

O papel do gênero no desenvolvimento da habilidade geral no uso de computadores: um estudo com alunos universitários

Felipe Buchbinder, Ebape/FGV, Brasil
Walter Sande, EMAP/FGV, Brasil

Resumo: Diversos estudos visam compreender os fatores que determinam se uma inovação em tecnologia da informação (TI) será bem recebida e efetivamente utilizada. O gênero tem sido apontado como um desses fatores, mas seu papel tem sido objeto de conclusões diversas e contraditórias. Este artigo realiza um estudo empírico acerca de algumas das justificativas mais usualmente aceitas pelos que argumentam uma influência significativa do gênero. Os resultados apontam para a existência de um papel significativo do gênero, mas não encontra evidências que sustentem as justificativas usualmente empregadas. Os resultados apontam, de fato, para um novo mecanismo que propomos neste artigo.

Palavras-chave: TI, aprendizado, gênero

Abstract: Several studies aim at understanding the factors that determinate weather an innovation on information technology (IT) will be well received and effectively used. Gender has been pointed as one of these factors, but its role has been the subject of different and contradictory conclusions. This article performs an empirical study on some of the justifications most commonly accepted by those who support a significant influence of gender. The results point to the existence of a significant role of gender, but find no evidence that support the reasoning usually used. The results actually point to a new mechanism proposed in this article.

Keywords: IT, Learning, Gender

Introdução

Quais são os fatores determinantes para que uma determinada tecnologia de informação seja efetivamente aceita e utilizada pelas pessoas? Respostas para esta pergunta têm sido dadas, pelo menos, desde o final da década de 70. Dentre as respostas propostas desde então, a comunidade acadêmica demonstrou especial interesse por fatores comportamentais bem como por fatores relacionados às percepções do indivíduo de sua própria eficácia (auto-eficácia) e da adequação da nova tecnologia ao seu trabalho. Finalmente, a literatura reconhece ainda que o estudo de reações individuais à novas tecnologias – sejam essas reações cognitivas, afetivas ou comportamentais – é determinada conjuntamente por características do usuário da tecnologia. Dentre tais características, merece menção o gênero (He & Freeman, 2010).

Os estudos da relação entre gênero e reação ante a exposição a uma nova tecnologia de informação (TI) têm resultado em conclusões contraditórias. O motivo para tal incoerência nos resultados está no fato das pesquisas focarem nas diferenças de percepções entre membros de cada gênero, enquanto o correto seria investigar os mecanismos causadores destas diferenças (Venkatesh & Morris; 2000). Estes mecanismos, porém, foram pouco explorados na literatura.

Uma exceção é o artigo de He e Freeman (2010), que investiga o mecanismo pelo qual as percepções individuais acerca de uma nova TI são afetados pelo gênero. Os autores tomam como constructo endógeno de interesse um constructo oriundo da teórica social cognitiva denominado CSE geral (em inglês, *general computer self-efficacy*, ou, numa tradução livre, auto-eficácia geral em computação).

O presente artigo elabora hipóteses acerca deste constructo e chega a conclusões distintas das de outros estudos, como He e Freeman (2010) e Hassan (2003). Este artigo não encontra evidências, como sugerem esses autores, de que a diferença de CSE geral entre homens e mulheres se deva a



uma diferença de aptidão para o raciocínio lógico ou grau de experiência prévia. Conclui-se que, quando se controla por esses controles, os mesmos se mostram não significantes e, ainda assim, gênero influencia GSE geral de forma significativa. O presente artigo observa ainda que tal influência é mediada pela ansiedade diante da experiência da nova tecnologia – ansiedade esta que não é justificada nem em termos de diferença de habilidade lógica, nem em termos de experiência prévia.

Fundamentação teórica e hipóteses

O gênero de uma pessoa afeta sua decisão em relação a computadores por justificar a prática de aprendizagem e influenciar suas atitudes, moldando assim a confiança percebida em si para uso de computadores, impactando então o desenvolvimento da CSE geral. (Busch, 1995; He & Freeman, 2010).

Tomando-se por base os resultados de He e Freeman (2010), procurou-se explorar elementos que foram julgados inconsistentes ou passíveis de investigação empírica adicional. Dentro desta perspectiva, propõe-se um modelo alternativo, contemplando hipóteses distintas daquelas do modelo de He e Freeman (2010), porém complementares a elas e coerentes com a literatura.

Teoria cognitiva social e auto-eficácia em computação

Auto-eficácia em computação (CSE, na sigla em inglês) é uma aplicação especial do construto mais genérico chamado auto-eficácia, que é um elemento central da teoria cognitiva social desenvolvida no campo de aprendizagem e comportamento individual (Bandura, 1977; Bandura, 1982, *apud* He & Freeman, 2010). Auto-eficácia é definida como a crença sobre a habilidade que uma pessoa tem para desenvolver um comportamento específico e resulta de procedimentos psicológicos de avaliação de informações de diversas fontes. A auto-eficácia percebida ajuda uma pessoa a regular seu comportamento e suas escolhas de atividades com base na avaliação a priori da relação entre o esforço que precisa empreender e os benefícios esperados por adotar este comportamento ou executar tais atividades.

Sendo a CSE uma aplicação específica da auto-eficácia, ela é definida comumente como o julgamento que uma pessoa faz sobre sua capacidade para usar um computador (Compeau & Higgins, 1995, *apud* He & Freeman, 2010). CSE existe no nível geral, relativo ao julgamento sobre as habilidades da pessoa em diversos domínios e aplicações computacionais; e no nível específico, relativo a uma tarefa determinada no domínio da computação.

Alinhado ao estudo de He e Freeman (2010), considera-se no presente estudo que a CSE geral é mais adequada que qualquer CSE específica de alguma aplicação ou tarefa, para entender a reação das pessoas a computadores.

O papel do gênero sobre aprendizagem computacional e atitudes em relação à computação

A pesquisa sobre gênero na psicologia confirma a existência de diferenças relativas ao gênero em diversos contextos. Homens e mulheres usam processamentos esquemáticos cognitivamente diferentes, que ajudam a determinar e direcionar as percepções individuais, levando os indivíduos a tomarem decisões que refletem estas diferenças (Busch, 1996; He & Freeman, 2010).

