

---

# Fatores do Índice de Prontidão à Tecnologia (TRI) como Elementos Diferenciadores entre Usuários e Não Usuários de *Internet Banking* e como Antecedentes do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)<sup>(1)</sup>

---

Factor from Technology Readiness Index (TRI) as Antecedents of Technology Acceptance Model (TAM)

**Péricles José Pires\***

Mestre em Administração pela CEPPAD/UFPR.

Professor substituto do Departamento de Ciência e Gestão da Informação da UFPR,  
Administrador da Petrobras/Repar, Curitiba/PR, Brasil.

**Bento Alves da Costa Filho**

Doutor em Administração de Empresas pela FEA/USP.

Professor pesquisador das Faculdades Alfa (GO) e do Programa FGV Management  
(DF), Brasília/DF, Brasil.

\*Endereço: Santa Rita Durão, 361, Curitiba/PR, 82210-060. E-mail: periclespires@gmail.com

## RESUMO

Este trabalho tem como escopo o estudo de modelos desenvolvidos para avaliar aspectos críticos referentes à utilização e ao convívio de consumidores e usuários com produtos e serviços de base tecnológica. Como referencial teórico, utilizou-se o Modelo para Aceitação de Tecnologia [TAM], e o Índice de Prontidão para o Uso de Tecnologia [TRI]. Foi realizada uma pesquisa de campo junto a usuários de Internet, sendo parte deles usuários de *Internet banking*, com o propósito de (1) avaliar as diferenças entre os grupos, em termos de predisposição à tecnologia, por meio do modelo TRI, e (2) testar se os fatores formadores deste modelo poderiam ser antecedentes do principal construto do Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM]. As análises mostraram que, para o propósito (1), três das quatro dimensões, - otimismo, insegurança e desconforto, - apresentaram diferenças significativas entre os grupos; e para o propósito (2), o fator otimismo, uma visão positiva da tecnologia, se revelou antecedente significativo da intenção de uso do serviço bancário *online*.

**Palavras-chave:** Modelo para Aceitação da Tecnologia [TAM]; Prontidão para o Uso da Tecnologia [TRI]; *internet banking*; intenção de uso.

## ABSTRACT

This paper aims at studying models developed to assess critical aspects related to the use and familiarity of consumers with technological based products and services. As a theoretical frame two reputable models were approached, the Technology Acceptance Model [TAM], and the Technology Readiness Index [TRI]. The hypothesized model tested whether the four dimensions components of TRI could be used (1) to explain differences between users and non users of web banking and (2) as antecedents of the main construct of the technology acceptance model, intention of use, in addition to the classical perceived utility and perceived ease-of-use. To achieve the objectives, a field research was conducted with users and non users of Internet banking, and the analysis showed that for purpose (1), three out of the four dimensions, - optimism, insecurity and discomfort, - were statistically different, and for purpose (2), optimism, a positive view of technology, was a significant antecedent of intention of use.

**Key words:** Technology Acceptance Model [TAM]; Technology Readiness Index [TRI]; internet banking users; intentions of use.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve como suporte teórico as escalas TRI e TAM, modelos que se propõem avaliar predisposição, uso e aceitação de tecnologia, num contexto de auto-serviço como o *Internet banking*. Tais modelos têm sido objeto de pesquisas desde a publicação dos trabalhos originais, sendo o TAM por Davis (1989) e o TRI por Parasuraman (2000) e Parasuraman e Colby (2001). Especificamente em relação ao modelo TAM, diversos artigos foram publicados, testando interfaces de sistemas de informação, assim como propondo evoluções em relação ao modelo básico (Dasgupta, Granger, & McGarry, 2002; Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989; Keat & Mohan, 2004; Taylor & Todd, 1995; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Já o modelo TRI, desenvolvido para produtos tecnológicos em geral, tem sido testado com resultados generalizáveis para contextos como serviços de seguros (Taylor, Celuch, & Goodwin, 2002), e de equipamentos industriais (Taylor, Goodwin, & Celuch, 2005). No Brasil, destaque deve ser dado às pesquisas de Souza e Luce (2003, 2005), que buscaram validar o instrumento, por meio de análise fatorial confirmatória, tendo os resultados indicado que o TRI pode contribuir para a distinção entre usuários e não usuários de produtos tecnológicos, e para a predição de adoção destes produtos.

O trabalho desenvolvido, que pesquisou usuários e não usuários de *Internet banking*, foi realizado em duas etapas: (1) primeiro fez-se uma comparação entre os dois grupos para avaliar a existência de diferenças em relação à predisposição à tecnologia, com o auxílio do modelo TRI; (2) em seguida, buscou-se analisar se os fatores formadores deste modelo poderiam contribuir para melhorar o poder de explicação da principal variável dependente do Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM], a intenção de uso. Para a condução da etapa 1, foram realizadas análise fatorial exploratória e análise de variância, com os resultados que apontam diferenças entre usuários e não usuários de *Internet banking*, em termos de otimismo e insegurança. Na etapa 2, realizou-se análise estatística, por meio de modelagem de equações estruturais, avaliando os fatores do modelo TRI como antecedentes da principal variável dependente do modelo TAM, a intenção de uso, com resultados significativos para o construto otimismo.

Vale lembrar que o modelo TAM e suas evoluções, TAM 2 e UTAUT, têm origem comum no trabalho de Fishbein e Ajzen (1975), Teoria da Ação Racionalizada [TRA], que prediz a intenção de comportamento, por meio de fatores antecedentes **atitudinais** e **normativos ou sociais**. Para o modelo

TAM, Davis (1989) desconsiderou as influências normativas ou sociais, tendo em vista que, após a familiarização com o sistema de informação, estas influências tendem a desaparecer. Este autor manteve somente a influência atitudinal, em razão do poder de explicação desta (R<sup>2</sup> da ordem de 47%), representada pelos construtos utilidade percebida e facilidade de uso, tidos como crenças formadoras de atitude.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Prontidão para Uso da Tecnologia

O consumidor moderno está sujeito a um convívio obrigatório com a dinâmica tecnológica, quer seja pela automação empregada no comércio tradicional (terminais de caixa automatizados, código de barras, cartões de crédito e de débito), quer seja nos serviços virtuais, como comércio eletrônico, *Internet banking*, *e-government* ou educação à distância, o que deixa pouca alternativa ao consumidor, a não ser a de **enfrentar** o avanço tecnológico. Parasuraman (2000) argumenta que o número de produtos e serviços baseados em tecnologia (uso em casa, no trabalho, no lazer etc.) vêm crescendo rapidamente; mas, a despeito deste crescimento em quantidade, estes aparatos não trazem os benefícios esperados pelos clientes. Pelo contrário, existem evidências do crescimento de frustrações no trato com sistemas ou aparatos tecnológicos, principalmente em relação àqueles ligados ao auto-serviço, que convidam os clientes a interagirem com máquinas e equipamentos, ao invés de oferecerem tratamento pessoal, forma de atendimento ainda muito desejada (Meuter, Ostrom, Roundtree, & Bitner, 2000).

Há uma tendência de crescimento de produtos altamente sofisticados tecnologicamente, o que resulta em transformações fundamentais na interação da empresa com o cliente. Isto denota a necessidade de amplo estudo, por ainda se considerarem incipientes as pesquisas acadêmicas referentes à prontidão das pessoas para o uso de tais sistemas (Parasuraman, 2000).

Mowen e Minor (2003) argumentam que as mudanças tecnológicas podem alterar significativamente o modo de vida dos consumidores. Mick e Fournier (1998) perceberam que a tecnologia, ao invés de sempre positiva, é muitas vezes paradoxal em si mesma. Isto porque, ao mesmo tempo em que gera sentimentos positivos de controle, liberdade, novidade, competência, eficiência, satisfação, associação e engajamento, pode também provocar sentimentos de caos,

escravização, obsolescência, incompetência, ineficiência, insatisfação, isolamento e desengajamento.

Ressalte-se o fato de que esses paradoxos, em muitos casos, provocam nos consumidores fortes emoções negativas que, por sua vez, disparam grande sortimento de mecanismos de defesa, que vão desde ignorar a inovação, passando por adiar a compra, pedir o produto emprestado a alguém, comprar o último modelo, comprar o modelo mais caro, comprar uma marca familiar, demonstrar indiferença em relação à inovação, descontinuar o uso, usar com restrições, adaptar-se à inovação, até dominar por completo o uso da inovação. Parasuraman (2000), ao referir-se aos oito paradoxos da tecnologia apresentados por Mick e Fournier (1998), conclui que eles refletem duas facetas: são **estimuladores potenciais ou inibidores da prontidão para a tecnologia**. Destarte, ele cita outros estudos (Dabholkar, 1994; Davis *et al.*, 1989) que identificaram esta dicotomia nas crenças e motivações de clientes específicos que podem aumentar (ex. percepção da facilidade de uso) ou diminuir (ex. percepção de risco) a probabilidade de adoção de novas tecnologias.

