

---

## SATISFAÇÃO E CONTINUIDADE DE USO EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

---

DOI: 10.5700/rege555

ARTIGO – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

### *Fernando Antonio de Melo Pereira*

Doutorando em Administração na área de Métodos Quantitativos e Informática da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA-USP) – São Paulo-SP, Brasil  
Mestre em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGA-UFRN)  
Bacharel em Administração pela mesma instituição  
E-mail: fernandopcmm@gmail.com

Recebido em: 11/7/2013

Aprovado em: 14/3/2014

### *Anatália Saraiva Martins Ramos*

Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal-RN, Brasil  
Pós-doutora em Gestão pela Université Pierre Mendès-France (UPMF), França  
Mestre e doutora em Engenharia de Produção pela COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
E-mail: anataliaramos@gmail.com

### *Márcio Marreiro das Chagas*

Coordenador da Graduação Tecnológica em Gestão de Turismo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (GESTUR-IFRN Canguaretama) – Canguaretama-RN, Brasil  
Professor do curso de Gestão de Turismo e Técnico Subsequente em Eventos do IFRN Canguaretama. Doutorando em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGA-UFRN)  
Mestre em Turismo pelo Programa de Pós-Graduação em Turismo da UFRN (PPGTUR-UFRN). Bacharel em Turismo pela mesma instituição  
E-mail: marcio.marreiro@ifrn.edu.br

## RESUMO

Este estudo busca investigar a influência dos constructos do Modelo de Aceitação da Tecnologia de Davis e do Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação de DeLone e McLean na satisfação dos usuários e na consequente intenção de continuidade de uso em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) no contexto dos serviços de *e-learning*. A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem analítica quantitativa, por meio de *survey on-line*, em uma amostra de 192 alunos de um curso de Administração de uma universidade federal do Nordeste brasileiro – modalidade a distância –, que utiliza o *Moodle* como AVA. A técnica de análise de dados utilizou a Análise de Equações Estruturais (AEE), operacionalizada pelo método de máxima verossimilhança no *software* AMOS<sup>®</sup> Graphics. Os resultados apontaram que a facilidade de uso percebida, a utilidade percebida e a qualidade da informação são antecedentes da satisfação do usuário com o serviço de *e-learning*. Da mesma forma, a satisfação mostrou ser determinante da intenção de continuidade de uso do sistema avaliado. Foi evidenciado que a utilidade é mais forte em determinar a satisfação. Todas as hipóteses do estudo foram confirmadas. Com base nos resultados, são discutidas as implicações teóricas e práticas do modelo estrutural encontrado pela pesquisa.

**Palavras-chave:** Modelo de Aceitação da Tecnologia, Satisfação do Usuário, Intenção de Continuidade de Uso, Ambiente Virtual de Aprendizagem, *Moodle*.

## **SATISFACTION AND USE CONTINUITY IN A VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT**

### **ABSTRACT**

*This study seeks to investigate the influence of the constructs of Davis's Technology Acceptance Model and the DeLone and McLean Information Systems Success Model in users' satisfaction and in the consequent intention of continuing to use a virtual learning environment (VLE) in the context of e-learning services. The research was developed from a quantitative analytical approach, through an online survey on a sample of 192 students of an Administration course of a federal university in Brazilian Northeast – distance learning mode – which uses the Moodle VLE. The data analysis technique used the Structural Equation Analysis (ESA), operationalized by the maximum likelihood method in AMOS<sup>®</sup> Graphics software. The results showed that the perceived ease of use, the perceived usefulness and the information quality are satisfaction antecedents of the user with the e-learning service. Similarly, the satisfaction proved to be decisive in the intention of continuing to use the evaluated system. It was shown that the utility is stronger in determining satisfaction. All the hypotheses of the study were confirmed. Based on the results, we discuss the theoretical and practical implications of the structural model found by the search.*

**Keywords:** Technology Acceptance Model, User Satisfaction, Use Continuance Intention, Virtual Learning Environment, Moodle.

## **SATISFACCIÓN Y CONTINUIDAD DE USO EN UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

### **RESUMEN**

*Este estudio busca investigar la influencia de los constructos del Modelo de Aceptación de la Tecnología de Davis y del Modelo de Suceso de Sistemas de Información de DeLone y McLean en la satisfacción de los usuarios y en la consecuente intención de continuidad de uso en un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el contexto de los servicios de e-learning. La investigación se ha desarrollado a partir de un abordaje analítico cuantitativo, a través de survey on-line, en una muestra de 192 alumnos de un curso de Administración de una universidad federal del Nordeste brasileño en modalidad a distancia –, que utiliza el Moodle como AVA. La técnica de análisis de datos utilizó el Análisis de Ecuaciones Estructurales (AEE), operacionalizada por el método de máxima verosimilitud en el software AMOS<sup>®</sup> Graphics. Los resultados apuntaron que la facilidad de uso percibida, la utilidad y la cualidad de la información son antecedentes de la satisfacción del usuario con el servicio de e-learning. De la misma forma, la satisfacción mostró ser determinante de la intención de continuidad de uso del sistema evaluado. Se evidenció que la utilidad es más fuerte en determinar la satisfacción. Todas las hipótesis del estudio fueron confirmadas. Basándose en los resultados, son discutidas las implicaciones teóricas y prácticas del modelo estructural encontrado durante la investigación.*

**Palabras-llave:** Modelo de Aceptación de la Tecnología, Satisfacción del Usuario, Intención de Continuidad de Uso, Ambiente Virtual de Aprendizaje, Moodle.

## 1. INTRODUÇÃO

A expansão da Internet tem tornado populares diversas plataformas virtuais aplicadas em serviços eletrônicos. Um desses serviços é o *e-learning*, voltado para a aprendizagem em meio virtual através de um ambiente virtual de aprendizagem (*Virtual Learning Environment* – AVA), como o sistema *Moodle*, um dos sistemas mais utilizados em serviços de *e-learning* (CARVALHO, 2009). Os AVAs “são ferramentas ou ambientes de softwares desenvolvidos em uma linguagem de programação para web” (SILVA, 2009:53). Estudos anteriores enfatizam a importância de mensurar os fatores que influenciam a intenção do usuário em continuar usando o serviço de *e-learning* (BOLLIGER; MARTINDALE, 2004; LIAO *et al.*, 2011; CHEN, 2011; LIN, 2011). Embora o uso inicial (aceitação) seja um passo importante, o sucesso do serviço de *e-learning* ainda depende do uso continuado (CHIU *et al.*, 2005; LIN, 2011).

Embora sejam encontradas pesquisas sobre os fatores que afetam o uso de AVAs, poucas delas buscaram mensurar o impacto da qualidade da informação sobre a satisfação e a intenção de continuar utilizando serviços de *e-learning* no cenário internacional, destacando-se os trabalhos de Chiu *et al.* (2005) e de Lankton e McKnight (2006). No Brasil, a escassez é ainda maior. São poucas as pesquisas que investigam a relação entre essas variáveis no contexto dos AVAs (SILVA, 2010; OLIVEIRA, 2011). Portanto, é necessário intensificar os estudos que buscam avaliar a eficiência dos AVAs com foco no uso e na satisfação do usuário, assim como identificar quais fatores comportamentais levam ao uso continuado.

Diante do exposto, o estudo tem por objetivo investigar os fatores que influenciam a satisfação e a continuidade de uso dos usuários do sistema *Moodle* em um curso de Administração oferecido na modalidade a distância. O objeto de pesquisa inclui aspectos referentes à utilização do AVA pelos usuários, não agregando aspectos pedagógicos do curso a distância.

Para atingir o objetivo da pesquisa, são propostas sete hipóteses, com o intuito de investigar se, em um ambiente de serviço de ensino virtual, as dimensões facilidade de uso

percebida e percepção de utilidade, do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) de Davis (1989), e a dimensão qualidade da informação, do Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação (SI) de DeLone e McLean (2003), estão relacionadas com a satisfação do aluno, bem como se a satisfação é determinante da intenção do aluno em continuar a realizar cursos a distância por meio de aprendizagem via *web*.

Esta pesquisa pretende gerar um modelo estrutural que determine a relação dos constructos com as variáveis dependentes de satisfação e de intenção de continuidade de uso, além de entregar um instrumento validado que atenda às lógicas de replicação para avaliação em outros cursos a distância por meio de aprendizagem via *web*. Os resultados da investigação desta pesquisa podem ser fonte de informações para pesquisadores e profissionais da área, por fornecerem estratégias de melhorias no processo de aprendizado (OLIVEIRA, 2011). Além disso, a avaliação de um AVA é fundamental em ações de gestão e investimentos, pelo valor e eficácia que um sistema de informação pode ter para uma organização e para os usuários do sistema, razão pela qual os AVAs devem ser avaliados e aprimorados continuamente (DeLONE; McLEAN, 2003).

