IM	Compatibilidade	Comp
Hip.3	Imagem está positivamente relacionado com aceitação da IM	Imagem	Img
Hip.4	Facilidade de utilização está positivamente relacionado com aceitação da IM	Facilidade de Utilização	FacUtil
Hip.5	Possib. demonstração resultado está positivamente relacionado com aceitação da IM	Possib. Demonstr. Result.	DemRes
Hip.6	Visibilidade está positivamente relacionado com aceitação da IM	Visibilidade	Visib
Hip.7	Possib. de experimentação está positivamente relacionado com aceitação da IM	Possib. Experimentação	Exp
Hip.8	Propensão para a Inovação está positivamente relacionado com aceitação da IM	Prop. Para Inovação	Inov
Hip.9	Possib. de escolha está relacionado com aceitação da IM	Possib. de escolha	Esc
Hip.10	Experiência utilização Internet está positivamente relacionado com aceitação da IM	Experiência utiliz. Internet	Internet
Hip.11	As variáveis sociodemográficas estão relacionadas com aceitação da IM	Idade, Escolaridade, Sexo, Rendimento familiar, Região, Ocupação, Profissão	Idade, Esc, Sexo, Rend, Região, Ocup, Profiss
Hip.12	Uso Actual da IM está positivamente relacionado com a intenção de uso futuro	Uso Actual	Uso

Tabela 3.1: Resumo das hipóteses a testar no estudo empírico.

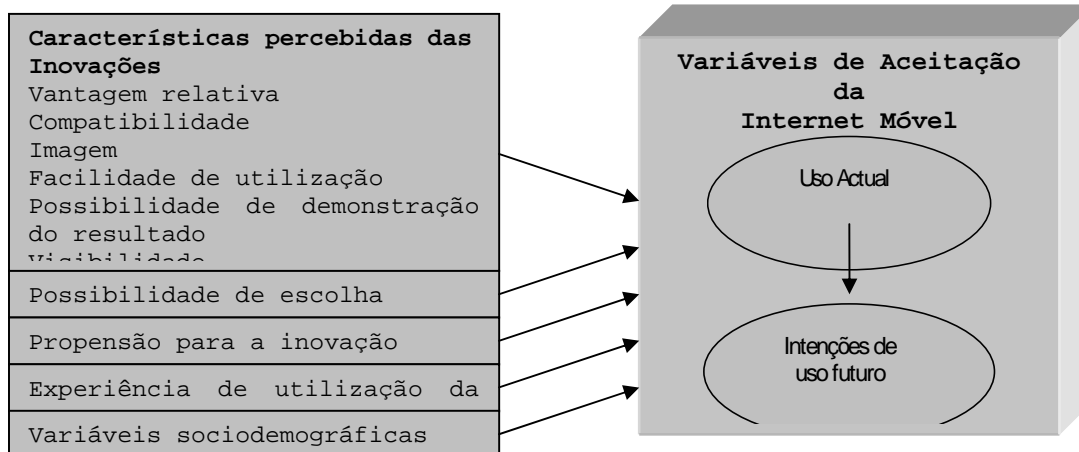


Figura 3.1: Modelo de investigação proposto.

A população alvo do estudo empírico realizado foi definida como a população portuguesa em idade activa residente em Portugal Continental, independentemente de utilizar ou não Internet⁴. Apesar da utilização de uma amostra de conveniência, tivemos a preocupação que o questionário fosse preenchido por indivíduos de todos os escalões etários (desde que em idade activa), de todas as regiões do país, com todos os níveis de escolaridade e rendimento e todas as categorias profissionais, no sentido de obter uma amostra mais abrangente e representativa possível. Os questionários foram recolhidos em Novembro de 2005, tendo sido possível tratar 401 considerados válidos.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Aplicámos a técnica estatística da análise factorial de componentes principais, com o duplo objectivo de resumir a informação de variáveis correlacionadas em componentes principais, reduzindo assim a complexidade de interpretação dos dados, e de verificar a unidimensionalidade das escalas, ou seja, se todos os itens que representam uma determinada variável, estão efectivamente a medir o mesmo aspecto ou dimensão. Tendo obtido indicações de que as condições prévias⁵ para a aplicação deste método estavam reunidas, seguiu-se a extracção das componentes principais e a determinação das componentes necessárias para representar adequadamente os dados iniciais⁶.