Os trabalhos de Swinyard e Ghee (1987) e de Thornton e White (2001) destacaram a importância de características atitudinais na diferenciação entre usuários e não usuários de produtos e serviços financeiros. Clientes com atitudes favoráveis à tecnologia, a computadores e à conveniência costumam ser mais independentes do atendimento efetuado por pessoas, preferindo os canais eletrônicos de auto-atendimento como caixas automáticas e *Internet banking*. Por outro lado, os clientes que não gostam de tecnologia e que não se sentem à vontade com serviços de auto-atendimento tendem a limitar ao mínimo possível a interação com os referidos equipamentos. Conforme dados da Federação Brasileira de Bancos [Febraban] (2006), no Brasil, a quantidade disponível de caixas com atendimento pessoal tem sido bastante reduzida (ver Tabela 1), praticamente obrigando os clientes a usarem os caixas automáticos para realizar transações bancárias. Portanto, toda a provocação que geram os paradoxos, explorados por Mick e Fournier (1998), faz com que o estudo da predisposição à tecnologia ganhe especial relevância.

## Os Canais Eletrônicos em Bancos

Os bancos têm longa experiência na introdução de novas tecnologias para a interação com clientes como por exemplo, ATM's, *touch-tone banking*, centrais de tele-atendimento e *online banking* (Clemons, Hitt, Gu, & Thatcher, 2002; Frei & Harker, 1999). Entre essas tecnologias, o banco pela Internet representa um tipo interessante de estudo no campo da inovação. Trata-se de uma área em

que muitas instituições financeiras têm perseguido estratégias com os objetivos de reduzir custos, aumentar as receitas e incrementar a retenção de clientes, muito embora haja dúvidas de que estes movimentos possam ser feitos simultaneamente (Hitt, Frei, & Harker, 1999). Pesquisas na literatura do gerenciamento de operações descobriram que os clientes *online* tendem a ser mais lucrativos dos que os clientes *off-line* ou uso não interativo, como por meio da Internet e de outros canais eletrônicos de acesso.

Os canais eletrônicos têm importante participação na estratégia dos bancos, começando com os ATM's (caixas-automáticos), nos anos 70, nos Estados Unidos e na Europa e, a partir da década de 80, no Brasil, evoluindo para o banco por telefone, Internet e celular (DIB & Associados/Speer Associates, 1995; Frei & Harker, 1999).

A tecnologia, aplicada aos serviços bancários e materializada nos canais eletrônicos, pode ser importante meio de retenção de clientes. Em pesquisa junto a clientes de uma corretora *online*, Chen e Hitt (2002) identificaram que os altos usuários (*heavy users*) apresentavam uma tendência a serem mais leais à empresa. Hitt e Frei (2002) perceberam, numa amostragem selecionada de bancos, que os usuários mais frequentes de banco eletrônico são mais rentáveis para as instituições, adquirindo produtos e serviços financeiros com maior frequência do que os clientes de canais tradicionais. Chama a atenção, no estudo de Hitt e Frei (2002), o fato de que os resultados do trabalho não apontaram as tradicionais diferenças, em termos demográficos, que costumam associar os *heavy users* a segmentos da população com melhores condições socioeconômicas. Fica evidente, então, que existe espaço para estudos que avaliem a influência de fatores tecnológicos no uso e consumo de produtos e serviços financeiros, com desdobramentos em termos de lealdade e rentabilidade de clientes.

Conforme dados da Febraban, apresentados na Tabela 1, até o ano de 2005, o estágio de uso da tecnologia em bancos demonstra evolução na utilização do *Internet banking* no Brasil, saindo de uma participação de 3,50% do total de transações realizadas (consultas, transferências, pagamentos e investimentos), em 2001, para 9,02% em 2005, ou seja, praticamente triplicou a participação das operações via Internet nos últimos 5 anos. Numa comparação simultânea entre o auto-atendimento (caixas automáticos), as transações em caixas de agência (atendimento humano) e o *Internet banking*, há indicações de que houve migração de transações daqueles canais para o banco via internet, nas transações compatíveis entre os canais. Do total de contas correntes, ou seja, 70,5 milhões, cerca de 37,3% se utilizam do *Internet banking*, levando-se em conta as movimentações do último trimestre do ano de 2005. O uso do banco, via Internet, canal que apresentou maior crescimento desde o início da década,

e que apresenta grande potencial de uso futuro, foi o serviço baseado em tecnologia escolhido para testar as hipóteses dos modelos apresentados neste estudo.

**Tabela 1: Evolução das Transações de Canais de Atendimento em Bancos**

| CANAIS                                  | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Auto-atendimento – (Caixas Automáticas) | 33,10%  | 28,20%  | 28,80%  | 32,30%  | 30,72%  |
| Internet Banking Pessoa Física          | 3,50%   | 5,30%   | 5,50%   | 6,80%   | 9,02%   |
| Transações em caixas de agências        | 22,10%  | 20,60%  | 16,90%  | 12,00%  | 10,59%  |
| Outros                                  | 41,30%  | 45,90%  | 48,80%  | 48,90%  | 49,67%  |
| Total                                   | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |

Fonte: Febraban (2006).

## O Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM] *Technology Acceptance Model*

O Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM], desenvolvido por Davis (1989), é uma adaptação do modelo *Theory of Reasoned Action* [TRA], ou teoria da ação racionalizada (Fishbein & Ajzen, 1975), especificamente aplicado para os usuários de computadores ou de sistemas de informação. Num levantamento efetuado em 140 *papers* desde 2004, King e He (2006) observaram a citação do modelo TAM em pelo menos 22 revistas relacionadas com sistemas de informação, como a *Information & Management*, que teve 23 artigos relacionados. O objetivo do modelo é fornecer explicação das causas determinantes da aceitação dos computadores, de forma geral; também visa a explicar o comportamento dos usuários em face das diversas tecnologias ligadas à informática, não somente prevendo, mas também explicando aos pesquisadores e interessados por que um sistema, em particular, pode ser aceito ou invalidado, assim como dando orientações para as devidas correções.

O propósito essencial do modelo TAM é prover uma base para mapear o impacto de fatores externos sobre aqueles internos ao indivíduo, como as crenças, atitudes e intenções de comportamento. O referido modelo foi formulado com o objetivo de medir estes impactos, por meio da avaliação de algumas variáveis fundamentais, sugeridas por pesquisas anteriores que abordam a aceitação de computadores nas dimensões cognitiva e afetiva. O modelo TAM se sustenta em dois construtos principais ligados à crença: **utilidade percebida** e **facilidade de uso percebida** (Davis, 1989; Davis *et al.*, 1989; Gefen, 2003; Karahanna, Straub, & Chervany, 1999). Para Curran, Meuter e Surprenant (2003) estes dois construtos influenciam as atitudes diante das máquinas de auto-serviço que, por sua vez, influenciam

diretamente a intenção individual de usar a tecnologia (Adams, Nelson, & Todd, 1992; Eagly & Chaiken, 1993). Vale lembrar que os dois construtos foram adaptados das características da inovação de Rogers (2003), sendo equivalentes à vantagem relativa (utilidade percebida) e facilidade de uso percebida (complexidade).

O construto **utilidade percebida**, *Perceived Usefulness [PU]*, pode ser definido como probabilidade subjetiva do usuário de uma determinada tecnologia, como sistema de informação ou computadores; esta, quando verificada, pode aumentar o desempenho sobre o objeto de uso. Moore e Benbasat (1991) definem o PU como vantagem relativa (construto originalmente proposto por Rogers, 2003), ou seja, como os aparatos ligados à inovação tecnológica utilizada são percebidos como superiores em comparação com a prática tradicional e como eles poderiam otimizar a execução de tarefas, com a melhoria da eficácia, da qualidade, da rapidez de execução e outras utilidades derivadas do uso da tecnologia aplicada ao trabalho e nas tarefas do dia-a-dia. Davis (1989) conclui que um sistema com alta avaliação pelo usuário quanto à utilidade percebida pode gerar credibilidade positiva, que influencia no seu relacionamento ou na opção de uso.