A computação desenvolveu uma imagem masculina, semelhante a assuntos tradicionalmente masculinizados como matemática, física e engenharia (Gilbert, Lee-Kelley & Barton, 2003). Beyer (2008) argumenta que, em decorrência disto, mulheres tendem a se sentir menos confortáveis com computadores do que homens. Assim, segundo este autor, a imagem masculina dos computadores pode levar mulheres a, consciente ou inconscientemente, evitar aprender a usá-los, assim como também a usá-los. De fato, Gilbert, Lee-Kelley e Barton (2003) encontram evidências de diferença entre gêneros e Busch (1995), comparando o desempenho entre homens e mulheres na realização de tarefas complexas no computador, também conclui que homens possuem maior auto-eficácia em computação.

Hipótese H1: Homens tendem a ter maior auto-eficácia em computação do que mulheres.

Principais antecedentes de auto-eficácia geral em computação

De acordo com a teoria cognitiva social, a auto-eficácia é formada a partir da deliberação de diversas fontes de informação (Igarria & Iivari, 1995). As principais fontes de informação usadas por um indivíduo para julgar seu nível de CSE geral são o conhecimento de computadores (Hassan, 2003), a experiência atual com computadores (Igarria & Iivari, 1995) e a ansiedade com computadores (Morrow, Presll & Mcelroy, 1986).

Conhecimento de computadores é definido como uma percepção própria de quanto conhecimento uma pessoa tem em relação ao uso de computadores em diferentes domínios de aplicação. Experiência atual com computadores é definida como a frequência de uso de computadores para diferentes tarefas e propósitos em situações atuais. (He & Freeman, 2010). Conhecimento de computadores e experiência atual com computadores refletem a experiência passada e presente de uma pessoa com computadores (Igarria & Iivari, 1995). Entretanto, a teoria de esquema de gênero sugere que mulheres tendem a aprender menos e praticar menos se elas enxergam os computadores como um domínio masculino.

Hipótese H1a: A relação entre gênero e auto-eficácia geral em computação é mediada pelo conhecimento em computadores, no sentido em que os homens tendem a desenvolver maiores níveis de conhecimento em computadores e isto tende a levar a maiores níveis de auto-eficácia.

Hipótese H1b: A relação entre gênero e auto-eficácia geral em computação é mediada pela experiência no uso de computadores, no sentido em que os homens tendem a desenvolver maiores níveis de experiência no uso de computadores e isto tende a levar a maiores níveis de auto-eficácia.

Ansiedade é uma reação emocional causada em parte por medo de reações psicológicas a uma situação estressante e exigente, e traz dúvidas sobre a habilidade da pessoa conseguir adotar adequadamente o comportamento desejado, reduzindo, portanto, os níveis percebidos de auto-eficácia (Bandura, 1977). No contexto da computação, refere-se ao sentimento de apreensão ou ansiedade em relação ao uso de computadores (Morrow, Presll & Mcelroy, 1986). Este é um efeito afetivo por natureza e reflete sentimentos como medo, apreensão, hostilidade e preocupação da pessoa em ficar embaraçada ou parecer pouco inteligente. Estudos empíricos mostraram que a relação entre ansiedade com computadores e CSE geral é negativa e forte (Harrison & Rainer, 1992; Staples, Hulland & Higgins, 1999; Thatcher & Perrew, 2002).

É importante, neste contexto, ressaltar que sentimentos de dificuldade com computadores podem levar mulheres a desenvolver atitudes negativas em relação a computadores. Algumas pesquisas mostram que mulheres apresentam menor aptidão para computadores e sentem-se mais ansiosas no seu uso, quando comparadas aos homens, apesar de se acharem evidências opostas na literatura (He & Freeman, 2010).

H1c: A relação entre gênero e auto-eficácia geral em computação é mediada pela ansiedade associada ao uso de computadores, no sentido em que mulheres tendem a desenvolver maiores níveis de ansiedade e isto tende a levar a menores índices de auto-eficácia.

Adicionalmente, tratando-se de computadores, espera-se que o conhecimento sobre eles e a experiência no seu uso levem a níveis inferiores de ansiedade, devido aos menores níveis de medo, apreensão, e outros estados emocionais resultantes de maior conhecimento e mais experiência (Hassan, 2003).

Hipótese H2: Conhecimento em computadores afeta a auto-eficácia geral em computação mediado por ansiedade, no sentido em que maiores níveis de ansiedade tendem a levar a menores índices de auto-eficácia.

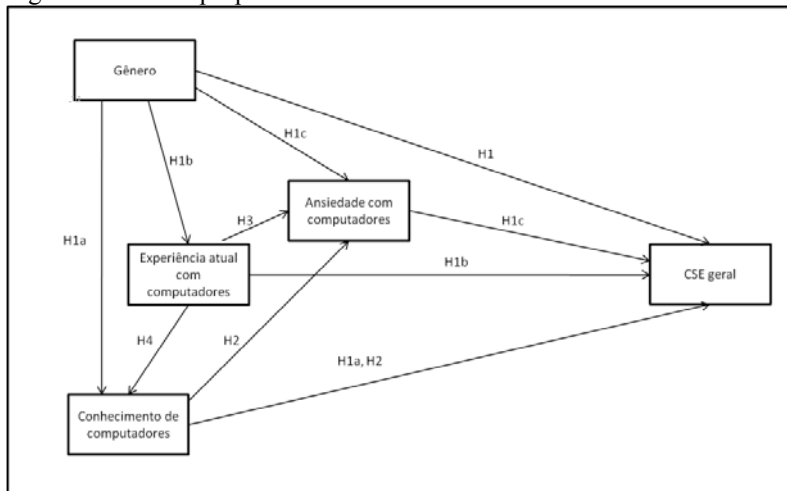
Hipótese H3: Experiência em computadores afeta a auto-eficácia geral em computação mediado por ansiedade, no sentido em que maiores níveis de ansiedade tendem a levar a menores índices de auto-eficácia.

Finalmente, de acordo com a teoria cognitiva social, o conhecimento decorrente da própria experiência da pessoa fornece a principal fonte de informação usada para o desenvolvimento de sua auto-eficácia (Bandura, 1977).

Hipótese H4: A experiência no uso de computadores tem um efeito positivo sobre o conhecimento em computadores.