Na aplicação desta técnica às dimensões vantagem relativa, compatibilidade e imagem, foi possível extrair apenas um factor de cada uma delas, revelando todos muito bons níveis de coerência interna (valores para o indicador Alfa de Cronbach entre 0,84 e 0,94). Também para as dimensões possibilidade de demonstração do resultado e possibilidade de escolha retivemos apenas uma componente com os mesmos itens das variáveis originais. Já as

⁴ A população portuguesa residente em Portugal Continental com idades entre 15 e 64 anos estima-se em cerca de 6.671.539 habitantes de acordo com os dados do Censos 2001.

⁵ As condições prévias essenciais à aplicação do método da análise factorial de componentes principais passam pela análise da estatística de KMO, do teste de esfericidade de Bartlett e da matriz anti-imagem.

⁶ De acordo com Pestana e Gageiro (2000), os três procedimentos possíveis para determinar o número de factores são a representação gráfica dos valores próprios, a proporção total da variância explicada e a selecção das componentes com um valor próprio superior a 1 (critério de Kaiser). Optámos por usar de forma conjugada os três métodos, no entanto, privilegiando este último.

dimensões visibilidade e propensão para a inovação revelaram-se unidimensionais mas foi possível melhorar o grau de consistência interna das suas escalas através da eliminação de itens que apresentavam reduzidas correlações item - total da escala.

Quanto à dimensão facilidade de utilização, a aplicação dos critérios de extracção das componentes principais revelou-se mais complexa. A primeira componente apresentou um valor próprio de 2,635 mas para a segunda esse valor era de 1,101, ou seja, no limiar da aplicação do critério de Kaiser. A análise da representação gráfica dos valores próprios em função de cada uma das componentes principais (*scree plot*) revelou-se também pouco conclusiva. Tendo em conta que os dois eventuais factores apresentavam medidas de adequação da amostra (KMO) e de consistência interna (Alfa de Cronbach) relativamente reduzidas e que a divisão dos itens que daí resultava não nos pareceu válida do ponto de vista do seu conteúdo, decidimos reter um único factor. Esta opção permitiu obter um indicador KMO de 0,73 e uma análise factorial que resultou claramente num só factor com um bom nível de consistência interna (Alfa de Cronbach de 0,77). Para a dimensão possibilidade de experimentação obtivemos dois factores que explicam conjuntamente cerca de 70% da variância da variável original. A interpretação de cada componente foi facilitada pela aplicação de uma rotação ortogonal Varimax que permitiu verificar que os dois primeiros itens se referem à percepção do respondente sobre a facilidade que teve no passado, e tem actualmente, para experimentar a Internet Móvel. Já os três últimos itens parecem retratar a facilidade de acesso a essa experiência que o indivíduo entende que poderá vir a ter no futuro.

Designação do constructo	Abreviat. constructo	Nº itens const.	Nº de factores	Designação do factor	Nº itens do factor	KMO	Teste esfer. Bartlett (sig)	Alfa de Cronbach
Vantagem Relativa	VANREL	8	1	Vantagem relative	8	0,93	0	0,94
Compatibilidade	COMP	4	1	Compatibilidade	4	0,78	0	0,84
Imagem	IMG	4	1	Imagem	4	0,78	0	0,84
Facilidade de utilização	FACUTIL	6	1	Facilidade de utilização	4	0,73	0	0,77
Possib. de Demonst. Resultado	DEMRES	4	1	Possib. de Demonst. Resultado	4	0,69	0	0,63
Visibilidade	VISIB	4	1	Visibilidade	2	0,5	0	0,83
Possibilidade de experimentação	EXP	5	2	Possib. exper. Passada	2	0,5	0	0,63
				Possib. exper. Future	3	0,67	0	0,74
Propensão para a inovação	INOV	3	1	Propensão para a inovação	2	0,5	0	0,6
Possibilidade de escolha	ESC	4	1	Possibilidade de escolha	3	0,61	0	0,59

Tabela 4.1: Resumo dos resultados da aplicação da Análise Factorial dos Componentes Principais.