O segundo conceito de destaque no modelo TAM é a **facilidade de uso percebida** - *Perceived Ease of Use [PEOU]*, que se refere às expectativas do indivíduo na isenção de esforço físico ou mental para o uso de determinado sistema ou tecnologia. Uma série de estudos já examinou o efeito dos construtos PU e PEOU e os conceituaram como importantes determinantes do uso de sistemas interativos (Gentry & Calantone, 2002; Mathieson, 1991; Meuter *et al.*, 2000; Robey, 1995; Taylor & Todd, 1995). Os estudos de Moore e Benbasat (1991) e Agarwal e Prasad (1997), com adotantes iniciais, avaliando características de inovações, apresentaram resultados que evidenciaram a utilidade e a facilidade percebida, além da compatibilidade, como os construtos mais influentes na decisão de uso contínuo de tecnologia. Apesar de serem parecidos conceitualmente, análises fatoriais sugerem que PU e PEOU são dimensões estatisticamente distintas (Hauser & Shugan, 1980; Larcker & Lessig, 1980; Swanson, 1987).

O primeiro grupo de hipóteses a ser testado é em relação ao próprio modelo de aceitação de tecnologia, aplicado para usuários de *Internet banking*, que segue conforme abaixo (ver Figura 1):

**H1:** A facilidade de uso percebida pelos usuários de *Internet banking* influencia a utilidade percebida por eles.

**H2:** A utilidade percebida influencia a intenção dos usuários de *Internet banking* em continuar usando-os.



**H3:** A facilidade de uso percebida influencia a intenção dos usuários de *Internet banking* em continuar usando-os.

## **Modelo [TRI] *Technology Readiness Index* – Índice de Prontidão para o Uso da Tecnologia**

O modelo desenvolvido por Parasuraman (2000) e Parasuraman e Colby (2001) é instrumento de medida para avaliar a prontidão à tecnologia do consumidor norte-americano. Foi desenvolvido a partir de uma série de pesquisas qualitativas (*focus group*) com consumidores de diversos setores da economia (ex. serviços financeiros, serviços *online*, comércio eletrônico e telecomunicações). Teve a colaboração da Rockbridge Associados, empresa baseada na Virgínia, Estados Unidos, especializada em pesquisas de serviços e tecnologia e foi formatado pela *National Technology Readiness Survey* [NTRS], que gerou vários itens e escalas para a pesquisa. Na continuidade do trabalho, foi desenvolvido um levantamento (*survey*), com 1.200 respondentes que, após vários ensaios, resultou num construto altamente consistente de quatro dimensões e 36 variáveis (itens). Os construtos de prontidão para o uso estão desdobrados em condutores e inibidores para a adoção da tecnologia e são representados por otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança (Parasuraman, 2000). Segue abaixo uma descrição sucinta de cada um.

**a) Otimismo:** visão positiva da tecnologia e crença de que ela oferece às pessoas maior controle, flexibilidade e eficiência nas suas vidas.

**b) Inovatividade:** tendência de ser pioneiro no uso da tecnologia, líder ou formador de opinião.

**c) Desconforto:** percepção de falta de controle sobre a tecnologia e sentimento de estar sendo pressionado ou oprimido por ela.

**d) Insegurança:** desconfiança da tecnologia e ceticismo com as próprias habilidades para utilizá-la adequadamente.

Observa-se que os dois primeiros construtos, otimismo e inovatividade, são *drivers*, facilitadores ou indutores positivos na utilização da tecnologia; e os dois últimos, desconforto e insegurança, são limitadores, inibidores ou fatores que podem retardar a adoção de novas tecnologias. Parasuraman (2000) reforça a importância dos construtos testados e relata que os respondentes da pesquisa desenvolvida foram classificados com escores em seu potencial de consumo, como alto, médio ou baixo e que, em cada uma das quatro dimensões, eles podem diferenciar-se, em termos de uso de produtos e serviços de alta tecnologia; portanto o fato de um

indivíduo ser levado a adotar determinada tecnologia em área específica (ex. alto potencial de uso) não implica que ele a adotará em outra situação (Souza & Luce, 2003).

Buscando uma primeira avaliação do índice de prontidão à tecnologia, em relação ao serviço de conteúdo tecnológico, que serviu de base a esta pesquisa, propõe-se um grupo de testes cujo objetivo é verificar se há diferenciação, considerando os fatores TRI, entre usuários de Internet em geral e os usuários de *Internet banking* em particular. Esta avaliação se justifica levando-se em conta o perfil diferenciado dos usuários de serviços de Internet, que se pressupõe sejam familiarizados com toda a infra-estrutura de tecnologia de informação da rede mundial. Tendo em vista este questionamento sobre os fatores TRI como elementos diferenciadores de usuários e não-usuários de tecnologia, conforme a Figura 1, propõem-se as seguintes hipóteses.

**H4:** O fator otimismo, definido como visão positiva da tecnologia e crença de que ela oferece maior controle, flexibilidade e eficiência na vida das pessoas, é elemento diferenciador entre usuários e não-usuários de *Internet banking*.

**H5:** O fator inovatividade, definido como tendência de ser pioneiro no uso de tecnologia, líder ou formador de opinião, é elemento diferenciador entre usuários e não-usuários de *Internet banking*.

**H6:** O fator desconforto, definido como percepção de falta de controle sobre a tecnologia e sentimento de estar sendo pressionado ou oprimido por ela, é elemento diferenciador entre usuários e não-usuários de *Internet banking*.

**H7:** O fator insegurança, definido como desconfiança da tecnologia e ceticismo com as próprias habilidades para utilizá-la adequadamente, é elemento diferenciador entre usuários e não-usuários de *Internet banking*.

## **Fatores TRI como Antecedentes do Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM]**

Parasuraman (2000) sugeriu que sejam propostos modelos que testam diversos antecedentes e conseqüentes, tanto do modelo TRI de forma consolidada, quanto desdobrando as quatro dimensões: otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança. A inclusão dos fatores TRI no Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM] se deu em função dos interesses comuns das duas propostas: avaliar aspectos críticos referentes à utilização e ao convívio de consumidores e usuários com produtos e serviços de base tecnológica. Considerando que o TRI é modelo composto por construtos que, ao mesmo tempo, induzem (otimismo e inovatividade)

e inibem (desconforto e segurança) o uso de tecnologia, o teste de hipóteses se deu também de forma desdobrada, visando a avaliar o impacto de cada um dos quatro fatores na intenção de uso continuado do modelo de aceitação de tecnologia, conforme Figura 1. As hipóteses de influência dos fatores TRI no modelo de aceitação de tecnologia são as seguintes.

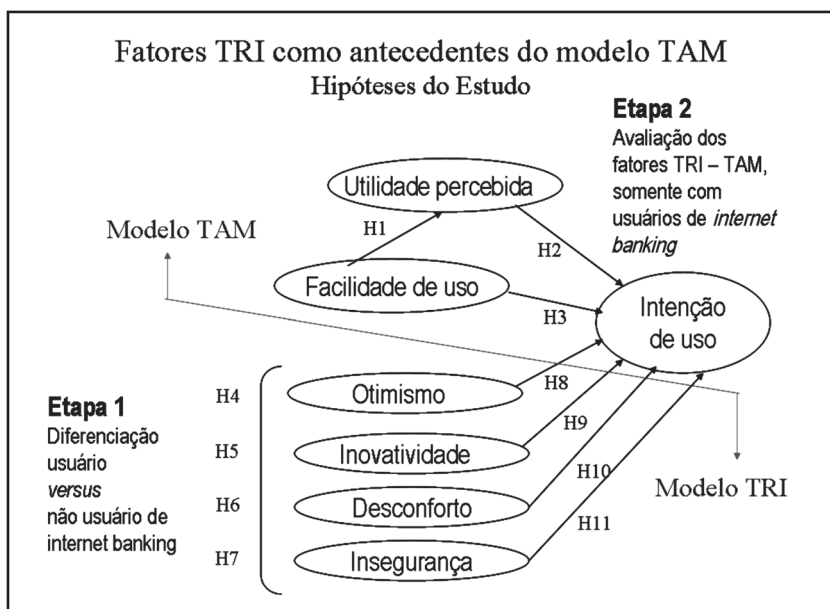
**H8:** O fator otimismo, definido como visão positiva da tecnologia e crença de que ela oferece maior controle, flexibilidade e eficiência na vida das pessoas, influencia significativamente a intenção de uso continuado de *Internet banking*.

**H9:** O fator inovatividade definido como tendência de ser pioneiro no uso de tecnologia, líder ou formador de opinião, influencia significativamente a intenção de uso continuado de *Internet banking*.

**H10:** O fator desconforto, definido como percepção de falta de controle sobre a tecnologia e sentimento de estar sendo pressionado ou oprimido por ela, influencia significativamente a intenção de uso continuado de *Internet banking*.

**H11:** O fator insegurança, definido como desconfiança da tecnologia e ceticismo com as próprias habilidades para utilizá-la adequadamente, influencia significativamente a intenção de uso continuado de *Internet banking*.