A Figura 1 sintetiza, por meio de um modelo, as hipóteses propostas neste estudo.

Figura 1: Modelo proposto



Fonte: Elaboração própria, 2013.

Coleta e tratamento dos dados

Com o intuito de averiguar a veracidade das hipóteses propostas, utilizou-se uma versão adaptada do questionário usado no estudo de He e Freeman (2010). O questionário foi aplicado a 187 alunos de nível superior de uma universidade privada, constituindo a amostra caracterizada na Tabela 1. A grade curricular destes alunos contém cursos onde o uso do computador é incentivado, de modo que foi assegurado aos alunos que suas respostas não teriam qualquer influência sobre a avaliação de qualquer disciplina. O questionário foi aplicado em sala de aula, como forma de aumentar a taxa de resposta, embora a participação dos alunos tenha sido voluntária.

Tabela 1: Caracterização da amostra

		N	%
Gênero	Masculino	119	63,6%
	Feminino	68	36,4%
Curso	Administração	116	62,0%
	Economia	71	38,0%
Ano de ingresso no curso	Antes de 2008	11	5,9%
	2008	29	15,5%
	2009	71	38,0%
	2010	39	20,9%
	2011	37	19,8%

Fonte: Elaboração própria, 2013.

A análise exploratória dos dados foi realizada no pacote PASW 18.0. Constatou-se a existência de quatro dados ausentes distribuídos de maneira aleatória. Visto que os dados ausentes eram únicos em seus respectivos questionários, decidiu-se por estimar o valor destes dados pela média das respostas no mesmo indicador. A análise exploratória constatou variabilidade em todos os questionários e em todos os itens, bem como a ausência de outliers. Todavia, alguns itens apresentaram um

histograma notadamente assimétrico. A presença de tais assimetrias desencoraja o uso de um modelo de equações estruturais por violar a premissa de normalidade dos indicadores.

A inferência acerca das hipóteses propostas foi realizada por meio da técnica de mínimos quadrados parciais (PLS). O uso de PLS constitui a abordagem mais adequada para a análise em questão por um duplo motivo. Primeiramente, conforme citado no parágrafo precedente, por não presumir a normalidade dos indicadores. Desta forma, enquanto que o uso de um modelo de equações estruturais (SEM) exigiria a exclusão de indicadores demasiado assimétricos, o uso de um modelo de PLS permite que tais indicadores sejam incorporados na análise sem prejuízo para as conclusões finais. Segundo, posto que o presente artigo estuda a relação entre variáveis latentes formativas, o uso de PLS é mais adequado do que SEM, que exigiria tratar constructos formativos como reflexivos, incorrendo em uma inconsistência entre teoria e metodologia.

Para a análise PLS, utilizou-se o aplicativo WarpPLS 2.0, propondo-se uma relação linear entre as variáveis latentes. O modelo linear foi escolhido por motivos de parcimônia, face à ausência de argumentos na literatura indicando que a relação entre os constructos utilizados deveria ser não linear. Erros padrão dos estimadores foram estimados pelo método de *bootstrapping* com 100 amostragens.

No modelo de mensuração, realizou-se uma análise unifatorial em cada suposta variável latente, observando-se que alguns itens ficaram com baixas comunicações, considerando-se assim aquelas abaixo de 0.60.

A realização de uma análise fatorial exploratória com rotação *varimax*, dentro de cada variável latente, permitiu identificar o constructo “Experiência em computadores” como sendo composto por duas dimensões, uma referente ao uso para fins de trabalho e outra referente ao seu uso para fins de lazer. Que tais dimensões tenham impacto distinto sobre o aprendizado e a aquisição de auto-eficácia em computação é intuitivo e teoricamente consistente (Taylor & Todd, 2001), de tal sorte que o modelo proposto foi alterado para incorporar esta conclusão. Ressalve-se nesta alteração, porém, a necessidade adicional de se alterar a direção da causalidade entre o novo constructo de experiência e o constructo de ansiedade. Desta forma, enquanto que a relação causal entre experiência no trabalho e ansiedade se mantém daquela para esta, posto que o uso de computadores para fins de trabalho traz consigo um caráter de obrigatoriedade, a relação causal tem o sentido inverso entre experiência no uso de computadores para lazer e ansiedade no uso de computadores. Posto que não há obrigatoriedade no uso para lazer, usarão o computador para estes fins aqueles que não exibem altos níveis de ansiedade. Em suma, ao passo que espera-se que baixos níveis de ansiedade decorram de uma maior experiência com computadores, indivíduos com alto nível de ansiedade só se prontificarão a ter tais experiências se obrigados, ou seja, se em um contexto de trabalho. Por outro lado, um indivíduo só usará o computador para fins de lazer se estiver confortável com o seu uso, ou seja, se tiver previamente níveis baixos de ansiedade associados ao uso de computadores.

Resultados

A presente seção apresenta os resultados da estimação dos coeficientes constituintes do modelo proposto por meio da técnica de PLS. Neste intuito, inicialmente avalia-se o ajuste geral do modelo, entendendo que seus resultados são necessários mas que não prescindem de uma análise minuciosa das variáveis latentes e dos coeficientes que as unem. Segue-se então um estudo sobre o modelo de mensuração. As variáveis latentes do modelo são tratadas individualmente visando notadamente averiguar as suas confiabilidade e validades convergente e discriminante. Averiguadas tais características no tocante das variáveis latentes, prossegue-se aos resultados das relações entre elas.

Análise geral do modelo

Constituem medidas gerais para a avaliação da qualidade de um modelo PLS o valor médio dos coeficientes das regressões entre constructos (APC – *average path coefficient*), o valor médio do R^2 das variáveis endógenas (ARS – *average R squared*) e o valor médio do VIF (AVIF – *average variance inflation factor*). Obtiveram-se, nesta análise, APC=0,18 e ARS=0,16, ambos significantes ao nível de significância de 0,1%. O AVIF foi de 1,13, e nenhum VIF apresentou valor superior a 1,15. O constructo final, a dizer, auto-eficácia geral em computação, o qual interessava medir, obteve um R^2 de 0,37.