Este artigo está dividido em seis seções, incluindo esta introdução. Para a segunda e terceira seção, empreende-se uma sucinta abordagem sobre diversos modelos teóricos aplicados ao *e-learning*, com foco nos constructos utilizados na pesquisa. A seção 4 é referente aos procedimentos metodológicos e à apresentação do modelo de pesquisa. Na seção 5, de análise dos dados, são apresentados os principais resultados obtidos mediante a análise do modelo estrutural, a fim de testar as hipóteses de pesquisa. Ao final, constam as considerações finais do estudo, incluindo limitações deste estudo e sugestões de pesquisas futuras.

## 2. MODELOS E TEORIAS COM APLICABILIDADE A SERVIÇOS DE E-LEARNING

Grande parte dos modelos que estudam a adoção de tecnologias, tais como os AVAs, tem origem nos estudos sobre comportamento do consumidor. A Escala de Prontidão Tecnológica

(*Technology Readiness Index* – TRI) é um dos modelos que se adequam a esse perfil. Desenvolvido por Parasuraman (2000), mede a disposição que o consumidor tem em consumir determinada tecnologia, avaliando basicamente quatro características comportamentais: otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança (ERDOGMUS; ESEN, 2011). No contexto do *e-learning*, o TRI vem sendo aplicado para verificar a disposição tecnológica dos alunos na escolha dos cursos *on-line*, avaliando os fatores determinantes da satisfação (RHEE *et al.*, 2007; NASCIMENTO; RAMOS; OLIVEIRA, 2011).

Paralelo à avaliação da disposição tecnológica, outro modelo foca a experiência do usuário, por meio da avaliação do desempenho percebido – trata-se da Teoria da Desconfirmação da Expectativa (*Expectancy Disconfirmation Theory* – EDT). Desenvolvido por Oliver (1980), o EDT mensura o grau de satisfação dos consumidores mediante um processo com cinco passos, que consiste primeiramente na expectativa inicial antes da compra e, depois, na aceitação em usar o produto ou serviço. “Após o segundo passo, que determina um período de consumo inicial, eles formam percepções sobre o desempenho pelos atributos mais importantes” (CHIU *et al.*, 2005:402). O uso do modelo EDT tem confirmado seu sucesso em prever a intenção do usuário em continuar o uso de tecnologias da informação (CHIU *et al.*, 2005; BHATTACHERJEE, 2001), fornecendo contribuições para a questão da confiança do usuário na tecnologia (LANKTON; MCKNIGHT, 2006; OLIVER; SWAN, 1989).

Outros estudos, além de mensurarem a intenção de uso, direcionam a compreensão dos resultados para a potencialização da eficácia das tecnologias utilizadas, seguindo, contudo, sempre, o caminho da satisfação. O Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação (*DeLone & McLean IS Success Model* – IS), de DeLone e McLean (2003), utiliza como antecedentes da satisfação a qualidade do sistema e a qualidade da informação. O objetivo principal de DeLone e McLean (2003: 10) foi propor um “modelo abrangente e multidimensional do sucesso de sistemas de informação”, sucesso medido através da satisfação dos usuários e do impacto organizacional proporcionado pelo uso do sistema.

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Theory Acceptance Model* – TAM), dentre os vários modelos de adoção e aceitação de tecnologia, configura-se como um dos mais utilizados na literatura (PIRES; COSTA, 2008). Juntamente com o modelo de sucesso de SI, ambos figuram nos quadros teóricos que explicam a aceitação e continuidade de uso de uma tecnologia (PREMKUMAR; BHATTACHERJEE, 2008). Proposto por Davis (1989), o modelo foi adaptado de uma teoria já existente, a Teoria da Ação Racionalizada (*Theory of Reasoned Action* – TRA), apresentada originalmente por Fishbein e Ajzen (1975), que consiste na previsão do comportamento dos indivíduos em uma dada situação.

A adaptação de Davis, voltada para a tecnologia da informação, busca explicar o que leva um indivíduo a rejeitar ou aceitar determinada tecnologia, seja ela imposta, seja voluntária. Portanto, o modelo TAM busca identificar o impacto de fatores externos nos fatores pessoais, como a percepção de utilidade ou benefício e a facilidade de uso ou usabilidade (PREMKUMAR; BHATTACHERJEE, 2008; PIRES; COSTA, 2008). As variáveis externas podem incluir fatores relacionados com a qualidade e a utilidade do sistema, que são muito utilizados em modelos de qualidade para *sites* (HEIDJEN, 2000).

O modelo TRA, que deu origem ao modelo TAM, foi estendido dez anos mais tarde para a Teoria do Comportamento Planejado (*Theory of Planned Behavior* – TPB) por Ajzen (1985). Do mesmo modo, o modelo TAM foi estendido por Venkatesh e Davis (2000) para o modelo TAM2, que adiciona mais constructos aos já existentes, como a influência social e a imagem (PIRES; COSTA, 2008). Do TAM e do TAM 2 surgiu o TAM 3 (VENKATESH; BALA, 2008), como uma proposta de extensão dos modelos anteriores para agregar mais serviços de base tecnológica.

Diante de tantos modelos e adaptações ao longo do tempo, Venkatesh, Morris e Davis (2003) realizaram uma revisão da literatura comparando diversos modelos teóricos. O resultado dessa pesquisa é a proposta da Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (*Unified Theory Acceptance and Use of Technology* – UTAUT), que engloba quatro

constructos determinantes da qualidade: expectativa de desempenho, expectativa de esforços, influências sociais e condições facilitadoras (ERIK *et al.*, 2008). Anos mais tarde, Venkatesh, Thong e Xu (2012) propuseram uma extensão do UTAUT, o UTAUT 2, adicionando 3 constructos ao modelo tradicional: motivação hedônica, preço e hábito.

Outra vertente de estudo do tema baseia-se na qualidade de serviços, com grande aplicabilidade em serviços de *e-learning*, já que as plataformas virtuais de aprendizagem são espaços de entrega de informações em tempo real (LEE, B. C.; YOON; LEE, I., 2009). Dentre os modelos de qualidade de serviços, destacam-se o SERVPERF (CRONIN; TAYLOR, 1992) e o SERVQUAL (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1988), que descrevem o desenvolvimento de modelos por meio das percepções dos clientes sobre a qualidade de um serviço. O caráter generalista do conceito de qualidade permite grande aplicabilidade do constructo em diversos tipos de serviços e contribui para a formação de constructos aplicados em serviços de *e-learning* (CHIU *et al.*, 2005).

Na busca pela satisfação dos clientes, é imprescindível entender quais os requisitos que vão ao encontro das necessidades implícitas que determinam a satisfação, como afirma Carvalho (2009). Uma das classificações encontradas na literatura é a do Modelo Kano de Qualidade Atrativa e Obrigatória (KANO *et al.*, 1984), que classifica os requisitos como unidimensionais, atrativos, obrigatórios e indiferentes. A abordagem do Modelo Kano elimina o debate em torno da aplicação de modelos de qualidade de serviços em sistemas de informação, pois se apresenta de maneira mais precisa na determinação de atributos de qualidade (CARVALHO, 2009).

Alguns modelos de adoção de tecnologia são adequados para explicar decisões de adoção voluntária de uma tecnologia (CARVALHO, 2009). É o exemplo da Teoria da Difusão de Inovação (*Innovation Diffusion Theory* – IDT) proposta por Rogers (1995). O modelo considera cinco atributos essenciais para a difusão de inovações: valor do usuário, complexidade da tecnologia, benefícios percebidos, observabilidade da testagem e o grau em que o sistema pode ser

testado antes da adoção consolidada (ROGERS, 1995; MELVILLE; RAMIREZ, 2007).

O modelo IDT tem sido operacionalizado de forma similar à do modelo TAM (CARVALHO, 2009). A combinação de modelos entre IDT, TAM e EDT poderia trazer maior capacidade de previsão em estudos como o de Chiu *et al.* (2011). Além disso, tais modelos alicerçam estudos que focam as inovações ou apenas as características de sistemas *web*, e são utilizados até mesmo em avaliações de *sites* (ABDALLA, 2005; HEIDJEN, 2000).

### 3. ATRIBUTOS LIGADOS À SATISFAÇÃO E INTENÇÃO DE CONTINUIDADE DE USO DOS AVAs

Os constructos formadores do modelo TAM são: facilidade de uso percebida e a percepção de utilidade. O modelo TAM busca determinar e explicar a aceitação de novas tecnologias por meio da influência desses dois constructos pessoais e seus efeitos em variáveis externas, como a intenção de continuidade de uso (DAVIS, 1989; PREMKUMAR; BHATTACHERJEE, 2008).

A utilidade percebida é descrita como o sentimento individual do usuário de acreditar que a utilização de um SI irá melhorar seu desempenho (DAVIS, 1989). De acordo com Ifinedo (2006:3), “a utilidade percebida descreve as percepções dos usuários em relação aos benefícios esperados derivados do uso de um sistema de informação”. Nessa perspectiva, Chiu *et al.* (2005) descrevem a utilidade como valor, mantendo as mesmas variáveis que formam o constructo formador do modelo TAM, porém enfatizando a geração de valor obtida com o uso da ferramenta tecnológica. Já a facilidade de uso é definida como “o grau em que uma pessoa acredita que a utilização de um sistema particular estaria livre de esforço” (DAVIS, 1989:320), ou seja, é a medida em que o usuário se sente à vontade em utilizar determinada tecnologia (ROCA; CHIU; MARTINEZ, 2006).