**Figura 1: Proposta Resumida de Hipóteses do Trabalho**



## METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS

### Amostra e Coleta dos Dados

A pesquisa de campo foi realizada na cidade de Curitiba, PR, em fevereiro de 2005, com usuários de Internet, sendo parte deles usuários de *Internet banking*. Os entrevistados foram instruídos a responder às questões fundamentadas no uso de produtos e serviços baseados em tecnologia constantes do Índice de Prontidão à Tecnologia [TRI] de Parasuraman (2000). Os respondentes que, além de acessarem a Internet, também utilizavam o *Internet banking* foram solicitados a responder a um grupo extra de questões referentes ao Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM].

O tamanho da amostra fundamentou-se na quantidade de indicadores utilizados nas análises estatísticas do estudo, quais sejam, análise fatorial exploratória, análise fatorial confirmatória e regressão múltipla. Para as análises fatorial e de regressão múltipla, Hair, Anderson, Tathan e Black (2005b) recomendam pelo menos cinco casos por variável. Na análise fatorial confirmatória, a sugestão de Bentler (1995) é que a proporção do tamanho da amostra em relação aos parâmetros livres seja de, no mínimo, cinco para um. Obteve-se uma amostra não probabilística por julgamento com 231 questionários válidos, sendo 124 usuários e 107 não usuários de *Internet banking*, todos usuários de Internet. Conforme Churchill (1999), amostra por julgamento é aquela em que os elementos são escolhidos porque se acredita que eles representem a população de interesse.

O instrumento de coleta de dados, usado no estudo, é do tipo estruturado, com questões fechadas e escala do tipo Likert. A referida escala, utilizada tanto para os construtos do modelo TRI quanto TAM, valeu-se de gradação de sete pontos, sendo um dos extremos, com valor 1, **discordo totalmente**, e o outro extremo, com valor 7, **concordo totalmente**. Neste estudo, a escala de Likert foi considerada como escala intervalar, conforme parecer de Aaker, Kumar e Day (1995) e Hair, Babin, Money e Samouel (2005a), embora haja autores que a assumam como ordinal (Jöreskog & Sörbom, 1993).

### Tratamento dos Dados

O teste Kolmogorov-Smirnov, com nível de significância Lilliefors para normalidade, apresentou estatísticas significativas para todas as variáveis, rejeitando a hipótese nula, indicando que os dados têm distribuição não normal. Entretanto, o teste Levene, de homogeneidade de variância, menos sensível à

não normalidade dos dados, apresentou somente oito estatísticas significativas dentre as quarenta e sete variáveis do estudo, indicando haver homocedasticidade entre os dois grupos, usuários e não usuários, de *Internet banking* para a maioria das variáveis.

Em adição ao Levene, o teste Mann-Whitney, quando aplicado às 47 variáveis, apresentou estatística significativa (alfa igual ou menor que 5%) para 18 variáveis. De qualquer forma, para 29 variáveis, os resultados apontaram que os dois grupos, usuários e não usuários, de *Internet banking* são provenientes de populações com a mesma variância. Aaker *et al.* (1995) e Churchill (1999) argumentam que, em testes t, a violação da normalidade não é tão grave quanto a violação da homocedasticidade.

Sobre aleatoriedade e independência, vale lembrar que a amostra é não probabilística; portanto os seus elementos não foram sorteados de forma aleatória. No entanto usuários e não usuários de *Internet banking* constituem grupos independentes, havendo controle no banco de dados em relação a esta diferenciação.

## Índice de Prontidão à Tecnologia. Modelo de Mensuração

Tendo em vista tratar-se de escala já testada, buscou-se, diretamente neste estudo, realizar análises fatoriais confirmatórias, utilizando os construtos originais, com os respectivos indicadores de Parasuraman (2000), traduzidos para o português na pesquisa de Souza e Luce (2003). As análises fatoriais exploratórias tiveram a função de somente auxiliar na avaliação inicial dos fatores previstos no modelo.

A análise fatorial confirmatória foi realizada por meio do programa de equações estruturais EQS, versão 6.1. Os resultados, apresentados na Tabela 2, mostram que os fatores otimismo e inovatividade têm bom ajustamento aos dados da amostra, com os índices NNFI, CFI e GFI, todos acima de 0,9 e RMSEA, dentro do intervalo recomendado por Hair *et al.* (2005b). Já os construtos desconforto e insegurança apresentaram valores para os índices NNFI e CFI um pouco aquém dos níveis aceitáveis, além do RMSEA, acima do limite recomendado de 0,08, o que indica necessidade de ajustes nos citados fatores. Não constam da Tabela 2 valores referentes a qui-quadrado, pois estes tendem a apresentar resultados significativos, não sendo, portanto, medida adequada, principalmente para amostras acima de 200 elementos. De qualquer forma, a confiabilidade de coerência interna dos construtos mostra-se boa, conforme Hair *et al.* (2005a), uma vez que os coeficientes alfa de Cronbach dos fatores estão todos acima de 0,7, ou seja, todos os fatores mostraram **validade convergente** aceitável.

De todos os indicadores utilizados no modelo TRI, houve necessidade de supressão de somente uma variável do fator inovatividade, cuja carga fatorial se mostrou inadequada, ficando bem abaixo do mínimo aceitável de 0,4, numa amostra de 200 a 250 respondentes (Hair *et al.*, 2005b).

**Tabela 2: Medidas de Adequação**

| FATOR         | Medidas de Adequação |      |      |       | Confiabilidade |
|---------------|----------------------|------|------|-------|----------------|
|               | NNFI                 | CFI  | GFI  | RMSEA | Alfa Cronbach  |
| Otimismo      | 0,94                 | 0,96 | 0,91 | 0,07  | 0,85           |
| Inovatividade | 0,96                 | 0,97 | 0,96 | 0,08  | 0,75           |
| Desconforto   | 0,81                 | 0,85 | 0,90 | 0,09  | 0,74           |
| Insegurança   | 0,79                 | 0,86 | 0,90 | 0,12  | 0,75           |

Fonte: pesquisa dos autores.

Com relação à **validade discriminante** dos construtos, a Tabela 3 apresenta uma matriz de correlação dos fatores TRI, a partir dos escores fatoriais, em que se identifica haver correlação significativa entre otimismo e inovatividade, 0,54; e entre desconforto e insegurança, 0,53, valores muito próximos àqueles do estudo original de Parasuraman (2000), 0,52 e 0,56 respectivamente. Trata-se de um grau de associação aceitável, não invalidando a diferenciação entre os construtos, e previsível, pois os pares de fatores citados representam os indutores e os inibidores, respectivamente, que determinam a predisposição das pessoas ao uso de tecnologias. Estas correlações, de intensidade moderada conforme Hair *et al.* (2005a), não ferem a validade discriminante, pois, para Churchill (1999), somente se uma medida tiver correlação muito alta em relação a outras medidas de um modelo, haverá risco de não estarem avaliando atributos distintos.

**Tabela 3: Matriz de Correlação entre Fatores TRI**

|             | Otimismo | Inovação | Desconforto | Insegurança |
|-------------|----------|----------|-------------|-------------|
| Otimismo    | 1,00     |          |             |             |
| Inovação    | 0,54**   | 1,00     |             |             |
| Desconforto | -0,10    | -0,10    | 1,00        |             |
| Insegurança | -0,02    | -0,02    | 0,53**      | 1           |

\*\*correlação significativa para alfa = 1% Fonte: pesquisa dos autores.

A Tabela 4 apresenta comparação deste com estudos anteriores do índice de prontidão à tecnologia, destacando o trabalho original de Parasuraman (2000) e Souza e Luce (2003). Percebe-se que o TRI da amostra deste estudo revelou-se maior que os índices das pesquisas anteriores, ou seja, nos construtos indutores, otimismo e inovatividade, os respondentes mostraram-se mais positivos em relação à tecnologia, e nos construtos inibidores, desconforto e insegurança, os respondentes se apresentaram menos negativos. Isto fez com que a média, 3,14, refletisse maior predisposição à tecnologia da amostra, quando comparada com os trabalhos mencionados.

Possivelmente, o fato de os entrevistados serem todos, necessariamente, navegadores de Internet, sendo parte deles clientes de *Internet banking*, contribuiu para este resultado. O perfil do usuário de Internet ainda é associado a pessoas familiarizadas com tecnologia e inovação. Nos estudos anteriores citados, parte da amostra não utilizava Internet, entre outros produtos e serviços de base tecnológica.