Verificamos que a quase totalidade das variáveis do modelo proposto se revelaram unidimensionais (todas à excepção da possibilidade de experimentação), o que revela a sua maturidade.

Globalmente, podemos afirmar que os níveis de coerência interna obtidos para cada factor são bons, destacando-se vantagem relativa, compatibilidade, imagem e visibilidade com indicadores Alfa de Cronbach muito bons (todos superiores a 0,8). Os dois factores para os quais obtivemos níveis de coerência interna mais reduzidos foram a propensão para a inovação e possibilidade de escolha (com indicadores Alfa de Cronbach de 0,60 e 0,59 respectivamente). De realçar, que o primeiro foi por nós introduzido neste tipo de modelo e para o medir usámos uma escala de Oliver e Bearden⁷ sendo a única que não foi testada no contexto da adopção de novas tecnologias de informação e comunicação. Quanto à possibilidade de escolha, a sua escala original foi desenvolvida por Moore e Benbasat (1991) que obtiveram um valor de 0,82 para o Alfa de Cronbach, mas a sua aplicação noutros estudos nem sempre tem conseguido valores satisfatórios para este indicador⁸.

Os níveis de consistência interna no nosso modelo são equivalentes aos dos dois estudos empíricos de referência com metodologias mais próximas da nossa (Agarwal e Prasad, 1997 e Moore e Benbasat, 1991), apresentando inclusivamente para alguns factores um valor superior do indicador Alfa de Cronbach.

O objectivo da análise de regressão linear múltipla é prever ou explicar uma ou mais variáveis dependentes, ou de resposta, a partir de um conjunto de variáveis independentes (Maroco, 2003). Esta ferramenta pareceu-nos a mais adequada para determinar a relação de cada uma das variáveis dependentes (uso actual e intenção de uso futuro) com o conjunto das variáveis independentes que integram o nosso modelo.

Foram testados os pressupostos da aplicação da análise de regressão linear. Um desses requisitos prévios é que as variáveis independentes não apresentem correlações significativas entre si. Procurámos, por isso, verificar a existência de associações ou correlações entre os factores presentes no nosso modelo analisando o coeficiente de correlação de Bravais-Pearson⁹.

Verificámos que o coeficiente de correlação entre os factores vantagem relativa e compatibilidade (0,778) demonstra a existência de uma forte associação entre ambos. Vários estudos que têm usado estas escalas têm reportado este problema, nomeadamente Agarwal e Prasad (1997)¹⁰, Carter e Belanger (2004) e Moore e Benbasat (1991). Apesar de conceptualmente diferentes, estas duas variáveis são vistas pelos respondentes como tendo uma forte relação causal. Aparentemente, os indivíduos apenas conseguem aperceber-se das vantagens relativas de uma tecnologia se a mesma é compatível com a sua experiência ou estilo de vida.

Procurando evitar os efeitos nefastos da multicolineariedade, mas simultaneamente não comprometer a capacidade explicativa do modelo, decidimos verificar a possibilidade da totalidade dos doze itens que compõem estes dois factores funcionarem como um só factor. Para isso, aplicámos a análise factorial das componentes principais que indicou uma medida de adequação da amostra KMO de 0,946 (superior à obtida individualmente para cada um dos factores) e confirmou a existência de apenas uma componente com valor próprio superior a 1, que explica

⁷ A referida escala foi extraída do Marketing Scales Handbook de Bruner e Hensel (1992)

⁸ Veja-se o estudo empírico de Agarwal e Prasad, 1997, que reportou um valor de 0,45 para o indicador Alfa de Cronbach da dimensão possibilidade de escolha.

⁹ O coeficiente de Pearson é uma medida da covariância standardizada, permitindo assim analisar correlações entre duas variáveis com diferentes unidades de medida e verificar a intensidade e direcção dessa associação.