O TAM é aplicado em diversos estudos que relacionam seus constructos à satisfação e à continuidade de uso em serviços de *e-learning* (IFINEDO, 2006; ROCA; CHIU; MARTINEZ, 2006; TUNG; CHANG, 2007), além de ser aplicado com diversos outros constructos,

incluindo a percepção de qualidade de um AVA (ROCA; CHIU; MARTINEZ, 2006; HUNG; CHO, 2008; LEE, 2010). Oliveira e Ramos (2009) realizaram uma pesquisa com estudantes de graduação a distância em Administração, com o intuito de identificar o padrão de uso do *e-learning* e sua influência a partir do modelo TAM, na intenção de continuar com a utilização da plataforma de ensino Moodle. Os resultados apontaram que existe influência dos constructos tradicionais do TAM e, como extensão ao TAM, do constructo autoeficácia na intenção de continuar a utilizar o sistema.

No estudo de Teo (2010), junto à facilidade de uso e à utilidade foi incluída a qualidade dos tutores dos cursos a distância. Tanto a qualidade do tutor quanto os constructos pessoais preconizados pelo TAM apresentaram relações positivas entre si e se mostraram determinantes para a intenção de continuidade de uso. Já no estudo de Almahamid e Rub (2011), a facilidade de uso e a utilidade são testadas em conjunto com constructos ligados à qualidade, tais como: qualidade do sistema, qualidade do serviço e qualidade da informação. Os resultados demonstraram que existe relação entre os constructos e também entre estes e a satisfação do usuário de *e-learning*.

O constructo qualidade da informação faz parte do modelo SI de DeLone e McLean (2003), que mede influências diretas na satisfação dos usuários. DeLone e McLean (2003) testam a relação entre qualidade da informação e impactos individuais, encontrando uma relação positiva. As variáveis que formam o constructo buscam medir possíveis benefícios trazidos com o uso do AVA em serviços de *e-learning* (KIM *et al.*, 2012).

No estudo de Chiu *et al.* (2005), a intenção de continuar com o serviço de *e-learning* é determinada pela satisfação do usuário, que por sua vez é determinada por um conjunto de variáveis, incluindo as que medem benefícios do sistema para os usuários, representado pelo constructo qualidade. Os resultados da pesquisa foram validados empiricamente por meio de um

*survey on-line* e demonstraram uma relação significativa do constructo com a satisfação.

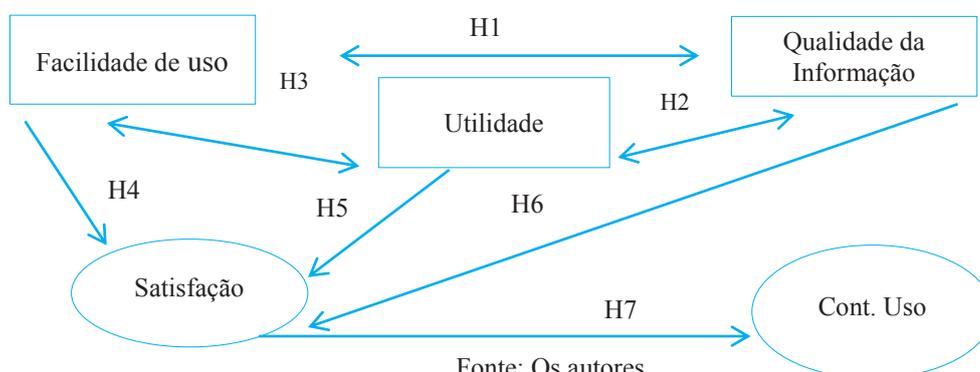
Já na pesquisa de Kim *et al.* (2012) os benefícios são determinados pela satisfação, para capturar aspectos da gestão de sistemas utilizados em cursos a distância, e os esforços são concentrados em três dimensões que emergem da experiência dos usuários: qualidade do sistema, qualidade instrucional e qualidade da informação. Kim *et al.* (2012), diferentemente de DeLone e McLean (2003), assumem que não apenas a qualidade da informação mas também outros atributos ligados à qualidade do sistema são direcionadores dos benefícios percebidos pelos usuários. Os atributos de qualidade traduzem um sentimento de confiança dos usuários em relação ao sistema e permitem a organização e desenvolvimento de estratégias de gestão (KIM *et al.*, 2012).

À luz dessa revisão bibliográfica, a pesquisa utiliza os constructos formadores do TAM, adicionando a qualidade da informação, em razão da relevância desses constructos teóricos em ambientes de ensino a distância baseados em sistemas *web*, para determinar a satisfação e a intenção de continuidade de uso em um serviço de *e-learning*.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E MODELO DA PESQUISA

O estudo desenvolvido caracteriza-se como descritivo, com enfoque analítico quantitativo. Foi empregada a coleta de dados do tipo *Survey on-line*. O modelo de análise adotado para a construção do instrumento de pesquisa foi baseado no modelo TAM (DAVIS, 1989) e no Modelo de Sucesso de SI (DeLONE; McLEAN, 2003). O estudo sugere que esses componentes se inter-relacionam, mas que podem ser medidos como três constructos distintos (CHIU *et al.*, 2005). O modelo adotado para a pesquisa pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo de Satisfação e Continuidade de Uso do E-learning



Do exposto na Figura 1, observa-se que os componentes (retângulos) são operacionalizados de forma a culminarem na satisfação e na consequente intenção de continuar utilizando o AVA (elipses). Portanto, as seguintes hipóteses são propostas:

- H1: A Facilidade de uso percebida é associada com a percepção de Qualidade da informação.
- H2: A percepção de Qualidade da informação é associada com a percepção de Utilidade.
- H3: A percepção de Utilidade é associada com a Facilidade de uso percebida.
- H4: A Facilidade de Uso percebida é positivamente relacionada com a Satisfação do Usuário.
- H5: A percepção de Utilidade é positivamente relacionada com a Satisfação do Usuário.
- H6: A percepção de Qualidade da informação é positivamente relacionada com a Satisfação do Usuário.
- H7: A Satisfação do Usuário é positivamente relacionada com a Intenção de Continuidade de Uso do serviço de *E-learning*.

As hipóteses H1, H2 e H3 contemplam correlações entre si, que são os antecedentes da satisfação. Já as hipóteses H4, H5 e H6 contemplam as relações causais dos constructos qualidade da informação, usabilidade e facilidade de uso para a satisfação. Na H7, a satisfação assume caráter de constructo formador da continuidade de uso. As variáveis e hipóteses selecionadas para a composição dos componentes da pesquisa foram baseadas em Bhattacharjee (2001), Mathieson (1991), Davis (1989),

McKinney, Yoon e Zahedi (2002), DeLone e McLean (2003), Chiu *et al.* (2005) e Liao *et al.* (2011), entre outros. O questionário foi disposto em uma escala métrica de dez (10) pontos, sendo [01] o valor referente à menor avaliação de cada variável e [10] à maior.

A população compreendeu os 405 alunos do curso piloto de Administração Pública, na modalidade a distância, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que utiliza o Moodle como AVA. O Moodle é um dos AVAs mais utilizados no mundo. Estima-se que atualmente seja usado em 236 países, não apenas em universidades, mas também em escolas primárias e secundárias, além de em empresas privadas. O Brasil ocupa o 3º lugar em utilização do Moodle, ficando atrás apenas da Espanha e dos EUA (MOODLE, 2014).

O processo amostral foi probabilístico, e a escolha dos respondentes foi realizada de modo aleatório simples. Antes da aplicação, conduziu-se um estudo piloto com 15 observações da mesma população. Vários itens foram reformulados para melhorar a compreensão e clareza do instrumento de pesquisa. O questionário foi hospedado na ferramenta *Form* do *GoogleDrive* e o envio do *link* se deu por *e-mail* gerado por meio do sistema Moodle. O processo de coleta durou 30 dias, foi iniciado no dia 15 de fevereiro de 2012 e finalizado no dia 15 de março do mesmo ano. Para a composição da amostra, utilizou-se a fórmula de cálculo amostral de população finita (HAIR *et al.*, 2009), demonstrado pela fórmula matemática a seguir:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + \sigma^2 p \cdot q}$$

Para um nível de confiança ( $\sigma^2$ ) de 95%, com um erro máximo permitido ( $e^2$ ) de 5%, a amostra requerida foi de 180 observações. A amostra da pesquisa compreendeu 192 alunos. Não foram identificados *missing values* no processo de coleta, já que a submissão do questionário só é aceita mediante o preenchimento de todas as questões. Dessa forma, foi alcançada a amostra necessária para o desenvolvimento da pesquisa.