**Tabela 4: Comparação com Estudos Anteriores**

| Fatores do TRI                             | Médias             |                    |             |
|--|--------------------|--------------------|-------------|
|  | Parasuraman (2000) | Souza, Luce (2003) | Replicação* |
| Otimismo                                   | 3,84               | 3,74               | 3,93        |
| Inovatividade                              | 3,18               | 2,89               | 3,41        |
| Desconforto                                | 3,46               |                    | 3,13        |
| Desconforto com o constrangimento          |                    | 3,42               |             |
| Desconforto com o risco funcional e físico |                    | 4,17               |             |
| Insegurança                                | 4,03               |                    | 3,81        |
| Insegurança com a informação               |                    | 4,17               |             |
| Insegurança pela falta de contato pessoal  |                    | 4,48               |             |
| <b>TRI Total</b>                           | <b>2,88</b>        | <b>2,69</b>        | <b>3,14</b> |

Fontes: Parasuraman (2000), Souza e Luce (2003, 2005) e pesquisa dos autores \*Adaptado para escala de 1 a 5.

## O Modelo TRI Explica Diferenças entre Usuários e Não-usuários de Tecnologia

Quando submetido à análise de variância (ANOVA), buscando avaliar diferenças entre usuários e não-usuários de *Internet banking*, dois dos quatro fatores TRI apresentaram indicadores com diferenças estatísticas significativas, quais sejam,

otimismo e insegurança (hipóteses H4 e H7, respectivamente), conforme apresentado na Tabela 5. Das 10 variáveis que compõem o construto otimismo, oito mostraram significância para alfa igual a 1%, sugerindo que este fator tem grande poder de explicação nas diferenças entre usuários e não usuários de *Internet banking*, ou seja, os usuários do banco via Internet têm visão mais positiva no que tange a questões que envolvem convívio, interação, utilização e controle relacionados à tecnologia.

Da mesma forma, para o construto insegurança, grande parte dos indicadores apresentou diferenças significativas entre os dois grupos. Das sete variáveis que formam o fator, cinco exibiram significância estatística, sugerindo que os usuários de *Internet banking* lidam melhor com o risco que envolve o fornecimento de informações sigilosas e realização de transações financeiras pela Internet, além de confiança naquilo que é feito pela máquina. A Tabela 5 apresenta todas as variáveis (ou indicadores) que compõem os quatro fatores do modelo TRI, incluindo as cargas fatoriais de cada uma delas que, com base nos parâmetros de Hair *et al.* (2005b), são significativas a partir de 0,35 para amostras entre 200 e 250 elementos.

Sobre o construto desconforto (hipótese H6), dos 11 indicadores, somente três apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos. Os itens foram aqueles referentes à utilidade da ajuda ao usuário, por telefone ou por Internet, ao constrangimento que se passa, quando não se sabe manusear equipamentos de alta tecnologia, e à iminente possibilidade de falha destes últimos, ou seja, os usuários não se mostraram tão desconfortáveis com relação a esses problemas.

Já em relação ao fator inovatividade (hipótese H5), não houve diferenças estatísticas entre os segmentos em exame. Não se percebeu, portanto, que os usuários de *Internet banking* fossem mais predispostos à inovação que os não-usuários.

Em resumo, das quatro hipóteses referentes aos fatores TRI, duas se confirmaram - as hipóteses H4 e H7 - sugerindo que a utilização específica de um serviço que envolve interação e confiança em tecnologia de informação, o *Internet banking*, diferencia-se em razão de um maior otimismo e menor insegurança dos usuários do serviço.



**Tabela 5: Anova dos Fatores TRI – Médias**

| Variáveis dos Fatores TRI   | cargas fatoriais | Médias Likert 1-7 |         |         | Teste F | Sig. |
|---|------------------|-------------------|---------|---------|---------|------|
|   |                  | Internet          | Banking | usuário |         |      |
| <b>Fator Otimismo</b>   |                  |                   |         |         |         |      |
| V33. A tecnologia dá às pessoas controle sobre o dia-a-dia.   | 0,729            | 5,86              | 5,37    | 7,63    | 0,006   |      |
| V34. Produtos e serviços que utilizam tecnologias atuais são mais convenientes para usar.   | 0,760            | 5,87              | 5,43    | 7,11    | 0,008   |      |
| V35. Você gosta da idéia de fazer negócios via computador porque eles não estão limitados aos horários comerciais.  | 0,519            | 5,64              | 4,51    | 25,45   | 0,000   |      |
| V36. Você prefere utilizar a mais avançada tecnologia disponível.   | 0,707            | 5,69              | 5,14    | 6,93    | 0,009   |      |
| V37. Você gosta de programas em computadores que permitem adequar as suas coisas às suas próprias necessidades.   | 0,768            | 6,16              | 5,65    | 9,83    | 0,002   |      |
| V38. A tecnologia faz com que você fique mais eficiente nas suas atividades profissionais.  | 0,713            | 6,02              | 5,77    | 2,34    | 0,127   |      |
| V39. Você acha que as novas tecnologias são mentalmente estimulantes.   | 0,630            | 5,21              | 4,60    | 8,48    | 0,004   |      |
| V40. A tecnologia lhe oferece maior liberdade de movimento.   | 0,657            | 5,54              | 5,01    | 7,82    | 0,006   |      |
| V41. Aprender sobre a tecnologia pode ser tão recompensador quanto a própria tecnologia.  | 0,535            | 5,49              | 5,30    | 1,29    | 0,257   |      |
| V42. Você se sente seguro de que as máquinas seguirão as suas instruções.   | 0,579            | 4,98              | 4,36    | 10,17   | 0,002   |      |
| <b>Fator Inovatividade</b>  |                  |                   |         |         |         |      |
| V43. As outras pessoas lhe pedem conselhos sobre novas tecnologias.   | 0,680            | 4,52              | 4,16    | 2,67    | 0,103   |      |
| V45. Em geral, você está entre os primeiros de seu grupo de amigos a adquirir uma nova tecnologia logo que ela surge.   | 0,666            | 3,78              | 3,57    | 0,80    | 0,371   |      |
| V46. Você normalmente consegue assimilar produtos e serviços de novas tecnologias sem a ajuda de outras pessoas.  | 0,788            | 5,09              | 4,77    | 2,62    | 0,107   |      |
| V47. Você se mantém atualizado com os últimos desenvolvimentos tecnológicos das suas áreas de interesse.  | 0,802            | 5,11              | 4,93    | 0,93    | 0,336   |      |
| V48. Você gosta do desafio de entender equipamentos de alta tecnologia.   | 0,762            | 5,03              | 5,12    | 0,17    | 0,673   |      |
| V49. Você acha que tem menos problemas do que os outros em fazer a tecnologia trabalhar para você.  | 0,706            | 4,80              | 4,56    | 1,66    | 0,199   |      |
| <b>Fator Desconforto</b>  |                  |                   |         |         |         |      |
| V50. Os serviços de ajuda ao usuário não são úteis porque não conseguem explicar as coisas em termos compreensíveis.  | 0,473            | 3,33              | 3,86    | 4,99    | 0,026   |      |
| V51. Às vezes você pensa que os sistemas tecnológicos não foram projetados para o uso de pessoas comuns.  | 0,558            | 3,28              | 3,72    | 3,61    | 0,058   |      |
| V52. Os manuais de produtos e serviços de alta tecnologia não são escritos em linguagem comum.  | 0,581            | 4,35              | 4,42    | 0,09    | 0,754   |      |
| V53. Você tem receio de que as informações que você envia pela Internet serão vistas por outras pessoas.  | 0,612            | 4,96              | 5,12    | 0,45    | 0,499   |      |
| V54. Quando você tem suporte técnico de um fornecedor de alta tecnologia em produtos e serviços, você às vezes sente-se como se alguém tivesse tirando proveito por saber mais do que você. | 0,535            | 3,45              | 3,76    | 1,71    | 0,192   |      |
| V56. É constrangedor quando você tem problemas com equipamentos de alta tecnologia enquanto as pessoas o estão observando.  | 0,418            | 3,99              | 4,51    | 4,59    | 0,033   |      |
| V57. Deveria haver cuidados na substituição de pessoas por tecnologias, pois as novas tecnologias podem falhar.   | 0,599            | 4,77              | 4,93    | 0,63    | 0,428   |      |
| V58. Muitas das novas tecnologias apresentam riscos à saúde ou à segurança das pessoas e que não foi até que alguém as tenha usado (tecnologia).  | 0,662            | 3,90              | 4,17    | 1,56    | 0,212   |      |
| V59. Novas tecnologias tornam muito fácil para o governo e as empresas espionarem as pessoas.   | 0,476            | 4,68              | 4,95    | 1,62    | 0,203   |      |
| V60. As tecnologias parecem sempre falhar nos piores momentos.  | 0,531            | 4,51              | 4,98    | 4,28    | 0,040   |      |
| <b>Fator Insegurança</b>  |                  |                   |         |         |         |      |
| V61. Você não se sente seguro em informar o número de seu cartão de crédito pelo computador.  | 0,724            | 4,83              | 5,96    | 20,39   | 0,000   |      |
| V62. Você não considera seguro fazer qualquer tipo de transação financeira pela Internet.   | 0,724            | 3,72              | 5,22    | 34,91   | 0,000   |      |
| V63. Quaisquer transações financeiras que você faz eletronicamente deveriam ser confirmadas posteriormente por escrito.   | 0,689            | 4,26              | 5,49    | 21,59   | 0,000   |      |
| V64. Sempre que algo é automatizado, você deve checar cuidadosamente se a máquina ou computador não estão cometendo erros.  | 0,705            | 4,80              | 5,56    | 12,40   | 0,001   |      |
| V65. O contato humano é muito importante, quando fazemos negócios com uma empresa.  | 0,602            | 5,57              | 6,00    | 4,81    | 0,029   |      |
| V66. Quando você liga para uma empresa para tratar de negócios, você prefere falar com uma pessoa ao invés de falar com uma máquina.  | 0,394            | 6,13              | 6,33    | 1,45    | 0,229   |      |
| V67. Quando você fornece informações para uma máquina ou pela Internet, você não pode ter certeza de que ela chegou ao destinatário correto.  | 0,510            | 4,69              | 4,98    | 1,75    | 0,186   |      |