¹⁰ Estes autores reportaram uma correlação de Pearson entre a vantagem relativa e a compatibilidade de 0,87.

aproximadamente 62,92% da variância das variáveis originais. O novo factor vantagem relativa - compatibilidade apresentou ainda um elevado nível de consistência interna (Alfa de Cronbach de 0,947). Perante o seu bom comportamento, refizemos o nosso modelo e as análises de regressão linear, incluindo-o em substituição dos dois factores iniciais.

A análise de regressão linear relativa à variável uso actual máximo gerou um modelo com seis factores que conseguem prever conjuntamente cerca de 35,3% da sua variação¹¹.

	Coefficientes Beta standardizados	Alteração R ²	R ²	R ² ajustado
Expm. Passada	0,41 **	0,247	0,363	0,353
VanRel-Comp	0,17 **	0,064		
Escolha	-0,16 **	0,028		
Visibilidade	0,13 *	0,007		
Expm. Futura	-0,12 **	0,008		
Internet	-0,10 *	0,008		

Tabela 4.2: Coeficientes Beta standardizados na análise de regressão linear da variável uso actual máximo.

Notas: *p <0,05 – estimativa com 95% de confiança **p <0,01 – estimativa com 99% de confiança

Para a variável dependente intenção de uso futuro máximo a regressão linear revelou a existência de seis factores significativos na sua explicação sendo responsáveis conjuntamente por cerca de 43,1% da sua variação.

	Coefficientes Beta standardizados	Alteração R ²	R ²	R ² ajustado
VanRel-Comp	0,35 **	0,295	0,44	0,431
Uso IM para fins pessoais	0,28 **	0,076		
Expm. Futura	0,20 **	0,042		
Ocupação	-0,13 **	0,013		
Idade	-0,12 **	0,007		
Habilitações literárias	0,10 *	0,007		

Tabela 4.3: Coeficientes Beta standardizados na análise de regressão linear da variável intenção de uso futuro máximo.

Notas: *p <0,05 – estimativa com 95% de confiança **p <0,01 – estimativa com 99% de confiança

¹¹ O indicador R² ajustado avalia a proporção da variância da variável dependente, explicada pelas variáveis independentes ajustada ao número de variáveis independentes, sendo, por isso, sensível à adição de variáveis irrelevantes.

Os resultados que obtivemos corroboram a ideia de que a compatibilidade da Internet Móvel com os quadros socioculturais do indivíduo e com o seu estilo de vida contribui para perceber melhor as suas vantagens relativas. A fusão destes dois atributos parece ter sido justificada uma vez que o factor resultante vantagem relativa-compatibilidade apresentou uma forte coesão interna e revelou-se explicativo tanto do uso actual como da intenção de uso futura desta tecnologia (sendo respectivamente o segundo e o primeiro factor mais relevante).

Apesar de não ser possível distinguir correctamente o papel de cada uma delas, tudo leva a crer que a compatibilidade se apresenta como um requisito prévio para a percepção da vantagem relativa, essa sim verdadeiramente determinante para o uso sustentado no longo prazo. Note-se que a vantagem relativa percebida de uma inovação tem vindo a ser considerado um dos principais determinantes da adopção de inovações tecnológicas e em particular da Internet Móvel (Kim et al., 2005, Lee et al., 2003, Lu et al., 2003 e Mattila, 2003).

Quanto ao constructo possibilidade de experimentação, os resultados da análise factorial e a interpretação do conteúdo dos itens que alinharam em cada um dos factores, levaram-nos a assumir a separação das oportunidades que o indivíduo teve até ao presente de experimentar a Internet Móvel das possibilidades que considera que virá a ter futuramente. Os nossos resultados validam esta opção, uma vez que indicam que a possibilidade de experimentação passada é apenas significativa na explicação do uso inicial¹² e não do uso sustentado (tal como defendem Agarwal e Prasad, 1997) mas também que a possibilidade de experimentação futura apresenta um papel mais preponderante no modelo explicativo da intenção de uso futuro¹³. No modelo de regressão linear múltipla que obtivemos, o coeficiente beta do factor possibilidade de experimentação futura é negativo apenas devido a efeitos cruzados dos vários factores, não devendo ser interpretado como revelador de uma relação inversa uma vez que a correlação de Pearson entre o uso actual máximo e a possibilidade de experimentação futura é positiva (0,192).