Para a análise dos dados, foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS v. 17), com o objetivo de obter análises estatísticas em um primeiro momento. Em seguida, o banco de dados foi importado para

o pacote estatístico *Analysis of Moment Structures* (AMOS v. 18), com o fim de validar empiricamente as hipóteses da pesquisa, dispostas em múltiplas relações por meio da Análise de Equações Estruturais (AEE), pois esta “fornece ao pesquisador a habilidade de acomodar múltiplas relações de dependência inter-relacionadas em um só modelo” (HAIR *et al.*, 2009:471). O uso da AEE é adequado em investigações empíricas complexas que tratam de aspectos teóricos e de mensuração (BREI; LIBERALI, 2006). A estratégia de análise com uso da AEE seguiu as recomendações de Hair *et al.* (2009), Maroco (2010) e Brei e Liberali (2006), conforme é mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1 – Estratégia de análise da pesquisa**

Técnicas	Estatística básica	Análise de equações estruturais (AEE) - <i>Two step</i>	
		Análise fatorial confirmatória	Modelagem de equações estruturais
Função	Estatística descritiva, investigação das variáveis	Validação do modelo de medida	Validação do modelo estrutural
Software	SPSS v. 17	AMOS v. 18	
Principais resultados	Frequências do perfil demográfico, médias, desvios, testes de normalidade e MANOVA	Escores fatoriais das variáveis latentes e endógenas, correlações entre constructos, testes de ajustamento e validação	Avaliação das relações causais, taxas de variância explicada, confirmação das hipóteses, testes de ajustamento e validação

Fonte: Os autores.

A estratégia de análise utilizada foi a *two-step*, que consiste na AEE dividida em duas etapas. A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) é o primeiro estágio no processo da AEE, que apresenta como resultado o modelo de mensuração. O segundo passo é o teste do modelo teórico ou causal, também denominado de modelo estrutural. Cabe ressaltar que a estratégia de análise utilizada também é adotada em outros estudos sobre o tema (LIN; 2011; CHIU *et al.*, 2005).

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este tópico apresenta os principais resultados obtidos, necessários para atingir o objetivo

proposto. O capítulo inicia com a análise das variáveis do estudo, incluindo o teste de variância MANOVA e as cargas fatoriais das variáveis. Em seguida, são apresentados os resultados do modelo de medida e do modelo estrutural, com a avaliação das hipóteses da pesquisa.

### 5.1. Análise das variáveis da pesquisa

A amostra compreendeu 192 casos. Após verificação de *outliers*, oito casos foram retirados da amostra, totalizando 184 casos válidos para o estudo. Em seguida, o banco de dados foi submetido à AEE *two step* pelo método da máxima verossimilhança (*Maximum Likelihood – ML*), método tradicional e mais utilizado em AEE, já que “este método estima os parâmetros

que maximizam a verossimilhança de observar a matriz S” (JORESKOG; SORBOM, 1996:20). O ML “produz estimativas dos parâmetros centradas e consistentes, e à medida que a dimensão da amostra aumenta, as estimativas aproximam-se do verdadeiro valor do parâmetro populacional” (MAROCO, 2010:41).

Para o método ML, Hair *et al.* (2009) sugerem um tamanho de amostra entre 150 e 400 casos, contendo entre dez e quinze observações por variável manifesta. A partir da análise dos parâmetros, a amostra se revelou adequada às especificações exigidas para aplicação da AEE.

A Tabela 1 apresenta o perfil da amostra. Evidenciou-se uma maior representatividade de homens, totalizando 60,3% da amostra. Quanto à faixa etária, os respondentes com idades entre 26 e 35 anos compreenderam 34,3% da amostra, seguidos pelos alunos com idades entre 18 e 25 anos (29,3%). Em relação ao estado civil, mais de 90% dos respondentes eram solteiros ou casados. Em relação à renda, mais de 50% dos respondentes recebia de 1 a 3 salários mínimos, seguidos de 30,4% que recebiam de 4 a 6 salários mínimos. Por fim, a grande maioria dos alunos trabalhava em organizações públicas, e uma menor parte deles não trabalhava (21,7%).

**Tabela 1 – Perfil demográfico dos respondentes**

<b>Gênero</b>	Freq.	Freq.(%)	<b>Faixa etária</b>	Freq.	Freq.(%)
Masculino	111	60,3	18 – 25	54	29,3
Feminino	73	39,7	26 – 35	63	34,2
<b>Estado civil</b>	Freq.	Freq.(%)	36- 45	31	16,8
Solteiro	78	42,4	46 – 55	32	17,4
Casado	94	51,1	Acima de 55	4	2,2
Divorciado	6	3,3	<b>Renda</b>	Freq.	Freq.(%)
Outro	4	2,2	1 a 3 s.m	94	51,1
Viúvo	2	1,1	De 4 a 6 s.m	56	30,4
<b>Trabalho</b>	Freq.	Freq.(%)	De 7 a 9 s.m	21	11,4
Org. Pública	115	62,5	Acima de 9 s.m	13	7,1
Org. Privada	22	12,0	N = 184		
Não trabalho	40	21,7			
Org. Terceiro Setor	7	3,8			

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

No estudo, as cinco variáveis demográficas foram testadas com as variáveis dependentes de intenção de continuidade de uso, para verificar a ordem de importância da influência de cada variável demográfica nas variáveis dependentes. Para tanto, fez-se uso da análise multivariada de variância. Hair *et al.* (2009: 303) explicam que a análise multivariada de variância (MANOVA) “é

uma extensão da análise de variância (ANOVA) por acomodar mais de uma variável dependente”. É uma técnica de dependência que mede as diferenças para duas ou mais variáveis dependentes métricas. De acordo com a Tabela 2, é possível verificar que o poder observado do modelo atinge 0,899, que indica a normalidade

das variáveis dependentes e confirma a significância dos resultados (HAIR *et al.*, 2009).

**Tabela 2 – MANOVA entre variáveis demográficas e intenção de continuidade de uso**

Variável demográfica	Critério de Pillai	Lambda de Wilks	Lambda de Hotelling	Maior Raiz de Roy	Sig.	Poder observado
						0,899
Gênero	0,057	0,943	0,060	0,060	0,092	0,057
Faixa Etária	0,139	0,866	0,148	0,086	0,052	0,080
Renda	0,069	0,932	0,072	0,055	0,109	0,052
Estado Civil	0,156	0,850	0,169	0,100	0,029	0,091
Tipo de Trabalho	0,065	0,936	0,068	0,042	0,201	0,040

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

De acordo com a Tabela 2, variações no Estado Civil exercem maior influência na intenção de continuidade de uso do serviço de *e-learning* do que as demais variáveis demográficas. A variável apresentou os maiores índices de Critério de Pillai (0,156), Lambda de Hotelling (0,169) e Maior Raiz de Roy (0,100); além disso, teve o menor índice de Lambda de Wilks (0,850), o único dos quatro testes em MANOVA que, quanto menor, mais representativo é (HAIR *et al.*, 2009). Além do estado civil, a segunda variável que exerceu maior influência foi a faixa etária, com um poder observado de 0,080, seguida de gênero e renda. A variável que exerceu menor influência nas variáveis dependentes foi o tipo de trabalho. Esses resultados sugerem que o público mais

jovem e solteiro tende a continuar realizando cursos a distância.

Antes de submeter os dados à AEE, calculou-se para cada constructo o índice *Alpha de Cronbach*, que mede a confiabilidade do constructo como conjunto das variáveis manifestas, sendo 0,7 o valor mínimo de aceitação, segundo recomendações de Hair *et al.* (2009) e de Corrar, Paulo e Dias (2007). Após a inserção dos dados no *software* AMOS, as variáveis foram submetidas à AFC, gerando cargas fatoriais para cada variável. Os resultados que apresentam as variáveis que compõem o modelo de medida constam na Tabela 3.

**Tabela 3 – Variáveis da pesquisa**

Cód.	Variável	Média	Desvio	Carga Fatorial
<b>Facilidade de uso percebida (U) Alpha de Cronbach = 0,850</b>				
U1	Aprender a trabalhar com o Moodle é fácil para mim	8,65	1,837	0,77
U2	É fácil para mim tornar-me habilidoso no uso do Moodle	8,55	1,840	0,66
U5	Estudar pelo Moodle se encaixa bem na forma pela qual eu aprendo	7,70	2,216	0,73
U6	Os recursos e atividades (fóruns, questionários, etc.) do Moodle estão de acordo com a maneira pela qual eu aprendo	7,64	2,272	0,76
<b>Percepção de qualidade da informação (Q) Alpha de Cronbach = 0,904</b>				
Q1	O layout e a interface do usuário do Moodle são amigáveis	7,82	2,080	0,74
Q2	É fácil navegar pelo Moodle	8,35	2,093	0,72
Q3	O Moodle oferece os serviços que eu preciso	7,74	2,079	0,85
Q4	Eu me sinto confortável em utilizar os serviços oferecidos pela plataforma	7,74	2,332	0,76

virtual				
Q5	O Moodle oferece informações completas	7,20	2,363	0,81
Q6	O Moodle oferece informações que são fáceis de serem compreendidas	7,86	1,997	0,82
<b>Percepção de utilidade percebida (UT) Alpha de Cronbach = 0,872</b>				
UT1	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de realização	8,45	2,013	0,93
UT2	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de estar suprindo minhas necessidades	8,39	2,045	0,94
UT3	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de estar seguindo uma tendência	8,13	2,299	0,75
UT4	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de contentamento e prazer	7,97	2,506	0,72
UT5	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de me sentir inteligente	7,46	2,872	0,55
UT6	Realizar um curso a distância me traz uma sensação de independência	7,73	2,871	0,53
<b>Satisfação do usuário (S) Alpha de Cronbach = 0,915</b>				
S1	Estou satisfeito com o desempenho do curso a distância da UFRN	8,33	1,962	0,92
S2	Estou satisfeito com a experiência de realizar um curso a distância	8,60	2,033	0,92
S3	Minha decisão em realizar um curso superior a distância foi uma decisão sábia	8,55	2,295	0,82
<b>Intenção de continuidade de uso (US) Alpha de Cronbach = 0,920</b>				
US1	Eu pretendo continuar realizando cursos na modalidade a distância no futuro	8,59	2,257	0,82
US2	Eu vou continuar realizando cursos na modalidade a distância no futuro	8,38	2,411	0,94
US3	Eu vou realizar regularmente cursos na modalidade a distância no futuro	8,12	2,581	0,91