Fonte: pesquisa dos autores.

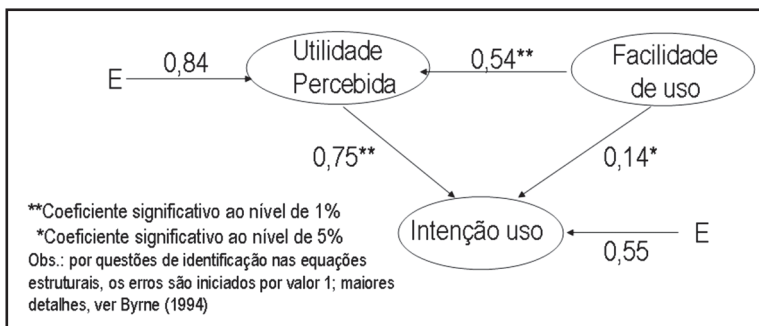
## Os Fatores TRI como Antecedentes do Modelo TAM

A avaliação dos fatores de prontidão à tecnologia [TRI] em relação ao Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM] se deu por meio de um teste de hipóteses que

buscou verificar se as quatro dimensões do TRI - otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança - eram antecedentes do construto intenção de uso continuado. Devido à limitação de tamanho da amostra, com 124 respondentes, e à grande quantidade de variáveis observáveis que envolvem os dois modelos, num total de 47, procurou-se trabalhar com os escores fatoriais em substituição ao grupo de variáveis que compunham o fator original. Vale lembrar que, nesta segunda etapa da pesquisa, foram considerados somente os 124 respondentes, usuários de *Internet banking*.

Em primeiro lugar, para avaliar as relações entre os construtos do modelo TAM, isoladamente, foi realizada uma análise, no programa de equações estruturais, cujos resultados estão na Tabela 6 e na Figura 2. Percebe-se que as três relações apresentaram coeficientes de regressão significativos: (1) o impacto do construto facilidade de uso (FPEOU) no construto utilidade percebida (FPU), confirmando a hipótese H1; (2) o impacto do construto utilidade percebida (FPU) na intenção de uso continuado (FIU), confirmando a hipótese H2; e (3) o impacto do construto facilidade de uso (FPEOU) na intenção de uso continuado, confirmando a hipótese H3. Ressalte-se que as relações com maiores coeficientes são referentes às hipóteses H2 e H1, com coeficientes de 0,75 e 0,54 respectivamente. O coeficiente de regressão, que representa a hipótese H3, com valor de 0,14, torna-se não significativo, quando os modelos TAM e TRI são rodados simultaneamente, conforme mostra a Figura 3 adiante. O relacionamento entre facilidade de uso (FPEOU) e intenção de uso continuado (FIU) tem sido historicamente a parte mais instável do modelo TAM, conforme metanálise realizada por Ma e Liu (2004). De qualquer forma, o modelo de aceitação de tecnologia, proposto originalmente por Davis (1989) tem todos os relacionamentos significativos, destacando-se expressivo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) de 0,69, da principal regressão, a que tem intenção de uso continuado (FIU) como variável dependente. Isto confirma que os conceitos de facilidade de uso e a percepção de utilidade de um serviço de base tecnológica, como o *Internet banking*, são bons preditores da intenção de uso continuado do serviço.

**Figura 2: Análise do Modelo TAM Isoladamente**



**Tabela 6: Equações Estruturais com Coeficientes Padronizados**

| Equações  | Coef.Determinação – R2 |
|---|------------------------|
| $FPU = 0,541^{**} FPEOU + 0,841 \text{ ERRO}$                 | 0,293                  |
| $FIU = 0,752^{**} FPU + 0,140^{*} FPEOU + 0,548 \text{ ERRO}$ | 0,699                  |

\*\*Coeficiente significativo ao nível de 1% / \*Coeficiente significativo ao nível de 5%.

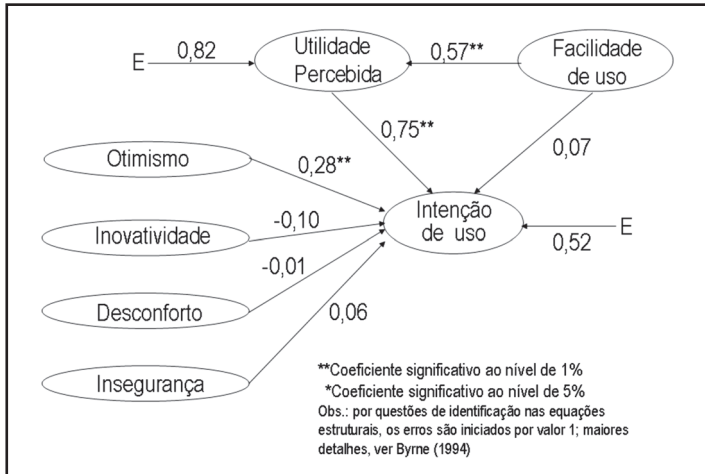
Para avaliar os relacionamentos dos modelos TRI e TAM simultaneamente, e de forma integrada, foi feita uma rodada no programa de equações estruturais, conforme apresentado na Tabela 7 e Figura 3. Percebe-se, então, que das sete hipóteses estabelecidas para o modelo conjunto (H1, H2, H3, H8, H9, H10 e H11), três se mostraram significantes estatisticamente: H2, H1 e H8, com coeficientes de regressão de 0,75, 0,57 e 0,28 respectivamente. Chama a atenção o fato de que o coeficiente de regressão da hipótese H3, referente à influência do construto facilidade de uso (FPEOU), em relação à intenção de uso continuado (FIU), deixa de ser significativo. No entanto o coeficiente de regressão que representa a hipótese H8, referente à influência do fator otimismo (OTIM), revela-se significativo, sendo o único fator do modelo TRI a influenciar significativamente o modelo TAM. Vale ressaltar que a junção dos dois modelos não teve contribuição expressiva à variância explicada, quando se observa a variação ocorrida no coeficiente de determinação (R2), de 0,69 para 0,72, ou seja, um crescimento de apenas 3% no poder de explicação da intenção de uso continuado.

**Tabela 7: Equações Estruturais com Coeficientes Padronizados Modelo TRI versus TAM**

| Equações  | Coef.Determinação – R2 |
|---|------------------------|
| $FPU = 0,565^{**} FPEOU + 0,825 \text{ ERRO}$   | 0,320                  |
| $FIU = 0,752^{**} FPU + .075 FPEOU + 0,276^{**} OTIM - 0,099 \text{ INOV} - 0,007 \text{ DESC} + 0,057 \text{ INSG} + 0,525 \text{ ERRO}$ | 0,725                  |

\*\*Coeficiente significativo ao nível de 1% / \*Coeficiente significativo ao nível de 5%.

**Figura 3: Resultados dos Testes de Hipóteses**



## OBSERVAÇÕES FINAIS

### Conclusões

Este estudo buscou avaliar, de forma isolada e conjuntamente, dois modelos muito conhecidos na literatura: o Índice de Prontidão à Tecnologia [TRI], desenvolvido por Parasuraman (2000), e o Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM], proposto por Davis (1989).

As hipóteses levantadas tinham dois propósitos principais: (1) avaliar o potencial do índice de prontidão à tecnologia para explicar as diferenças entre usuários e não-usuários de tecnologia; e (2) testar se os quatro fatores que compõem o TRI - otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança - poderiam ser antecedentes do Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM].