Os nossos resultados indicam que a possibilidade de escolha tem uma influência negativa no uso actual, mas não na intenção de uso futuro, como sustentado teoricamente por Rogers (1995) e Moore e Benbasat (1991) e confirmado empiricamente por Agarwal e Prasad (1997). Aparentemente, a percepção da pressão exercida pelo contexto organizacional onde o indivíduo se insere condiciona a sua decisão de uso inicial mas no longo prazo este apenas continua a usar a inovação de forma consistente se conseguir perceber vantagens relativas na sua utilização.

O factor visibilidade também se mostrou significativo na explicação do uso actual mas não da intenção de uso futuro. Este resultado sugere que a presença frequente da utilização da Internet Móvel ou de referências a esta tecnologia em torno do potencial adoptante poderá contribuir para que este pretenda experimentá-la no curto prazo, mas não é suficiente para justificar uma intenção de uso sustentado no futuro.

As evidências empíricas da experiência tecnológica prévia na adopção de tecnologias têm sido abundantes, o que nos levou a testar a influência da experiência da utilização da Internet (medida pela sua longevidade). Tal como

¹² Note-se que a Internet Móvel se encontra ainda numa fase inicial do processo de adopção, o que significa que os seus adoptantes estarão, na sua maioria, numa fase de uso inicial e não sustentado.

¹³ Veja-se que o coeficiente de correlação de Pearson da possibilidade de experimentação passada com o uso actual (0,497) é superior ao verificado com a intenção de uso futuro (0,326). Pelo contrário, os coeficientes de correlação da possibilidade de experimentação futura revelam uma correlação mais forte com a intenção de uso futuro (0,39) do que com o uso actual (0,192).

supusemos, os indivíduos que usam Internet há mais tempo estão também a ser os primeiros a aderir à Internet Móvel.

Parece-nos especialmente interessante que o uso actual da Internet Móvel se tenha mostrado relevante na explicação da intenção de uso futuro (sendo o segundo mais importante). Este resultado corrobora a hipótese que tínhamos avançado e constitui mais um contributo para o estudo desta relação ainda pouco confirmada empiricamente.

As outras três variáveis que se revelaram significativas na explicação da intenção de uso futuro pertencem à categoria da caracterização sociodemográfica dos potenciais adoptantes: ocupação, idade e habilitações literárias. Os resultados que obtivemos sugerem que os indivíduos com as ocupações de doméstico e reformado (níveis 4 e 5 das escalas) terão menor propensão para o uso futuro desta tecnologia do que os cidadãos profissionalmente activos (nível 1 da escala). A idade também emergiu como um factor que condiciona negativamente a intenção de uso futuro da Internet Móvel, ou seja, tendencialmente quanto maior a idade, menor a probabilidade atribuída pelo respondente para vir a usar esta tecnologia no futuro, tal como apontavam os resultados dos inquéritos à utilização das tecnologias da informação e da comunicação em Portugal (INE, 2005 e UMIC, 2004). Também a variável habilitações literárias se revelou explicativa da intenção de uso futuro, sugerindo que níveis mais elevados de educação formal contribuem para uma maior propensão para adopção futura da Internet Móvel.¹⁴

Gostaríamos ainda de realçar a semelhança dos modelos que obtivemos na análise de regressão linear com os do estudo sobre a adopção da *World Wide Web* realizado por Agarwal e Prasad (1997). Estes autores defenderam que os factores determinantes do uso actual não são os mesmos que explicam a intenção de uso futuro, o que nos levou a optar por considerar os dois tipos de aceitação da inovação.

Globalmente, o modelo de Agarwal e Prasad (1997) apresenta-se mais capaz de explicar o uso actual, mas quanto à intenção de uso futuro, os modelos apresentam um poder explicativo bastante próximo. Mas o facto mais relevante que resulta desta comparação é que os atributos percebidos das inovações que se revelaram significativos na explicação de cada uma das variáveis dependentes são praticamente coincidentes nos dois estudos. Relativamente à variável dependente uso actual os atributos percebidos relevantes em ambos os estudos foram a possibilidade de experimentação, a vantagem relativa-compatibilidade, a possibilidade de escolha e a visibilidade. Quanto à variável dependente intenção de uso futuro o factor vantagem relativa-compatibilidade é o mais relevante em ambos embora no nosso estudo o segundo factor tenha sido o uso actual da Internet Móvel enquanto que no de Agarwal e Prasad (1997) foi a possibilidade de demonstração do resultado.