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

De acordo com a Tabela 3, os índices de confiabilidade excederam o mínimo de 0,7, o que demonstra grau de confiabilidade adequado para todos os constructos. Quanto às cargas fatoriais, tal aspecto é determinante para decidir se a variável deve permanecer no modelo de medida. Sendo assim, as variáveis que obtiveram cargas abaixo de 0,5, segundo recomendações de Maroco (2010), demonstraram pouca representatividade no modelo de medida, prejudicando os índices de qualidade de ajustamento: a U3 – Usando o Moodle posso melhorar meu aprendizado durante as disciplinas – e a U4 – Usando o Moodle posso simplificar meu processo de aprendizagem nas disciplinas.

No entanto, pelo caráter confirmatório, as variáveis que apresentaram cargas baixas foram invalidadas não apenas estatisticamente, mas também por justificativa teórica. Diante do exposto, a variável U3 no estudo de Chiu *et al.* (2005) foi a variável manifesta com menor carga fatorial entre as que compuseram o constructo facilidade de uso. Além disso, em certos estudos tal constructo tem apresentado resultados inferiores comparativamente a outros constructos utilizados para determinar a satisfação dos usuários (LIAO *et al.*, 2011). Diante disso, evidencia-se a necessidade de correção teórica das variáveis manifestas que não de compor tal constructo.

## 5.2. Análise fatorial confirmatória e ajustamento do modelo de medida

A validade fatorial do modelo de satisfação e continuidade de uso do *e-learning* foi realizada por intermédio do *software* AMOS v. 18, como descrito em Maroco (2010). Primeiro, verificou-se a existência de *outliers* pela Distância Quadrada de Mahalanobis ( $D^2$ ), e foram excluídas do modelo oito observações, adotando-se uma estratégia conservadora de exclusão de *outliers*. Foram verificados os índices de modificação que indicavam possíveis relações entre as variáveis não previstas no modelo proposto. Dessa forma, identificou-se a necessidade de estimar três relações entre variáveis manifestas, a constar: (U1 e U2, corr. = 0,77; Q4 e UT4, corr. = 0,30; Q5 e UT6, corr. 0,28).

Realizados os primeiros ajustes no modelo de medida, a qualidade de ajustamento global do modelo fatorial foi feita de acordo com os índices de qualidade de ajustamento. A ideia básica desses índices é “quantificar a qualidade de ajustamento do modelo em face de modelos de referência que avaliam quer o melhor ajustamento possível ou com o modelo de pior ajustamento possível” (MAROCO, 2010:43).

Os índices são divididos em cinco grandes famílias: índices absolutos ( $X^2/gl$  – estatística  $X^2$  – ajustamento bom se for inferior a 2,0); índices relativos (CFI – índice de ajuste comparativo; TLI – índice de Tucker Lewis; NFI – índice de ajuste normal – ajustamento bom acima de 0,9 para os três); índices de parcimônia (PCFI – CFI parcimonioso; PNFI – NFI parcimonioso – ajustamento bom acima de 0,6 para ambos); índices de discrepância populacional (RMSEA – raiz do erro quadrático médio de aproximação – ajustamento bom entre 0,05 e 0,10) e índices baseados na teoria da informação (ECVI – índice de validação cruzada esperada; MECVI – índice de ECVI ajustado – quanto menor, melhor).

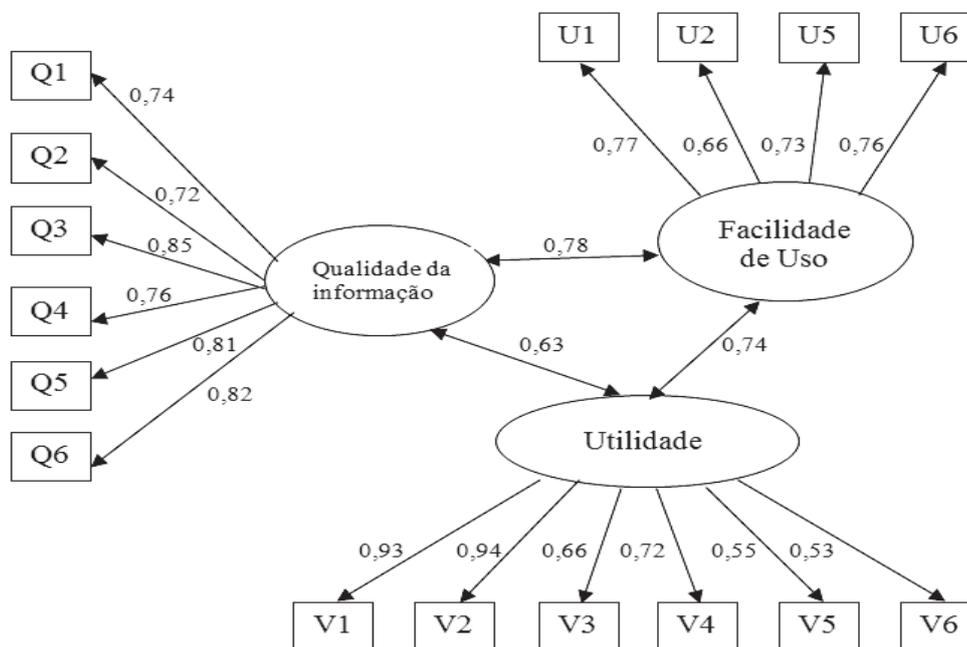
O modelo trifatorial de satisfação e continuidade de uso do *e-learning* ajustado a uma amostra de 184 casos revelou uma qualidade de

ajustamento satisfatória ( $X^2/(gl)= 1,785$ ; CFI=0,962; TLI=0,953; NFI=0,918; PCFI=0,785; PNFI=0,749; RMSEA=0,066; ECVI= 1,371; MECVI=1,414). Após a verificação dos índices de qualidade de ajustamento, foram verificados os pressupostos da AEE para avaliar a plausibilidade do modelo teórico, uma vez que “a violação dos pressupostos associados à AEE pode provocar resultados enviesados em termos das estimativas e da significância dos parâmetros” (MAROCO, 2010:57).

O primeiro pressuposto verificado foi o de normalidade multivariada, avaliada pelos coeficientes de assimetria (sk) e curtose (ku) uni e multivariada. Nenhuma variável apresentou violações à distribuição normal (sk < 3 e ku <10). O segundo pressuposto foi o de linearidade, que confirma a linearidade do modelo. Para tanto, as estimativas de cálculo foram aceitas pelo *software*, confirmando a linearidade do modelo proposto. Da mesma forma, o pressuposto de covariâncias amostrais não nulas nas variáveis endógenas deve ser zero, como pode ser comprovado no exame do modelo de medida. Também pôde ser comprovada no modelo de medida a presença de, no mínimo, três variáveis manifestas para cada variável endógena, o que atende ao pressuposto de múltiplos indicadores.

Para atender ao pressuposto de ausência de multicolinearidade, foi necessário gerar o teste VIF a partir de uma regressão linear múltipla. O índice obtido foi 1,0, consoante ao pressuposto de não ultrapassar o valor de 5,0. Para atender ao pressuposto de medida forte, o instrumento de pesquisa utilizou questões em escala métrica acima de cinco pontos. Por fim, para atender ao pressuposto de inexistência de *outliers*, foi calculada a Distância de Mahalanobis (MAROCO, 2010), prevenindo-se a exclusão de casos que apresentassem maiores índices. As condições do AEE avaliadas pelos pressupostos requeridos tornaram o modelo de medida robusto à violação de pressupostos. A Figura 2 apresenta os valores dos pesos fatoriais estandardizados de cada um dos itens no modelo de medida.