Quanto ao propósito 1, na pesquisa realizada com usuários e não usuários de *Internet banking*, os resultados das análises indicaram que três dos quatro construtos formadores do TRI, - otimismo, insegurança e desconforto, - apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. As diferenças apresentadas no fator **otimismo** desdobraram-se em maior valorização, pelos usuários de *Internet banking*, em relação à conveniência e praticidade oferecidas pela tecnologia; a um melhor controle proporcionado pela tecnologia sobre atividades do dia-a-dia das pessoas; e em certo entusiasmo com novas tecnologias,

que funcionam até mesmo como um elemento de estímulo mental ao usuário. As diferenças do fator **desconforto**, por sua vez, estiveram ligadas à percepção de sistemas de ajuda ao usuário que não acodem quando se tem alguma dificuldade; à possibilidade de falhas dos equipamentos nos piores momentos; e ao constrangimento perante outras pessoas, quando se enfrenta um problema com a máquina. Já as desigualdades de médias registradas pelo fator **insegurança** referiram-se principalmente à confiança (ou falta) de se fazer transações, informando dados confidenciais, como número de cartão de crédito e senhas; aventa-se a possibilidade de confirmação por escrito destas transações; assim recorda-se a valorização do contato humano no relacionamento com uma empresa. Quanto ao fator **inovatividade**, não se detectaram diferenças significativas, provavelmente porque os dois grupos eram igualmente usuários de Internet, havendo similaridades com relação à predisposição à inovação, traduzida em interesse por atualização e desafios tecnológicos, assim como por facilidade em assimilar o novo, mas pouca pressa em adotar novas tecnologias.

Já em relação ao propósito 2, os resultados apresentaram somente um dos quatro fatores do modelo TRI como significativo estatisticamente: o **otimismo**, ou seja, ter visão positiva da tecnologia e crença de que ela oferece maior controle, flexibilidade e eficiência à vida das pessoas, podem explicar em parte a intenção de uso continuado. Chama a atenção o fato de que os três outros fatores não se confirmaram como antecedentes de intenção de uso. Sobre os fatores inibidores, o fato de a amostra ser composta por pessoas muito familiarizadas com tecnologia de informação, que já superaram as frustrações de adotantes iniciais e que detêm razoável controle sobre as interfaces de Internet, pode explicar por que variações em desconforto e por que insegurança não explicaram necessariamente variações em intenção de uso. Possivelmente, o segundo fator indutor, inovatividade, não apresentou poder de explicação também em razão das características dos respondentes, ou seja, as variações, em termos de predisposição inovadora, não foram suficientes para sensibilizar a intenção de continuar a usar determinado produto ou serviço de base tecnológica.

## Implicações Acadêmicas

Um dos interesses teóricos deste estudo foi avaliar a possibilidade de melhorar o entendimento da parte não explicada da principal variável dependente do modelo de aceitação de tecnologia: **a intenção de uso**. O trabalho original, desenvolvido por Davis (1989), e os estudos subsequentes de Venkatesh e Davis (2000), sobre o TAM 2, e os de Venkatesh *et al.* (2003), sobre o *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* [UTAUT], chegaram a obter coeficientes de determinação acima de 0,7, o que significa dizer que boa parte da variância do

construto em tela pode ser explicada pelas variáveis independentes, com destaque para o construto utilidade percebida.

Na amostra aqui utilizada, obteve-se coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,69, quando o modelo TAM foi analisado isoladamente, resultado equivalente aos estudos acima mencionados. A incorporação dos construtos do modelo TRI, - otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança, - ao modelo TAM aumentaram o  $R^2$  em apenas 0,03, ou seja, um acréscimo de apenas 3% de variância explicada para **intenção de uso**.

Se por um lado, os resultados frustraram a tentativa de se obter melhoria expressiva na explicação da variância de intenção de uso, quando os dois modelos (TAM e TRI) são considerados simultaneamente, por outro foi possível explorar a capacidade do modelo TRI em termos de predição de comportamento futuro, já que os estudos originais de prontidão à tecnologia se preocupam somente em avaliar quanto os usuários estão predispostos ou não ao uso e convívio com produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico.

## Implicações Gerenciais

Em termos de contribuições às práticas gerenciais, o estudo permite que se detectem possíveis motivos de não adoção do *Internet banking* por parte de usuários de Internet, potenciais consumidores daquele serviço bancário *online*. Estes motivos podem estar ligados a diferenças em características como maior otimismo dos usuários em relação a não usuários de *Internet banking*, que se traduz por valorização mais intensa da conveniência, ubiquidade e praticidade oferecidas pelo serviço. Ao mesmo tempo, os usuários de *Internet banking* sentem-se menos desconfortáveis e menos inseguros diante dos problemas que surgem na interação com tecnologia de maneira geral.

O estudo permite também melhor conhecimento dos antecedentes da intenção de comportamento continuado de produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico. O modelo de aceitação de tecnologia propõe que a intenção de continuar utilizando um produto ou serviço é diretamente influenciada pela utilidade que este representa para o consumidor, assim como pela facilidade com que este produto é operado.

Uma informação interessante, que as análises estatísticas indicaram, foi o fato de que uma predisposição positiva em relação à tecnologia, representada pelo fator otimismo, também tem parcela de influência, ainda que modesta, sobre a intenção de uso continuado. Isto quer dizer que encarar a tecnologia de forma positiva, acreditando que ela oferece maior controle, flexibilidade e eficiência para os consumidores também influenciam a lealdade em relação a produtos e serviços.

## Estudos Futuros

Futuros estudos poderiam explorar mais os relacionamentos entre os construtos dos dois modelos em estudo, o TAM e o TRI, ambos ligados a questões críticas sobre adoção e uso de produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico. A utilização plena de serviços de grande potencial de crescimento e abrangência, mas que envolvem intensamente confiança e privacidade do consumidor, como o comércio eletrônico, por exemplo, pode estar diretamente ligada ao conhecimento da dinâmica de influência de fatores como insegurança e desconforto, abordados em detalhe pelo Índice de Prontidão à Tecnologia [TRI], que possui boa complementaridade em relação ao Modelo de Aceitação de Tecnologia [TAM].

Futuras pesquisas permitiriam, ademais, que fossem testadas novas combinações, em relação à adoção de tecnologia, de construtos oriundos dos modelos que se seguiram ao TAM, como o TAM 2 (Venkatesh & Davis, 2000), que avaliou influências como voluntariedade, experiência, normas subjetivas, imagem, relevância da atividade, qualidade e demonstrabilidade de resultado; e o UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003), que analisou influências de variáveis moderadoras, como gênero, idade, experiência e voluntariedade de uso. Estes estudos poderiam ser realizados em contextos amostrais probabilísticos, possibilitando inferências e generalizações acerca dos resultados, aumentando, assim, o poder de predição do modelo resultante.

## Limitações da Pesquisa

Algumas limitações ligadas principalmente à metodologia e análise de dados merecem destaque. A amostra utilizada neste estudo não é do tipo probabilístico, tendo sido coletada em *campi* universitário da cidade de Curitiba (PR), o que não permite generalizações acerca dos resultados das análises. A escala de Likert, adotada no questionário estruturado, foi aqui assumida como intervalar, embora haja autores que a consideram como ordinal (Jöreskog & Sörbom, 1993). Os dados das principais variáveis dos modelos abordados, dados obtidos a partir da tabulação da pesquisa de campo, apresentaram distribuição não normal, o que constitui restrição para muitas das análises estatísticas utilizadas, como análise fatorial, análise de variância e modelagem de equações estruturais. Visando superar esta restrição, para modelagem de equações estruturais foi utilizado um programa estatístico (EQS), que possui recursos capazes de lidar com limitações, como a presença de curtose multivariada, com inclusão de estatísticas robustas à não normalidade de dados (Qui-quadrado de Satorra-Bentler – Bentler, 1995), tendo servido de base para recálculo dos índices de adequação (NNFI, CFI, RMSEA), além do tradicional modelo de estimação por máxima verossimilhança (*maximum likelihood*).

Também como limitação, deve ser mencionado que não se utilizou o modelo TAM 2 no referencial teórico (Venkatesh & Davis, 2000), o que traria uma atualização do estudo. Vale lembrar que o modelo TAM e suas evoluções, TAM 2 e UTAUT, têm origem comum no trabalho de Fishbein e Ajzen (1975), Teoria da Ação Racionalizada [TRA], que prediz a intenção de comportamento por meio de fatores antecedentes: atitudinais e normativos ou sociais.