Os valores de APC e ARS encontram-se reduzidos pela presença de variáveis de controle que se provaram não significantes, mas que, por razões teóricas que sugerem a necessidade de controle por parte destas variáveis, não devem ser excluídas. Assim, mais que as medidas agregadas de ajuste, interessam os coeficientes de regressão e de determinação que expressam as hipóteses analisadas, e cujas significâncias são apresentadas na Tabela 5 e comentadas oportunamente.

Análise das variáveis latentes

A Tabela 2 apresenta as cargas não rotacionadas dos indicadores. Nota-se a ausência de cargas cruzadas. A Tabela 2 apresenta, em sua última coluna, o valor-p dos indicadores constituintes dos constructos reflexivos e, em sua última linha, o valor do coeficiente de confiabilidade (C.R. – *composite reliability*) dos indicadores. Este coeficiente é semelhante ao alpha de Cronbach, porém é mais indicado por conferir maior peso aos indicadores mais confiáveis, ou seja, àqueles que possuem maior carga e menor especificidade.

A validade convergente pode ser averiguada por cargas acima de 0,5 adicionando-se a restrição, no caso de constructos reflexivos, de indicadores com valor-p abaixo de 5% (Hair, Anderson & Tatham, 1987; Hair *et al.*, 2009). Tais critérios são satisfeitos pelas cargas dispostas na Tabela 2, permitindo-se observar cargas razoavelmente elevadas e uma segregação dos indicadores nos fatores previstos pela teoria. Coeficientes de confiabilidade acima de 0,70 asseguram a confiabilidade de constructos reflexivos (Kock, 2011). O único caso deste tipo de construto no modelo proposto neste estudo é o constructo Ansiedade, cujo coeficiente de confiabilidade é 0,90.

Similarmente, assegurou-se a validade discriminante dos constructos ao verificar-se que a variância media de cada variável latente (AVE – *Average variance extracted*), exibida na diagonal da Tabela 3, excedia todas as correlações destas variáveis com as demais variáveis, exibidas nas demais células da mesma tabela.

Tabela 2: Cargas não rotacionadas

	<i>Conhecimento</i>	<i>Auto-eficácia</i>	<i>Ansiedade</i>	<i>Experiência de Lazer</i>	<i>Experiência de Trabalho</i>	<i>Valor-p</i>
q1	0.815					
q2	0.698					
q4	0.699					
q5		0.694				
q6		0.743				
q7		0.799				
q8		0.787				
q9		0.71				
q10		0.649				
q11			0.804			< 0.001
q12			0.798			< 0.001
q13			0.877			< 0.001
q14			0.851			< 0.001
q18				0.812		
q20				0.814		
q21				0.73		
q22				0.746		
q23				0.705		
q17					0.861	
q19					0.861	
C.R.	0.783	0.874	0.901	0.874	0.852	

Nota: Cargas inferiores a 0,4 são omitidas. Cargas dos indicadores em seus fatores previstos aparece em negrito. Validade convergente exige cargas acima de 0,5 e, no caso de formadores reflexivos, valores-p significantes ao nível de 5%. Gênero, curso e ano de ingresso pelo vestibular são omitidos por possuírem um único indicador.

Fonte: *Elaboração própria, 2013.*

Tabela 3: Correlação entre os construtos

	<i>Conhecimento</i>	<i>Auto-eficácia</i>	<i>Ansiedade</i>	<i>Experiência de Lazer</i>	<i>Experiência de Trabalho</i>	<i>Gênero</i>	<i>Curso</i>	<i>Ano do vestibular</i>
<i>Conhecimento</i>	0.74	0.345	-0.165	0.142	0.345	0.003	-0.158	-0.05
<i>Auto-eficácia</i>	0.345	0.732	-0.523	0.165	0.105	-0.315	0.134	-0.109
<i>Ansiedade</i>	-0.165	-0.523	0.833	-0.145	-0.113	0.355	-0.221	0.059
<i>Experiência de Lazer</i>	0.142	0.165	-0.145	0.763	0.115	-0.052	-0.044	-0.16
<i>Experiência de Trabalho</i>	0.345	0.105	-0.113	0.115	0.861	0.214	-0.153	-0.135
<i>Gênero</i>	0.003	-0.315	0.355	-0.052	0.214	1	-0.212	-0.045
<i>Curso</i>	-0.158	0.134	-0.221	-0.044	-0.153	-0.212	1	-0.232
<i>Ano do vestibular</i>	-0.05	-0.109	0.059	-0.16	-0.135	-0.045	-0.232	1

Nota: Os valores da diagonal denotam a raiz quadrada da AVE e são ressaltados pelo negrito. Para que haja validade discriminante, recomenda-se que a raiz quadrada da AVE de uma variável latente exceda suas correlações com as demais variáveis.

Fonte: *Elaboração própria, 2013.*

Análise dos vínculos associativos entre variáveis latentes

Até o presente, esta seção tratou essencialmente do que se poderia chamar do modelo de mensuração, ou seja, analisaram-se as evidências que permitiam concluir que as variáveis latentes mensuradas neste estudo eram imbuídas dos atributos de confiabilidade, validade convergente e validade discriminante. A presença destas características é condição indispensável para que as conclusões derivadas deste estudo sejam fidedignas. Após o atingimento destes requisitos, pode-se analisar a relação entre as variáveis latentes e, em particular, se estas relações permitem rejeitar ou não as hipóteses arroladas. Os resultados encontram-se tabelados, para melhor visualização, na **Tabela 4**.

Tabela 4: Coeficientes de regressão entre as variáveis do modelo

	<i>Conhecimento</i>	<i>Auto-eficácia</i>	<i>Ansiedade</i>	<i>Experiência de Lazer</i>	<i>Experiência de Trabalho</i>	<i>Gênero</i>	<i>Curso</i>	<i>Ano do Vestibular</i>
<i>Conhecimento</i>					0.341***	-0.101	-0.136*	-0.04
<i>Auto-eficácia</i>	0.272** *		-0.411***	0.059	-0.007	-0.165*		
<i>Ansiedade</i>	-0.112				-0.158**	0.39***		
<i>Experiência de Lazer</i>			-0.145**					
<i>Experiência de Trabalho</i>						0.175**	-0.154* *	-0.163*
<i>Gênero</i>								
<i>Curso</i>								
<i>Ano do Vestibular</i>								

* p<0.05 ** p<0.01 ***p<0.001

Fonte: *Elaboração própria, 2013.*

Para a interpretação dos resultados de um método de PLS, rejeita-se a nulidade de um determinado parâmetro na população quando seu valor-p for inferior a 5%.