Figura 2 – Modelo de medida (AFC) da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

A partir dos resultados apresentados na Figura 2 é possível verificar a validade dos constructos que compõem o modelo de medida, sendo esta a última etapa da AFC. Desse modo, “a validade é constituída por três componentes, que em conjunto, permitem demonstrar a validade do constructo” (ANASTASI, 1997:113). O primeiro componente é a validade fatorial, que é avaliada pela carga fatorial e verifica se a especificação dos itens é correta. Na Figura 2 é perceptível que as cargas fatoriais atingiram níveis altos para as variáveis que compõem o modelo. O segundo componente é a validade convergente, atendida quando os constructos apresentam correlações positivas entre si e quando os itens que constituem o constructo apresentam correlações altas entre si.

As correlações entre os constructos se mostraram altas (0,78, 0,63 e 0,74), mas a validade convergente também deve ser medida pelo cálculo da Variância Extraída Média (VEM), proposto por Fornell e Larcker (1981).

Para atender ao terceiro componente, a validade discriminante, é necessário mensurar a Confiabilidade Composta (CC) e a VEM. O componente “ocorre quando o construto não se encontra correlacionado com construtos que operacionalizam fatores diferentes” (MAROCO, 2010:175). O cálculo da CC e da VEM deve ser feito manualmente, já que o *software* AMOS utilizado na pesquisa não calcula tais índices. Dessa forma, a CC e a VEM podem ser calculadas da seguinte forma:

$$CC = (\sum \lambda)^2 / (\sum \lambda)^2 + (\sum \epsilon \lambda)$$

$$VEM = (\sum \lambda^2) / (\sum \lambda^2) + (\sum \epsilon \lambda^2)$$

onde  $\sum \lambda$  é o peso fatorial e  $\sum \epsilon \lambda$  é o erro associado ao peso fatorial. Para tanto, os cálculos para o constructo facilidade de uso são apresentados a seguir.

$$CC_u = \frac{(0,771 + 0,665 + 0,723 + 0,764)^2}{(0,771 + 0,665 + 0,723 + 0,764)^2 + [(1-0,771)+(1-0,665)+(1-0,723)+(1-0,764)]} = 0,915$$

$$VEMu = \frac{(0,771^2 + 0,665^2 + 0,723^2 + 0,764^2)}{(0,771^2 + 0,665^2 + 0,723^2 + 0,764^2) + (0,352 + 0,195 + 0,272 + 0,339)} = 0,646$$

Os valores obtidos para os outros constructos foram: Qualidade da Informação: CCq= 0,803 VEMq= 0,616; Utilidade: CCut= 0,951 VEMut= 0,703. A validade convergente é adequada quando a VEM apresenta índice acima de 0,5. É perceptível que os índices VEM para cada constructo ficaram acima de 0,5 e, assim, apresentaram validade convergente adequada. Para verificar a validade discriminante, os valores encontrados na VEM foram comparados às correlações entre os constructos. Se  $VEM > (corr. C1 \times C2)^2$ , então é confirmada a validade discriminante. O quadrado das correlações entre os constructos apresentaram tais valores: (0,78<sup>2</sup>=0,60) facilidade de uso percebida – percepção de utilidade; (0,74<sup>2</sup>=0,54) facilidade de uso percebida – qualidade da informação; (0,63<sup>2</sup>=0,397) percepção de utilidade – qualidade da informação. Assim, comparando-se os valores

do VEM de cada constructo com o quadrado das correlações, evidenciou-se que a validade discriminante foi atendida. Dessa forma, é possível dizer que o instrumento é confiável, consistente e reproduzível, confirmando os resultados de confiabilidade gerados pelo *Alpha de Cronbach*.

### 5.3. Análise do modelo estrutural

O modelo de mensuração da satisfação e continuidade de uso do *e-learning* foi avaliado seguindo-se o método ML, tal qual o modelo de medida. Para tanto, as relações causais de dependência foram adicionadas ao modelo de medida, compondo o modelo estrutural a ser testado. Dessa forma, foram gerados novos índices de qualidade de ajustamento para o modelo. Os resultados dos testes são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Índices do modelo estrutural

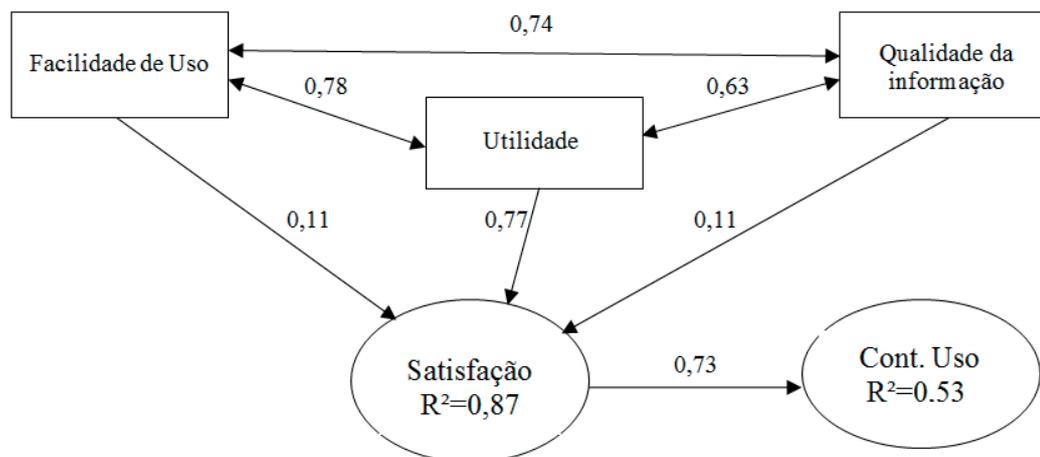
Índices	Resultados	Diagnóstico
Qui-quadrado $\chi^2$ /gl	1,852	] 1;2 [ - ajustamento bom
TLI	0,949	>0,90 – ajustamento bom
CFI	0,951	> 0,95 - ajustamento muito bom
NFI	0,896	] 0,90; 0,80 [ – ajustamento aceitável
PCFI	0,817	> 0,8 - ajustamento muito bom
PNFI	0,771	] 0,6; 0,8 [ - ajustamento bom
RMSEA	0,068	] 0,05; 0,10 [ - ajustamento bom
ECVI	2,605	Quanto menor, melhor...
MECVI	2,689	Quanto menor, melhor...

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

De acordo com a Tabela 4, os índices denotam uma qualidade de ajustamento adequada e compatível com os índices encontrados no modelo de medida, sendo, portanto, descartada a possibilidade de existência de relações que prejudicassem o ajustamento do modelo. A significância dos coeficientes estruturais foi

avaliada com um teste Z produzido pelo *software* AMOS (*critical ratio* e *p-value*), e consideraram-se estatisticamente significativas as estimativas dos parâmetros com  $p < 0,05$ . Finalmente, o modelo final encontrado pela pesquisa com os coeficientes na sua forma estandardizada é apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo final encontrado pela pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

Para validar o modelo estrutural, é necessário avaliar a qualidade de ajustamento do modelo estrutural utilizando índices de parcimônia, como o Índice de Ajuste Normal Relativo (RNFI) e o Índice Relativo de Parcimônia (RPR), em adição aos índices já calculados. Seguiram-se as especificações de Mulaik *et al.* (1989), tendo em vista que “é possível que um modelo geral com um bom modelo de medida, mas com relações causais incorretamente especificadas, possa ainda apresentar índices de qualidade de ajustamento usuais” (MAROCO, 2010:234). Um modelo com bom ajustamento normalmente apresenta índices de RNFI e RPR acima de 0,8 e próximos de 1,0, que indicam o ajustamento perfeito (MAROCO, 2010).

O RNFI e o RPR não podem ser calculados pelo *software* AMOS, mas fornecem os valores necessários para a estimação dos índices e, portanto, requerem cálculo manual. O RNFI e o RPR devem ser calculados da seguinte forma:  $(RNFI = X^2_u - X^2_f / X^2_u - X^2_m - (glf - glm))$  e  $(RPR = glf - glm / glu - glm)$ , sendo  $X^2_u$  – estatística de ajustamento do modelo com os fatores latentes não relacionados,  $X^2_f$  – estatística de ajustamento para o modelo estrutural e  $X^2_m$  – estatística de ajustamento do modelo de medida. O “gl” refere-se aos graus de liberdade de cada estatística de ajustamento. Realizadas as estimativas, foram obtidos os seguintes índices: RNFI=0,92 e RPR=0,97. Dessa forma, pode-se afirmar que o modelo estrutural apresenta um ajustamento adequado e é parcimonioso.

#### 5.4. Discussão dos resultados

As médias de todas as variáveis se mostraram altas, o que demonstra que os alunos avaliaram de forma positiva as variáveis ligadas à facilidade de uso, qualidade da informação e utilidade do sistema Moodle utilizado no curso a distância. As médias das variáveis dependentes sobressaíram como as mais altas, evidenciando a satisfação e desejo dos alunos de continuar realizando cursos a distância. Tais resultados vão ao encontro de outros estudos da área (CARVALHO, 2009; CHIU *et al.*, 2005; CHIU *et al.*, 2011). Os resultados da MANOVA revelam que os solteiros (42,4%) e as faixas mais jovens de 18 a 25 e de 26 a 35 anos (63,5%) representam a parcela de público com níveis elevados de intenção de continuidade de uso, o que evidencia a necessidade de esforços direcionados aos casados e ao público acima de 35 anos.