5.CONCLUSÕES

5.1 Implicações para a gestão empresarial

Perceber os factores que determinam a adopção de novas tecnologias para acesso a serviços electrónicos em mobilidade não é apenas do interesse dos investigadores do comportamento do consumidor ou dos operadores de

¹⁴ A relação entre a utilização de Internet e o nível de habilitações literárias, foi também encontrada nos inquéritos à utilização das tecnologias da informação e da comunicação em Portugal (INE, 2005 e UMIC, 2004).

telecomunicações móveis, mas, essencialmente, dos actuais e potenciais fornecedores de bens e serviços passíveis de serem fornecidos, apresentados, promovidos, negociados ou pagos por via electrónica.

Neste sentido, a Internet Móvel constitui um pré-requisito para a difusão do *m-commerce*. Espera-se que nos próximos anos, a influência do *m-commerce*, se faça sentir, em especial, no âmbito dos 3Cs: comércio, comunicação e conteúdos em mobilidade. No comércio, as áreas em destaque são os serviços móveis bancários, a bilhética, as formas de pagamento em mobilidade (*m-payment*) e todo o tipo de serviços baseados na localização espacial (serviços geo-referenciados) e temporal. A comunicação inclui serviços como o correio electrónico em mobilidade, o *chat* e a vídeo-chamada. No âmbito dos conteúdos destacam-se o visionamento de televisão, o *download* de filmes, músicas, notícias e jogos bem como aplicações e conteúdos baseados na localização espacial e temporal.

No entanto, é importante ter sempre presente que a tecnologia não é um fim em si mesma, ou seja, os investimentos em tecnologia devem estar focados em criar valor para os seus utilizadores, tal como tem sido salientado por inúmeros autores (antes e depois das ilusões milionárias da nova economia na viragem do milénio).

Destacaríamos três ideias-chave com aplicação prática à realidade de muitos fornecedores de bens e serviços.

Uma vez que a percepção da compatibilidade da inovação com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos potenciais adoptantes se revelou um requisito prévio à percepção das vantagens relativas da mesma relativamente a outras, há que atribuir-lhe especial atenção no desenvolvimento de serviços baseados nesta tecnologia. No desenvolvimento de equipamentos e serviços (*hardware* e *software*) para a Internet Móvel será também importante aproveitar experiências tecnológicas prévias, nomeadamente com o uso da Internet, mas também dos telemóveis (que é bastante superior), aplicando lógicas análogas de funcionamento.

Em segundo lugar, há que destacar que os resultados do presente estudo sugerem que o factor vantagem relativa – compatibilidade influencia simultaneamente o uso inicial e o uso sustentado no futuro (sendo especialmente relevante na explicação do segundo). Por esse motivo, a expectativa de rentabilidade económica, o baixo custo inicial, o prestígio social, a poupança de tempo ou esforço e a recompensa imediata e certa devem estar especialmente presentes no processo de desenvolvimento e promoção de serviços para a Internet Móvel. É também importante que sejam exploradas as vantagens relativamente a outras tecnologias (em especial o acesso fixo à Internet), nomeadamente a sua utilização de forma independente do tempo e do espaço e o valor da “nova liberdade” que poderá proporcionar (Anckar e D’Incau, 2002). A conveniência e a ubiquidade trazidas pela mobilidade poderão eventualmente ser as principais vantagens relativas da Internet Móvel.

Uma terceira ideia a reter será a confirmação da importância do factor possibilidade de experimentação quer no uso actual da Internet Móvel (através das oportunidades que o indivíduo teve de a experimentar) quer na intenção de uso futuro (através da percepção da facilidade que considera que virá a ter de testar a sua utilização antes de se comprometer a um uso sustentado).