Ressalve-se a ausência de relação causal entre gênero e a variável latente referente à experiência no uso de computadores para lazer. Tal ausência justifica-se pela origem da variável a partir de uma análise fatorial ortogonal, que a distinguiu do fator referente à experiência adquirida no uso de computadores para fins de trabalho. Posto que ambos os fatores são ortogonais, a existência de correlação de um deles com gênero implicaria a ausência de correlação do outro com a mesma variável. Isto foi verificado, de fato e, desta forma, manteve-se o vínculo entre gênero e experiência no uso de computadores para fins de trabalho.

A avaliação de hipóteses que versam sobre o papel mediador de determinadas variáveis foi conduzido a partir do teste de Preacher e Hayes (2004) e Hayes e Preacher (2010).

Com base nos valores estimados dos coeficientes, conforme apresentados na Tabela 4, e no referido teste para a presença de mediação, as hipóteses de interesse para o presente estudo puderam ser testadas, resultando nas conclusões dispostas na Tabela 5. Ressalte-se o uso do nível de significância de 5% e o uso do constructo experiência no uso de computadores para fins de trabalho no teste da hipóteses H1b, H3 e H4. Observa-se a confirmação de cinco e a rejeição de duas dentre as hipóteses listadas. A discussão do significado de tais confirmações e rejeições é feita na seção seguinte.

Tabela 5: Conclusões acerca das hipóteses

<i>Hipótese</i>	<i>Enunciado</i>	<i>valor-p</i>	<i>Existem evidências que suportam a hipótese?</i>	<i>Observação</i>
H1	Homens tendem a ter maior auto-eficácia em computadores do que mulheres.	0.01	Sim	
H1a	A relação entre gênero e auto-eficácia em computação é mediada pelo conhecimento em computadores, no sentido em que os homens tendem a desenvolver maiores níveis de conhecimento em computadores e isto tende a levar a maiores níveis de auto-eficácia.	0.217	Não	
H1b	A relação entre gênero e auto-eficácia geral em computação é mediada pela experiência no uso de computadores, no sentido em homens tendem a desenvolver maiores níveis de experiência no uso de computadores e isto tende a levar a maiores níveis de auto-eficácia.	0.018	Sim	Mediação parcial
H1c	A relação entre gênero e auto-eficácia é mediada pela ansiedade associada ao uso de computadores, no sentido em que mulheres tendem a desenvolver maiores níveis de ansiedade e isto tende a levar a menores índices de auto-eficácia.	< 0.001	Sim	Mediação parcial
H2	Conhecimento em computadores afeta a auto-eficácia geral em computação mediado por ansiedade, no sentido em que maiores níveis de ansiedade tendem a levar a menores índices de auto-eficácia.	0.168	Não	Mediação parcial
H3	Experiência em computadores afeta a auto-eficácia geral em computação mediada por ansiedade, no sentido em que maiores níveis de ansiedade tendem a levar a menores índices de auto-eficácia.	0.036	Sim	Mediação total
H4	A experiência no uso de computadores tem um efeito positivo sobre o conhecimento em computadores.	< 0.001	Sim	

Fonte: *Elaboração própria, 2013.*

Discussão

Na seção anterior averiguou-se a validade e a confiabilidade das variáveis latentes utilizadas neste estudo, e foram apresentados os coeficientes das relações previstas por tais variáveis segundo o modelo proposto. Com base nestes resultados e, notadamente, na significância dos coeficientes de regressão existentes entre as variáveis, as hipóteses propostas anteriormente puderam ser testadas fornecendo os resultados compilados na Tabela 5. Na presente seção, discutem-se as implicações destes resultados para uma melhor compreensão do tema estudado, bem como a posição destes resultados em relação à literatura existente.

Variáveis de controle

Tendo em vista que a amostra foi composta por alunos de cursos de graduação cuja grade curricular incorpora algumas disciplinas nas quais a informática é o tema principal ou, ao menos, um requisito básico, consideraram-se como variáveis de controle o curso e o período sendo cursado pelo respondente. Verificou-se a significância de ambas as variáveis sobre a experiência no uso de computadores para fins de trabalho. Especificamente, o curso de administração revelou uma maior ênfase no desenvolvimento de conhecimento e experiências de informática. O efeito do período, mensurado a partir do ano de ingresso mediante vestibular, também teve efeito positivo na experiência, no sentido em que alunos em períodos mais avançados (e que cursaram o vestibular em anos anteriores) possuem maior experiência. Tal efeito do período, todavia, não se provou significativo no que tange ao conhecimento.

Há que se ressaltar, não obstante, a existência de uma relação entre o período do respondente e seu nível de conhecimento na forma de uma relação mediada por experiência no uso de computadores para trabalho ($p=0.03$). Desta forma, há uma relação de mediação total entre período e conhecimento, onde experiência é a variável mediadora.

Assim, alunos de períodos mais avançados tendem a possuir maior conhecimento, mas apenas se este conhecimento estiver associado a uma maior experiência. Tais conclusões antecipam uma outra que se provará notória e que constitui uma assimetria inerente entre o desenvolvimento de auto-eficácia em computação por meio da aquisição de conhecimento ou de experiência.

A rigor, o modelo proposto não permite um teste de causalidade, posto que trata-se de um estudo transversal. Não obstante, se a relação de causalidade for de fato verificada, decorre do requisito de anterioridade das causas que a aquisição de conhecimento em computadores só se dá uma vez consolidados os conceitos por meio da experiência. Ou, dito de outra forma, as disciplinas e os estágios cursados pelos alunos ao longo de sua graduação resultariam, primeiramente, em um aumento de experiência e, somente então, em um aumento de conhecimento.

Semelhante interpretação sugere que aulas onde os alunos efetivamente manuseiam computadores, nas quais eles são expostos às funcionalidades dos programas e de seus algoritmos, seriam mais proveitosas do que aulas teóricas. A conclusão encontra amparo teórico no mecanismo de aprendizagem de Piaget e, notadamente, na distinção entre os conceitos de assimilação e acomodação (Piaget, 1971).