A partir dos resultados do modelo de medida, mostrado na Figura 2, pode-se afirmar que os pesos fatoriais de todas as variáveis foram satisfatórios, excedendo o mínimo de 0,5 sugerido por Hair *et al.* (2009). O constructo percepção de qualidade da informação apresentou variáveis manifestas com melhores pesos fatoriais. Esse resultado é similar ao do estudo de Liao *et al.* (2011), porém não confere com o resultado encontrado por Chiu *et al.* (2011). Evidencia-se que as variáveis UT5 e UT6 apresentaram as menores cargas fatoriais entre as do grupo a que pertencem e entre todas as variáveis do modelo de

medida. As mesmas variáveis que avaliaram respectivamente senso de inteligência e senso de independência ao realizar um curso a distância apresentaram resultados semelhantes aos encontrados por Chiu *et al.* (2005). Contudo, tais comportamentos não invalidam as variáveis nem os constructos envolvidos.

Quanto às correlações entre os constructos, a mais alta ocorre entre os constructos formadores do modelo TAM. A correlação entre a facilidade de uso e a utilidade também demonstra como a experiência do usuário pode agregar valor ao serviço de *e-learning*, e que esforços no sentido de tornar o aprendizado do usuário no sistema uma experiência única são cruciais no processo de aprendizagem (KANO *et al.*, 1984).

A partir do modelo estrutural encontrado pelo estudo (Figura 3), todos os constructos apresentaram variância positiva em relação à satisfação. No entanto, a utilidade apresenta um valor estatisticamente mais significativo ( $\beta=0,77$ ). Já a satisfação apresenta uma variância alta em relação à intenção de continuidade de uso do serviço de *e-learning* ( $\beta=0,73$ ). As dimensões em conjunto são responsáveis por 0,87% da variância total explicada em relação à satisfação; já em relação à intenção de continuidade de uso a variância atingiu um valor mais baixo ( $R^2=0,53$ ). Esses resultados são significativos e coerentes com os resultados encontrados na literatura (CHIU *et al.*, 2005; LIAO *et al.*, 2011; LANKTON; MCKNIGHT, 2006; CHEN, 2011; VENKATESH; MORRIS; DAVIS, 2003; BHATTACHERJEE, 2001; MCKINNEY; YOON; ZAHEDI, 2002; CARVALHO, 2009; ERIK *et al.*, 2008).

Pelas correlações entre os constructos obtidas pelo modelo de medida, foram confirmadas as hipóteses H1, H2 e H3, demonstrando que existe uma relação forte e positiva entre os constructos determinantes da satisfação. Tais resultados confirmam resultados de outros estudos que encontraram forte relação entre a facilidade de uso e a utilidade percebida (ALMAHAMID; RUB, 2011; IFINEDO, 2006; ROCA; CHIU; MARTINEZ, 2006). Além disso, foi percebida forte relação dos constructos formadores do modelo TAM com a qualidade da informação, este um constructo formador do modelo de sucesso de SI de DeLone e McLean (2003).

A partir da obtenção do modelo estrutural, foram estimadas as relações dos constructos latentes com a satisfação e a intenção de continuidade de uso, as quais demonstraram ser significantes e assim validaram as hipóteses H4, H5 e H6. Dentre as determinantes estudadas, verificou-se que altos níveis de percepção de utilidade ou valor do sistema levaram a alta satisfação do usuário, isso porque os usuários se sentiram realizados em concluir ou em fazer algo (LIAO *et al.*, 2011; OLIVER, 2009). Esse resultado é similar ao encontrado por Chiu *et al.* (2005). No estudo de Ifinedo (2006), a utilidade também mostrou ser o principal influenciador da satisfação.

A hipótese H7 é referente à relação entre a satisfação e a intenção de continuidade de uso. A partir da AEE, a hipótese final foi testada, revelando uma relação alta e positiva entre os constructos. Dessa forma, foi aceita a hipótese alternativa de que a satisfação é associada positivamente com a continuidade de uso do serviço de *e-learning*, o que sugere que existe um sentimento individual de contentamento por parte do usuário, resultante da experiência vivenciada durante o curso, e que esse sentimento é relacionado positivamente com uma intenção futura de continuar realizando cursos a distância com uso de plataformas virtuais (KIM *et al.*, 2012; LIAO *et al.*, 2011; LIN, 2011; IFINEDO, 2006; LEE, B. C.; YOON; LEE, I., 2009).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação do estudo foi aplicar os constructos do TAM e de qualidade da informação e examinar seus efeitos em um curso de Administração a distância que utiliza o Moodle como AVA, no que concerne à satisfação do usuário e à intenção de continuar com o serviço de *e-learning*. Pelos resultados obtidos, é possível afirmar que as hipóteses da pesquisa foram suportadas e clarificaram a facilidade de uso, a qualidade da informação e a percepção de utilidade como fatores que influenciam a percepção de satisfação e intenção de continuidade de uso do sistema Moodle.

Apesar de os índices dos constructos facilidade de uso e qualidade da informação terem se mostrado baixos, é importante enfatizar que os

constructos apresentaram fortes correlações entre si e que, por isso, influenciaram a percepção de utilidade, dimensão influenciadora mais forte da satisfação encontrada pelo estudo. Os determinantes são responsáveis pela variância expressiva da satisfação encontrada pelo estudo ( $R^2=0,87$ ).

O estudo contribui para fortalecer a importância do Moodle como um dos principais AVAs no mundo e dá suporte à tomada de decisão no âmbito da continuidade do serviço de *e-learning*, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias e a obtenção de um serviço de excelência que potencialize a aprendizagem dos alunos com foco na satisfação. Além disso, apresenta um instrumento capaz de medir de forma confiável a satisfação do usuário a partir da avaliação de suas próprias experiências. Para os gestores, a decisão de continuar investindo em cursos a distância com uso de plataformas virtuais é sustentada pelos resultados da pesquisa. Particularmente, este estudo pode direcionar o gestor a investir em ferramentas que facilitem a utilização do AVA para os públicos que ainda não manifestaram o desejo de continuar realizando cursos a distância.

O estudo fornece a pesquisadores um modelo adaptado que integra constructos do modelo TAM e do Modelo de Sucesso em SI não encontrados antes na literatura no contexto do *e-learning*. Além disso, as variáveis demográficas podem ser analisadas com as variáveis dependentes, identificando-se grupos de indivíduos com opiniões discrepantes das amostra da pesquisa e gerando novas percepções sobre o que deve ser especulado acerca da satisfação no contexto de aplicações baseadas na *web* (CHEUNG; LEE, 2011). No contexto brasileiro, novos questionamentos se abrem para a melhoria no uso de serviços de *e-learning* no país, que a cada dia intensifica a utilização do Moodle para realização de cursos a distância.

Podem-se apontar algumas limitações do estudo. Em primeiro lugar, os resultados não podem ser generalizados (HAIR *et al.*, 2009) porém, garantem a lógica de reprodutibilidade do modelo teórico, sem a qual não haveria razão para a elaboração do estudo. O estudo não contempla constructos igualmente significativos, pois seria inviável tornar o modelo mais complexo. Chiu *et*

*al.* (2005) e Hung e Cho (2008) também apontam essa limitação, encorajando estudos futuros que contemplem outros constructos. Outra limitação refere-se à taxa de variância da continuidade de uso ( $R^2=0,53$ ). Estudos recentes demonstram que essa taxa pode ser maior e que o constructo ainda merece um aprimoramento (HUNG; CHO; 2008; CHEUNG; LEE, 2011).

É recomendado que em futuras pesquisas sejam adicionados direcionadores que surtam efeitos na continuidade de uso dos usuários de *e-learning*. Dessa forma, encorajam-se pesquisas que avaliem modelos em conjunto ou como concorrentes, além de se proporem novos modelos resultantes da fusão de modelos já existentes. Também é recomendado o aprofundamento em direcionadores com pequenos grupos, extrapolando-se a visão minimalista de um constructo teórico.

## 7. REFERÊNCIAS

ABDALLA, I. Evaluating effectiveness of blackboard system using TAM framework: A structural analysis approach. WORLD CONFERENCE ON E-LEARNING IN CORPORATE, GOVERNMENT, HEALTHCARE AND HIGHER EDUCATION, 2005, [S.l.]. *Proceedings...* [S.l.]:[S.n.], 2005. p. 477-481.

AJZEN, I. From intentions to actions: A theory of planned behavior. In: KUHL, J. *et al.* *Action-control: From cognition to behavior*. Heidelberg: Springer, 1985. p. 11-39. <[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2)>.

ALMAHAMID, S.; RUB, F. A. *Factors that determine continuance intention to use e-learning system: An empirical investigation*. International Conference on Telecommunication Technology and Applications. Singapore: [s.n.], 2011.

ANASTASI, A. U. S. *Psychological testing*. 7. ed. New York: Prentice Hall, 1997.

BHATTACHERJEE, A. U. S. Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, v. 25, n. 3, p. 351-370, 2001. <<http://dx.doi.org/10.2307/3250921>>.