5.2 Conclusões e reflexões

O presente estudo poderá constituir mais um contributo para a validação da importância dos atributos percebidos das inovações, já que estes forneceram ao modelo o principal contributo para a capacidade explicativa da variância dos comportamentos de aceitação da Internet Móvel. É ainda de salientar que, apesar de nem todas as características percebidas se terem revelado significativas, as relações descritas na literatura entre cada uma delas e as variáveis dependentes se tenham confirmado (através da análise dos coeficiente de correlação de Pearson).

Porventura a principal inovação introduzida pelo presente estudo face à corrente dominante na jovem temática dos determinantes da adopção da Internet Móvel terá sido a utilização simultânea de duas variáveis dependentes no modelo, tal como sustentado por Agarwal e Prasad (1997). Na nossa opinião, a opção que tomámos revelou-se adequada por três razões fundamentais. Tratando-se de um estudo não longitudinal, a coexistência das variáveis dependentes uso actual e a intenção de uso futuro da Internet Móvel constitui uma forma de aferir a probabilidade de uso continuado e introduz dinamismo na análise. Em segundo lugar porque os resultados obtidos corroboram as conclusões de Agarwal e Prasad (1997), que sustentavam que os determinantes para cada uma destas duas variáveis dependentes são significativamente diferentes, sendo relevante que as dimensões consideradas significativas na explicação de cada uma delas, na análise que levámos a cabo, sejam maioritariamente coincidentes com as do referido estudo. Por último, por ter sido possível validar a hipótese do uso actual da Internet Móvel ser um determinante da intenção de uso futuro, constituindo mais um contributo para o entendimento da formação da predisposição para o uso sustentado. O facto dos utilizadores da Internet Móvel, de forma geral, considerarem mais provável o seu uso futuro de forma intensiva do que os inquiridos sem experiência desta tecnologia é um resultado lógico mas ainda com reduzida sustentação empírica, o que reforça a sua importância.

É também interessante que tenha sido o uso para fins pessoais (e não o uso para fins profissionais) a revelar-se significativo na explicação da intenção de uso futuro. Este resultado pode explicar-se pelo efeito mais duradouro e consistente que a adopção livre e com motivações pessoais de uma inovação tem quando comparada com a adesão num contexto organizacional onde a possibilidade de escolha é mais reduzida (Moore e Benbasat, 1991).

O facto dos utilizadores actuais da Internet Móvel revelarem uma maior frequência de utilização para fins pessoais do que profissionais, associado à percepção de que a decisão de adopção se encontra pouco condicionada pelo contexto organizacional sugere que a gestão empresarial não está ser o principal motor da difusão desta tecnologia.

Uma das limitações do estudo empírico realizado poderá estar nos reduzidos níveis de coerência interna revelados por algumas das escalas usadas¹⁵. Este facto poderá não ter permitido que algumas das dimensões tenham emergido como significativas na explicação das variáveis dependentes.

Outra fragilidade poderá resultar da amostra inquirida que apresenta uma predominância dos escalões etários entre os 20 e 39 anos e níveis de escolaridade e rendimento superiores à média da população portuguesa. Este facto terá condicionado a forma como os inquiridos perceberam as diferentes características da Internet Móvel e poderá ser

¹⁵ As dimensões possibilidade de experimentação passada, propensão para a inovação, possibilidade de escolha e possibilidade de demonstração do resultado apresentaram valores para o indicador Alfa de Cronbach de 0,63; 0,60; 0,59 e 0,63 respectivamente, que são considerados abaixo do desejável (apesar de aceitáveis para o tipo de investigação em questão).

uma explicação para a não emergência de alguns factores e consequentemente para a não obtenção de um modelo com maior capacidade explicativa. Um dos factores que não se revelou significativo no nosso estudo, sendo, no entanto, referido como um dos mais relevantes no âmbito da literatura da difusão de inovações (e em particular da difusão de tecnologias de informação e comunicação) foi a facilidade de utilização. Este efeito foi mencionado em estudos com os de Agarwal e Prasad (1997), Carter e Belanger (2004) e Davis (1993) que encontraram evidências da sobreposição do factor vantagem relativa sobre a facilidade de utilização em determinados contextos, nomeadamente em casos em que a amostra demonstra uma elevada apetência tecnológica e um elevado nível de qualificação.