**Artigo recebido em 07.03.2006. Aprovado em 23.02.2007.**

## NOTA

<sup>1</sup> Trabalho agraciado com o Prêmio ANPAD 2005 como melhor trabalho da Divisão Acadêmica – Administração da Informação. Brasília 18 a 21 de setembro de 2005.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, D. A.,  
Kumar, V., &  
Day, G. S. (1995).  
*Marketing research*. New York: John  
Wiley & Sons, Inc.
- Adams, D.,  
Nelson, R., &  
Todd, P. (1992).  
Perceived usefulness, ease of use,  
and usage of information technology:  
a replication. *MIS Quarterly*,  
16(2), 227-248.
- Agarwal, R., &  
Prasad, J. (1997).  
The role of innovation characteristics  
and perceived voluntariness in the  
acceptance of information  
technologies. *Decision Sciences*,  
28(3), 557-582.
- Bentler, P. M. (1995).  
*EQS – structural equations program*  
*manual*. Encino, Ca: Multivariate  
Software, Inc.
- Chen, P., &  
Hitt, L. (2002).  
Measuring switching costs and the  
determinants of customers retention  
in internet-enabled businesses: a  
study of the online brokerage  
industry. *Information Systems  
Research*, 13(3), 255-276.
- Clemons, E. K.,  
Hitt, L.,  
Gu, B.,  
Thatcher, M. E., &  
Weber, B. W. (2002).  
Impacts of e-commerce and enhanced  
information endowments on financial  
services: a quantitative analysis of  
transparency, differential pricing, and  
disintermediation. *Journal of  
Financial Services Research*, 22(1-  
2), 73-90.



- Churchill, G. A., Jr. (1999). *Marketing research: methodological foundation* (7th ed.). Orlando, Fla.: The Dryden Press.
- Curran, J., Meuter, M. L., & Surprenant, C. F. (2003). Intentions to use self-service technologies: a confluence of multiple attitudes. *Journal of Service Research*, 5(3), 209-225.
- Dabholkar, P. A. (1994). Incorporating choice into an attitudinal framework: analyzing models of mental comparison processes. *Journal of Consumer Research*, 21(1), 100-118.
- Dasgupta, S., Granger, M., & McGarry, N. (2002). User acceptance of e-collaboration technology: an extension of the technology acceptance model. *Group Decision and Negotiation*, 11(2), 87-100.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-341.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1004.
- DIB & Associados / Speer Associates. (1995). *Automação bancária – relatório final* [Folheto]. São Paulo: Autor.
- Eagly, A. H. C. (1993). *The psychology of attitudes*. Forth Worth, Tx: Harcourt Brace Jovanovich.
- Federação Brasileira de Bancos. (2006). *Dados do setor bancário – transações bancárias*. Recuperado em 15 julho, 2006, de <http://www.febraban.org.br/Arquivo/Servicos/Dadosdosetor/2006/>
- Frei, F., & Harker, P. (1999). Value creation and process management: evidence from retail banking [Working Paper N° 99-16]. *Wharton Financial Institutions Center*, Philadelphia, PA.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Gefen, D. (2003). TAM or just plain habit: a look at experienced online shoppers. *Journal of End User Computing*, 15(3), 1-13.
- Gentry, L., & Calantone, R. (2002). A comparison of three models to explain shop-bot use on the web. *Psychology & Marketing*, 30(3), 184-202.

- Hair, J. F., Jr.,  
Babin, B.,  
Money, A. H., &  
Samouel, P. (2005a).  
*Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Hair, J. F., Jr.,  
Anderson, R. E.,  
Tathan, R. L., &  
Black, W. C. (2005b).  
*Análise multivariada de dados* (5a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Hauser, J. R., &  
Shugan, S. M. (1980).  
Intensity measures of consumer preference. *Operation Research*, 28(2), 278-320.
- Hitt, L. M.,  
Frei, X. F., &  
Harker, P. (1999).  
How financial firms decide on technology. In E. Robert (Ed.). *Brookings-Wharton Papers on Financial Services* (pp. 93-146). Philadelphia, PA: Financial Institutions Center.
- Hitt, L. M., &  
Frei, X. F. (2002).  
Do better customers utilize electronic distribution channels? The case of PC Banking. *Management Science*, 48(6), 732-748.
- Jöreskog, K. G., &  
Sörbom, D. (1993).  
*LISREL 8: structural equation modeling with SIMPLIS command language*. Mooresville, IN: Scientific Software.
- Karahanna, E.,  
Straub, D. W., &  
Chervany, N. L. (1999).  
Information technology adoption across time: a cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. *MIS Quarterly*, 23(2), 183-218.
- Keat, K. T., &  
Mohan, A. (2004).  
Integration of TAM based electronic commerce models for trust. *Journal of American Academy of Business*, 5(1-2), 404-410.
- King, W. R., &  
He, J. (2006).  
A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43(6), 740-755
- Larcker, D. F., &  
Lessig, U. P. (1980).  
Perceived usefulness of information: a psychometric examination. *Decision Sciences*, 11(1), 121-134.
- Ma, Q., &  
Liu, L. (2004).  
The technology acceptance model: a meta-analysis of empirical findings. *Journal of Organizational and End User Computing*, 16(1), 59-72.
- Mathieson, K. (1991).  
Predicting users intentions: comparing technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173-191.

- Meuter, M. L.,  
Ostrom, A. L.,  
Roundtree, R. I., &  
Bitner, M. J. (2000).  
Self-service technologies:  
understanding customer satisfaction  
with technology-based service  
encounters. *Journal of Marketing*,  
64(3), 50-64.
- Mick, D. G., &  
Fournier, S. (1998).  
Paradoxes of technology: consumer  
cognizance, emotions, and coping  
strategies. *Journal of Consumer  
Research*, 25(2), 123-143.
- Moore, G. C., &  
Benbasat, I. (1991).  
Development of an instrument to  
measure the perceptions of adopting  
an information technology  
innovation. *Information Systems  
Research*, 2(3), 192-222.
- Mowen, J. C., &  
Minor, M. S. (2003).  
*Comportamento do consumidor*. São  
Paulo: Prentice Hall.
- Parasuraman, A. (2000).  
Technology readiness index (TRI): a  
multiple-item scale to measure  
readiness to embrace new  
technologies. *Journal of Service  
Research*, 2(4), 307-320.
- Parasuraman, A., &  
Colby, C. (2001).  
*Techno-ready marketing: how and  
why your customers adopt  
technology*. New York: The Free  
Press.
- Robey, D. (1995, December).  
Theories that explain contradiction:  
accounting for the contradictory  
organizational consequences of  
information technology. *Proceedings  
of the International Conference on  
Information Systems*, Amsterdam,  
Netherlands, 16.
- Rogers, E. M. (2003).  
*Diffusion of innovation*. New York:  
The Free Press.
- Swanson, E. B. (1987).  
Information channel disposition and  
use. *Decisions Sciences*, 18(1), 131-  
145.
- Swinyard, W., &  
Ghee, L. (1987).  
Adoption patterns of new banking  
technology in Southeast Asia.  
*International Journal of Bank  
Marketing*, 5(4), 35-48.
- Souza, R. V. de, &  
Luce, F. B. (2003, setembro).  
Adoção de produtos e serviços  
baseados em tecnologia: uma  
avaliação da aplicabilidade do  
technology readiness index (TRI) no  
Brasil. *Anais do Encontro Nacional  
da Associação Nacional de Pós-  
Graduação e Pesquisa em  
Administração*, Atibaia, SP, Brasil, 27.
- Souza, R. V. de, &  
Luce, F. B. (2005).  
Avaliação da aplicabilidade do  
'technology readiness index' (TRI)  
para a adoção de produtos e serviços  
baseados em tecnologia. *Revista de  
Administração Contemporânea*, 9(3),  
121-141.

Taylor, S., &  
Todd, P. (1995).

Understanding information technology usage: a testing of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.

Taylor, S. A.,  
Celuch, K., &  
Goodwin, S. (2002).

Technology readiness in the insurance company: an exploratory investigation and development of an agent technology e-consumption model. *Journal of Insurance Issues*, 25(2), 142-165.

Taylor, S. A.,  
Goodwin, S., &  
Celuch, K. (2005).

An exploratory investigation into the question of direct selling via the internet in industrial equipment

markets. *Journal of Business to Business Marketing*, 12(2), 39-54.

Thornton, J., &  
White, L. (2001).

Customer orientation and usage of financial distribution channels. *The Journal of Services Marketing*, 15(3), 168-187.

Venkatesh, V., &  
Davis, F. D. (2000).

Theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

Venkatesh, V.,  
Morris, M. G.,  
Davis, G. B., &  
Davis, F. D. (2003).

User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.