- BOLLIGER, D. U.; MARTINDALE, T. Key factors for determining student satisfaction in online courses. *International Journal of E-learning*, v. 3, n. 1, p. 61-67, 2004.
- BREI, V. A.; LIBERALI, G. N. O uso da técnica de modelagem de equações estruturais na área de marketing: um estudo comparativo entre publicações no Brasil e no exterior. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, v. 10, n. 4, p. 131-151, 2006.
- CARVALHO, S. N. *Dimensões de qualidade em ambientes virtuais de aprendizagem*. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. p. 256.
- CHEN, J. L. The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers & Education*, v. 57, n. 2, p. 1501-1511, Sept. 2011. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.009>>.
- CHEUNG, C. M.; LEE, M. K. Antecedents and consequences of user satisfaction with an e-learning portal. *International Journal of Digital Society*, v. 2, n. 1, p. 373-380, 2011.
- CHIU, C. M. *et al.* Usability, quality, value and e-learning continuance decisions. *Computers & Education*, v. 45, p. 399-416, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2004.06.001>>.
- CHIU, C. M. *et al.* Understanding knowledge sharing in virtual communities: An integration of expectancy disconfirmation and justice theories. *Online Information Review*, v. 35, n. 1, p. 134-153, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1108/14684521111113623>>.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS, J. F. *Análise multivariada de dados: Para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia*. São Paulo: Atlas, 2007.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. A. Measuring service quality: A reexamination and extension. *Journal of Marketing*, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992. <<http://dx.doi.org/10.2307/1252296>>.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319-340, Sept. 1989. <<http://dx.doi.org/10.2307/249008>>.
- DeLONE, W.; McLEAN, E. R. The DeLone and McLean Model of information system success: A ten year update. *Journal of Management Information*, v. 19, n. 4, p. 9-30, 2003.
- ERDOGMUS, N.; ESEN, M. An investigation of the effects of technology readiness on technology acceptance in e-HRM. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, v. 24, p. 487-495, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.131>>.
- ERIK, M. *et al.* The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, v. 50, p. 838-852, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>>.
- FISHBEIN, M.; AJZEN, I. *Beliefs, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. MA: Addison-Wesley, 1975.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating SEM with unobserved variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981. <<http://dx.doi.org/10.2307/3151312>>.
- HAIR, J. *et al.* *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HEIDJEN, H. V. E-TAM: A revision of technology acceptance model to explain website revisits. *Research Memorandum*, v. 29, n. , p. , Sept. 2000.
- HUNG, H.; CHO, V. Continued usage of e-learning communication tools: A study from the learners perspective in Hong Kong. *International Journal of Training and Development*, v. 12, n. 3, p. 171-187, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2419.2008.00302.x>>.

- IFINEDO, P. Acceptance and continuance intention of web-based learning technologies (WLT) use among university students in a Baltic country. *The Eletronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, v. 23, n. 6, p. 1-20, 2006.
- JORESKOG, K.; SORBOM, D. *LISREL 8: User's references guide*. Lincolnwood: Scientific Software International, 1996.
- KANO, N. *et al.* Attractive quality and must-be quality. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, v. 14, n. 2, p. 39-48, Apr. 1984.
- KIM, K. *et al.* The impact of CMS quality on the outcomes of e-learning systems in highereducation: An empirical study. *Decision-Science Journal of Innovative Education*, v. 4, -n. 4, p. 575-587, Oct. 2012.
- LANKTON, N.; MCKNIGHT, D. *Using expectation disconfirmation theory to predict technology trust and usage continuance intentions*. [S.l.]: Eli Broad College of Business, 2006.
- LEE, B. C.; YOON, J. O.; LEE, I. Learners' acceptance of e-learning in South Korea: Theories and results. *Computers & Education*, v. 53, n. 4, p. 1320-1329, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.014>>.
- LEE, M. C. Explaining and predicting users continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation confirmation model. *Computers & Education*, v. 54, n. 2, p. 506-516, Feb. 2010. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.002>>.
- LIAO, C. *et al.* Applying the expectancy disconfirmation and regret theories to online consumer behavior. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, v. 14, n. 4, p. 241-248, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1089/cyber.2009.0236>>.
- LIN, K. M. E-learning continuance intention: Moderating effects of user e-learning experience. *Computers & Education*, v. 56, n. 2, p. 515-526, Feb. 2011. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.017>>.
- MAROCO, J. *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software e aplicações*. Lisboa: Report Number, 2010.
- MATHIESON, K. Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, v. 2, n. 3, p. 173-191, 1991. <<http://dx.doi.org/10.1287/isre.2.3.173>>.
- McKINNEY, V.; YOON, K.; ZAHEDI, F. M. The measurement of web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach. *Information Systems Research*, v. 13, n. 3, p. 296-315, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1287/isre.13.3.296.76>>.
- MELVILLE, N.; RAMIREZ, R. *Information technology innovation diffusion: An information requirements paradigm*. [S.l.]: Info Systems J., 2007.
- MOODLE. *Sobre o Moodle*. Disponível em: <<http://moodle.org/stats/>>. Acesso em: 27 jan. 2014.
- MULAIK, S. A. *et al.* Evaluation of goodness of fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, v. 105, n. 3, p. 430-445, 1989. <<http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.105.3.430>>.
- NASCIMENTO, T. C.; RAMOS, A. S.; OLIVEIRA, P. J. Prontidão tecnológica e satisfação de alunos na modalidade a distância: O caso de um programa de capacitação de um governo estadual. *REGE – Revista de Gestão*, v. 18, n. 3, p. 489-509, 2011.
- OLIVER, J. Evaluating the expectations disconfirmation and expectations anchoring approaches to citizen satisfaction with local public services. *Journal of Public Administration Research and Theory*, v. 19, n. 1, p. 107-123, 2009.
- OLIVER, R. L. A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research*, v. 17, n. 4, p. 460-469, 1980. <<http://dx.doi.org/10.2307/3150499>>.

- OLIVER, R. L.; SWAN, J. E. Consumer perceptions of interpersonal equity and satisfaction in transactions: A field survey approach. *Journal of Marketing*, v. 53, n. 2, p. 21-35, 1989. <<http://dx.doi.org/10.2307/1251411>>.
- OLIVEIRA, B. M. *Aceitação e uso de ambiente virtual de aprendizagem no contexto de um curso de capacitação para servidores públicos*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.
- OLIVEIRA, B. M.; RAMOS, A. S. *Padrão de uso do e-learning a partir do modelo de aceitação de tecnologia*: Uma pesquisa com alunos do curso a distância de graduação em Administração da UFRN. CONVIBRA. CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 5., 2009, [S.l.]. *Anais...* [S.l.]:[s.n.], 2009. p. 1-18.
- PARASURAMAN, A. Technology Readiness Index (TRI): A multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, v. 2, n. 4, p. 307-320, May 2000. <<http://dx.doi.org/10.1177/109467050024001>>.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHALM, V. A.; BERRY, L. L. Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, v. 64, n. 1, p. 12-37, 1988.
- PIRES, P. J.; COSTA, B. F. 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). *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, v. 12, n. 2, p. 429-456, 2008.
- PRENKUMAR, G.; BHATTACHERJEE, A. Explaining information technology usage: A teste of competing models. *The International Journal of Management Science*, v. 5, n. 1, p. 64-75, 2008.
- RHEE, B. V. *et al.* Technology readiness, learning goals, and e-learning: Searching for synergy. *Journal of Innovate Education*, v. 5, n. 1, p. 127-149, Jan. 2007.
- ROCA, J. C.; CHIU, C. M.; MARTINEZ, F. J. Understanding e-learning continuance intention: An extension of the technology acceptance model. *International Journal of Human Computer Studies*, v. 64, n. 8, p. 683-696, 2006.
- ROGERS, E. M. *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press, 1995.
- SILVA, A. S. *Estudo da relação entre domínio tecnológico, interação e aprendizagem "colaborativa" na EAD on-line pelo uso de um modelo de equações estruturais*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- SILVA, J. E. *Adoção do e-learning: Aplicação de um modelo estendido de aceitação de tecnologia para sistemas de aprendizagem eletrônica*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Fortaleza, , 2010.
- TEO, T. Development and validation of the e-learning acceptance measure (ELAM). *Internet and Higher Education*, v. 46, n. 2, p. 148-162, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.02.001>>.
- TUNG, F. C.; CHANG, S. C. Exploring adolescents intentions regarding the online learning courses in Taiwan. *Cyberpsychology & Behavior*, v. 10, n. 5, p. 729-30, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1089/cpb.2007.9960>>.
- VENKATESH, V.; BALA, H. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, v. 38, n. 2, p. 273-315, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>>.
- VENKATESH, V.; DAVIS, F. D. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, v. 46, n. 2, p. 186-204, Feb. 2000. <<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>>.
- VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, F. User acceptance on information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

VENKATESH, V.; THONG, J.; XU, X.  
Consumer acceptance and use of information  
technology: extending the unified theory of  
acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*,  
v. 36, n. 1, p. 157-178,2012.