Experiência, conhecimento e auto-eficácia

Na subseção precedente, mostrou-se que o período do respondente está positivamente associado ao seu conhecimento por uma relação de mediação total onde a experiência no uso de computadores para fins de trabalho é a variável mediadora. Esta conclusão motivou a discussão sobre a relação entre experiência e conhecimento já naquela subseção. Naquela ocasião, porém, não se mencionou o impacto destas variáveis na auto-eficácia percebida pelo usuário com relação ao computador.

Neste sentido, observa-se que um maior conhecimento em computadores está direta e significativamente associado a uma maior auto-eficácia em computação, ao mesmo tempo em que serve de variável mediadora entre a relação de experiência no uso de computadores para fins de trabalho e auto-eficácia ($p=0.005$).

Os resultados sugerem que trata-se de um efeito de moderação total. Recomenda-se, porém, cautela ao interpretar o constructo experiência, pois as interpretações dele decorrentes são de difícil

explicação teórica, o que constitui uma limitação do presente trabalho. Argumento maior deste fato é a relação significativa entre gênero e experiência, que padece de explicação face à amostra coletada. De fato, posto que a amostra é constituída de alunos que frequentam as mesmas aulas, realizam os mesmos trabalhos e exercem estágios com exigências idênticas de computação, parece não haver motivos que justifiquem que haja uma diferença em experiência entre os gêneros.

Uma possível explicação para este fato é que os itens constituintes do constructo experiência sejam evitados de um problema de DIF (*Differential item functioning*). Ou seja, é possível que homens e mulheres com um mesmo nível de experiência tendam a dar respostas diferentes para os itens em questão (Holland & Wainer, 1993). Causas para este fenômeno podem incluir estigmas sociais que levariam mulheres a se auto avaliarem de maneira generosa, resultando na aparente maior experiência associada ao gênero feminino. Alternativamente, conforme Kruger e Dunning (1999) e Burson, Larrick e Klayman (2006), a percepção da própria ignorância é positivamente relacionada com o conhecimento detido pelo respondente. Deste modo, dentro de certos limites, indivíduos com maior conhecimento das funcionalidades de um programa podem avaliar-se pior do que indivíduos que ignoram as potencialidades de um aplicativo e, portanto, possuem a sensação de que o pouco que conhecem é tudo o que o programa é capaz de fazer.

Alternativamente, o item experiência no uso de computadores para lazer permaneceu sem relação significativa com as demais variáveis latentes. A ausência de correlação entre experiência associada ao lazer com auto-eficácia em computação é consistente, notadamente ao observar-se que os itens com os quais auto-eficácia em computação é mensurada exigem um conhecimento específico e interno do computador e de seus aplicativos. Atividades puramente de lazer não exigem nem desenvolvem semelhantes competências, precisamente pelo fato de que as atividades de lazer devem ser necessariamente simples o suficiente para prescindir de qualquer conhecimento técnico especial. Atividades relacionadas ao trabalho, por outro lado, exigem uma capacitação intelectual por natureza. Desta forma, é coerente que a experiência no uso de computadores para lazer não se relacione de forma significativa com auto-eficácia em computação, ao passo que a experiência no uso de computadores para trabalho sim.

Conhecimento e experiência constituem o que se pode denominar de aspectos cognitivos associados à auto-eficácia. Todavia, igualmente cruciais para o desenvolvimento das potencialidades do sujeito operante do computador são seus aspectos emotivos, notadamente a ansiedade, cujo efeito tem sido associado a efeitos suficientemente intensos para paralisar o aprendizado por completo (Morrow, Presll & Mcelroy, 1986). Desta forma, os efeitos dos constructos aqui considerados não podem ser plenamente compreendidos sem a variável ansiedade. A incorporação desta variável à análise se faz a seguir.

Gênero e ansiedade

Estudos pretéritos sugerem uma relação significativa entre gênero e conhecimento em computação (Bandura, 1977; Busch, 1995; Gilbert, Lee-Kelley & Barton, 2003; He & Freeman, 2010). À diferença de He e Freeman (2010), o presente estudo não detectou uma relação significativa entre estas variáveis. Apesar de utilizarem uma amostra extraída também de um público de graduação, não consideraram o curso e o período como variáveis de controle. No presente estudo, ambas as variáveis foram mostradas afetar o conhecimento em computação por vias de uma mediação total com experiência para fins de trabalho. De fato, dado o alto grau de homogeneidade de oportunidades de aprendizado aos quais os elementos da amostra são expostos, um coeficiente significativo entre gênero e conhecimento seria um indicativo de uma diferença inata ou socialmente construída na capacidade de cada gênero de apreensão do uso de computadores. Tal interpretação, de fato, foi dada por Beyer (2008) e, neste sentido, é significativo que a conclusão do presente estudo seja oposta à conclusão destes autores. Em suma, as evidências presentes não sugerem a existência de diferença significativa na capacidade de apreensão no uso da tecnologia de informação entre homens e mulheres.

Isto não significa, todavia, a inexistência de uma orientação diferente entre homens e mulheres para computadores, conforme representado pelo coeficiente significativo do efeito direto entre gênero e auto-eficácia em computação. Esta conclusão é consoante o previsto em teoria e os achados de He e Freeman (2010).

O presente estudo, ao considerar a possibilidade de um efeito direto de gênero em auto-eficácia em computação, permitiu distinguir diferença de capacidade cognitiva de diferença de orientação, concluindo a existência da segunda, mas não encontrando evidências para a existência da primeira. He e Freeman (2010), ao não segregarem os dois efeitos, interpretaram como uma diferença na capacidade cognitiva aquilo que o presente estudo compreendeu como uma diferença na orientação. As implicações desta distinção são teórica e praticamente relevantes, pois uma diferença em orientação pode ser compensada por uma diferente ação didática, ao passo que uma diferença cognitiva seria de mais difícil resolução.

Ademais, o presente estudo, ao considerar o efeito direto supracitado, permitiu testar o efeito de uma moderação entre variáveis, conforme discutido a seguir, após considerações acerca da relação entre gênero e experiência no uso de computadores para fins de trabalho. Adiante-se que, doravante, o termo experiência será usado para referir-se à experiência para fins de trabalho uma vez que, como se argumentou anteriormente, a experiência para fins de lazer apresentou uma relação não significante com auto-eficácia em computação.