Esperamos, no entanto, que tenha sido possível acrescentar alguns contributos a este conjunto dinâmico de conhecimentos, que beneficia de algumas décadas de investigação na área do comportamento do consumidor, mas que, na sua aplicação às tecnologias de informação e comunicação, constitui ainda um terreno pouco explorado.

BIBLIOGRAFIA

- Agarwal, R. e Prasad, J. (1997). The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. *Decision Sciences, Vol. 28 No.3*, pp. 557-82
- Agarwal, R. e Prasad, J. (1999). Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies? *Decision Sciences, Spring, Vol. 30 No.2*, pp. 361-91
- Ajzen, I. e Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Ajzen, I. e Madden, T. J. (1986). Prediction of goal directed behaviors: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology, 22*, 453-474
- Anckar, B e D'Incau, D. (2002). Value creation in mobile commerce: Findings from a consumer survey. *Journal of Information Technology Theory & Application. Vol. 4 (1)*, pp. 43-64
- Bass, Frank M. (1969). A new product growth model for consumer durables. *Management Science 13 (5)*, pp. 215-227
- Bruner II, G.C. e Hensel P.J. (1992). Marketing Scales Handbook: A Compilation of Multi-Item Measures, Vol.I. Chicago: American Marketing Association
- Carter, L. e Belanger, F. (2004). The Influence of Perceived Characteristics of Innovating on e-Government Adoption. *Electronic Journal of e-Government Volume 2 Issue 1*, pp. 11-20
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, Vol. 13 No.3*, pp.319-40
- Davis, F.D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 38*, pp.475-87
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P. e Warshaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science, Vol. 35 No.8*, pp.982-1003
- Fishbein, M., e Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA. Addison-Wesley
- INE (2005). Inquérito à utilização das tecnologias da informação e da comunicação pelas famílias – 2005. Disponível em: <http://www.ine.pt/prodserv/destaque/2005/d051205-3/d051205-3.pdf>
- Kim, H, Chan, H.C. e Gupta, S. (2005). Value-based Adoption of Mobile Internet: An empirical investigation. *Decision Support Systems, April*

- Lee, M., McGoldrick, P.J., Keeling, K.A. e Doherty, J. (2003). Using ZMET to explore barriers to the adoption of 3G mobile banking services. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Volume 31 Number 6, pp.340-348
- Lu, J., Yu, C., Liu, C. e Yao, J. (2003). Technology acceptance model for wireless Internet. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy* Volume 13 Number 3, pp. 206-222
- Maroco, João (2003). *Análise Estatística – Com utilização do SPSS*. 1ª Edição, Lisboa: Edições Sílabo
- Mattila, Minna (2003). Factors affecting the adoption of Mobile Banking Services. European Union Banking & Finance Network. Disponível em: <http://www.eubfn.com/>
- Moore, G.C. e Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, Vol 2, No 3, pp. 173-191
- Moore, G.C. e Benbasat, I. (1992). Development of measures for studying emerging technologies. In *Systems Sciences, Proceedings of the Twenty fifth Hawaii International Conference*
- Pestana, M. e Gageiro, J. (2000). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo
- Rogers, Everett M. (1983). *Diffusion of innovations* (3th ed.). New York: Free Press
- Rogers, Everett M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press
- Rogers, Everett M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press
- Ryan, B. e Gross, N. (1943). The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural Sociology*, 8(1), 15-24.
- UMIC (2004). Inquérito à utilização das tecnologias da informação e da comunicação pela população portuguesa – 2004. Disponível em: http://www.unic.gov.pt/UMIC/CentrodeRecursos/Publicacoes/inquerito_documento.htm
- Valente, T. W. (1995). *Network models of the diffusion of innovations*. Cresskill, N.J.: Hampton Press
- Van Slyke, C., Bélanger, F. e Comunale, C.L. (2004). Factors Influencing the Adoption of Web Based Shopping: The Impact of Trust. *The Data Base for Advances in Information Systems*, Spring, Vol 35, No 2
- Zaltman, G.; Duncan, R. e Holbek, J. (1973). *Innovations and organizations*. New York: Wiley