Quanto à relação significante percebida entre gênero e experiência, trata-se de uma relação de difícil compreensão à luz das características da amostra e, conforme discutido preteritamente, é uma possível manifestação de DIF.

Isto posto, apresenta-se uma conclusão interessante no tocante à relação entre gênero e auto-eficácia em computação. Nota-se que gênero afeta auto-eficácia em computação mediado parcialmente por ansiedade. Especificamente, mulheres tendem a ter maiores níveis de ansiedade diante de um computador e, em decorrência disso, suas auto-eficácias em computação são reduzidas. Curiosamente, não há diferença significativa em termos de conhecimento entre os gêneros e, ainda que a diferença de experiência seja fundamentada, experiência não tem um impacto direto significativo em auto-eficácia em computação, de modo que uma diferença de auto-eficácia em computação entre os gêneros não se deve nem a diferentes níveis de conhecimento nem a diferentes níveis de experiência. Dito simplesmente, o presente trabalho conclui que mulheres não possuem nem menor conhecimento nem menor experiência do que os homens no que diz respeito a computadores. Desta forma, se mulheres têm uma auto-eficácia no uso de computadores menor do que os homens, isto não se deve a um menor conhecimento nem a menos experiência, mas a um menor interesse pelo tema – manifestado no efeito direto entre gênero e auto-eficácia em computação – e a uma maior ansiedade diante da máquina.

Esta conclusão contribui para a literatura tanto em termos teóricos quanto práticos. Em termos teóricos, ele contrapõe estudos que concluíram a existência de uma diferença cognitiva entre homens e mulheres, mas que, por não considerarem um efeito direto entre gênero e auto-eficácia em computação, são metodologicamente criticáveis (Preacher & Hayes, 2004). Somando-se a esta contribuição teórica, a conclusão do parágrafo precedente tem também implicações práticas, pois se a diferença de auto-eficácia em computação entre homens e mulheres tem origem comportamental, e não cognitiva, então as práticas de ensino em informática devem distinguir homens de mulheres em termos de tratamento afetivo, não em termos de dificuldade de aprendizado. Dito alternativamente, a atenção especial devotada às alunas deveria focar em promover sua auto-confiança e segurança diante da máquina. Conclusões semelhantes acerca do impacto da ansiedade no desempenho foram estudados especificamente no contexto de cursos de conteúdo quantitativos (Onwuegbuzie & Wilson, 2003).

O quadrilátero: experiência, conhecimento, ansiedade e auto-eficácia

Experiência não apresenta um efeito direto sobre auto-eficácia em computação, mas apresenta um efeito indireto por duas vias. Primeiramente, há um efeito mediado por conhecimento, no sentido em que uma maior experiência leva a um maior conhecimento que, por sua vez, termina por gerar uma maior auto-eficácia em computação. Além deste primeiro efeito, que já foi citado anteriormente, uma maior experiência também parece resultar em uma menor ansiedade, o que é compreensível, e, por conseguinte, em melhores níveis de auto-eficácia em computação. Ressalve-se que aqui toma-se como premissa que as relações entre as variáveis são, de fato, relações causais.

A rigor, isto não foi testado e só seria possível dizer que as variáveis latentes tendem a ocorrer em conjunto. Conhecimento, por sua vez, apresenta um efeito direto sobre auto-eficácia em computação, mas curiosamente tem um efeito não significativo sobre ansiedade.

Com base nos dois parágrafo anteriores, observa-se uma assimetria que os resultados do modelo estabelecem entre experiência e conhecimento, no sentido que os caminhos pelos quais eles impactam a auto-eficácia em computação é distinta. Isto significa que aulas que visem aprimorar a auto-eficácia de seus alunos no uso de computadores terão mecanismos e desempenhos diferentes conforme busquem fazê-lo focando na aquisição do conhecimento ou de experiências. Uma pergunta natural que se apresenta é qual destas alternativas seria a mais recomendável pelo modelo em estudo. Uma pergunta desta natureza só pode ser respondida se assumida a premissa de causalidade, de modo que ela será tomada como implícita daqui em diante.

Supondo-se de início que as relações sejam lineares e que os resultados sejam tais como se apresentam no modelo, um foco em conhecimento não tem impacto significativo sobre ansiedade, que continuará impedindo a auto-eficácia em computação de atingir toda a sua potencialidade, especialmente no caso das mulheres. Um foco em experiência, por sua vez, não apenas irá promover o conhecimento e, portanto, a auto-eficácia em computação, como também terá um impacto redutor na ansiedade que, por sua vez, conforme demonstrado, também tem um impacto significativo e bastante intenso sobre auto-eficácia em computação. Vale notar, de fato, que ansiedade possui o coeficiente padronizado de maior valor absoluto dentre as variáveis explicativas de auto-eficácia em computação. Esta análise sugere que a melhor abordagem consiste em partir do desenvolvimento da experiência para promover o conhecimento e a auto-eficácia em computação.

Supondo-se, alternativamente, que a relação entre conhecimento e auto-eficácia em computação seja realmente cúbica, como sugerem algumas evidências, seria possível uma redução na ansiedade por meio de um foco no conhecimento. No modelo cúbico, tanto o foco no conhecimento quanto na experiência poderiam, aparentemente, promover uma redução na ansiedade e uma melhoria na auto-eficácia em computação. Porém, neste caso, a análise deveria ser distinta conforme a região do polinômio cúbico no qual se encontra o valor assumido pela variável ansiedade. Em regiões nas quais há uma notável relação decrescente entre conhecimento e ansiedade (ou seja, em regiões onde a derivada é grande em valor absoluto), tal conclusão seria válida. Entretanto, na região próxima ao ponto de inflexão, o efeito de conhecimento sobre a redução de ansiedade seria irrisório, de modo que uma ênfase na aquisição de experiência seria, novamente, mais recomendável. Ora, posto que uma ênfase em experiência é estritamente melhor no caso de uma relação linear entre conhecimento e ansiedade, e melhor ou indiferente no caso de uma relação não linear, mantém-se como recomendação prática o foco no desenvolvimento da experiência. De fato, mesmo no caso de uma relação linear, o foco na experiência implica em dois caminhos para redução de ansiedade (por relação direta e por relação mediada por conhecimento) e, igualmente, em dois caminhos para a promoção de auto-eficácia em computação.

Conclusão

O presente estudo objetivou estudar o impacto de gênero sobre a auto-eficácia em computação, notadamente no que concerne a alunos de graduação dos cursos de administração e economia. Contrariando estudos passados, que concluíram pela existência de uma diferença cognitiva entre os gêneros na aquisição de auto-eficácia em informática, o presente estudo não concluiu a existência de qualquer diferença cognitiva relevante. De fato, o estudo em tela concluiu a existência de diferentes níveis de auto-eficácia em computação apresentados por homens e mulheres, mas tais diferenças apareceram como fruto de diferenças comportamentais, não cognitivas. Especificamente, mulheres apresentaram uma menor orientação para o uso de computadores e uma maior ansiedade que, por sua vez, se provou uma variável mediadora que impacta auto-eficácia de forma significativamente negativa. Todavia, esta maior orientação não está associada nem a uma diferença de conhecimento nem a uma diferença de experiência em informática entre homens e mulheres.

Estas conclusões estão em desacordo com a opinião apresentada por alguns artigos (HASSAN, 2003) segundo a qual a diferença de auto-eficácia em computação que se observa entre homens e mulheres se deve a um maior conhecimento e a uma maior experiência por parte dos homens.

O presente artigo também conclui pela existência de um efeito direto de conhecimento sobre auto-eficácia e de um efeito de mediação total entre experiência e auto-eficácia, tendo a ansiedade como variável moderadora. Com base nestas conclusões, inferem-se recomendações práticas para o ensino de disciplinas de informática em cursos de graduação de economia e administração.

REFERÊNCIAS

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84, pp. 191-215.
- Beyer, S. (2008). Gender differences and intra-gender differences amongst management information systems students, *Journal of Information Systems Education*, 19(3), pp. 301-310.
- Burson, K.; Larrick, R. e Klayman, J. (2006). Skilled or unskilled, but still unaware of it: how perceptions of difficulty drive miscalibration in relative comparisons. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(1), pp. 60-77.
- Busch, T. (1995). Gender differences in self-efficacy and attitudes toward computers. *Journal of Educational Computing Research*, 12(2), pp. 147-158.
- (1996). Gender, group composition, cooperation and self-efficacy in computer studies. *Journal of Educational Computer Research*, 5(2), pp. 125-135.
- Gilbert, D.; Lee-Kelley, L. e Barton, M. (2003). Technophobia, gender influences and consumer decision making for technology-related products. *European Journal of Innovation Management*, 6(4), pp. 253-263.
- Hair, J. F.; Anderson, R. E. e Tatham, R. L. (1987). *Multivariate data analysis*. New York: Macmillan.
- Hair, J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J. e Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Harrison, A. W. e Rainer, R. K., Jr. (1992). The Influence of Individual Differences on Skill in End-User Computing. *Journal of Management Information Systems*, 9(1), pp. 93-111.
- Hassan, B. (2003). The influences of specific computer experiences of computer self-efficacy beliefs. *Computers in human behavior*, 19, pp. 443-450.
- Hayes, A. F. e Preacher, K. J. (2010). Quantifying and testing indirect effects in simple mediation models when the constituent paths are nonlinear. *Multivariate Behavioral Research*, 45(4), pp. 627-660.
- He, J. e Freeman, L. A. (2010). Are Men More Technology-Oriented Than Women? The Role of Gender on the Development of General Computer Self-efficacy of College Students. *Journal of Information Systems Education*, 21(2), pp. 203-212.
- Holland, P. W. e Wainer, H. (1993). *Differential item functioning*. New Jersey: Routledge.
- Igbaria, M. e Iivari, J. (1995). The effects of self-efficacy on computer usage. *Omega*, 23(6), pp. 587-605.
- Kock, N. (2011). *WarpPLS 2.0 User Manual*.
- Kruger, J. e Dunning, D. (1999). Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), pp. 1121-1134.
- Morrow, P. C.; Presll, E. R., e Mcelroy, J. C. (1986). Attitudinal and behavioral correlates of computer anxiety. *Psychological Reports*, 59, pp. 1199-1204.
- Onwuegbuzie, A. J. e Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments: a comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), pp. 195-209.
- Piaget, J. (1971). *A Epistemologia Genética*. Petrópolis: Vozes.
- Preacher, K. J. e Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(4), pp. 717-731.
- Staples, D. S.; Hulland, J. S. e Higgins, C. A. (1999). A self-efficacy theory explanation for the management of remote workers in virtual organizations. *Organization Science*, 10(6), pp. 758-776.
- Taylor, S. e Todd, P. A. (2001). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information systems research*, 6(2), pp. 144-176.
- Thatcher, J. B. e Perrewe, P. L. (2002). An empirical examination of individual traits as antecedents to computer anxiety and computer self-efficacy. *MIS Quarterly*, 26(4), pp. 381-396.
- Venkatesh, V. e Morris, M. G. (2000). Why Don't Men Ever Stop to Ask For Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), pp. 115-139.

SOBRE OS AUTORES

Felipe Buchbinder: Engenheiro do BNDES e doutorando em Administração na Ebape/FGV, realizou seu mestrado na mesma escola e graduou-se em Engenharia Industrial pela PUC-Rio. Possui vivência internacional em Lyon (França), onde realizou um ano de sua graduação com bolsa da CAPES, e em Londres (Reino Unido), onde foi alfabetizado. Interessa-se sobretudo pelo desenvolvimento de modelos matemáticos e estatísticos aplicados à Administração, com ênfase particular às áreas de Estratégia Competitiva, Finanças e Negócios Internacionais.

Walter Sande: Doutorando em Administração na Ebape/FGV, mestre em Administração pelo COPPEAD/UFRJ, engenheiro mecânico pelo Instituto Militar de Engenharia/IME, bacharel em matemática/informática pela UERJ. Professor de computação da EMAp/FGV, da Ebape/FGV e da EPGE/FGV, tem como interesse os estudos de redes complexas e a aplicação de métodos matemáticos à administração, com ênfase nas áreas de Estratégia e Marketing.