

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

FÁBIO NAZARENO MACHADO-DA-SILVA

**FATORES ANTECEDENTES DA SATISFAÇÃO DO ALUNO E DO  
USO DE SISTEMAS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

SÃO PAULO  
2013

FÁBIO NAZARENO MACHADO-DA-SILVA

**FATORES ANTECEDENTES DA SATISFAÇÃO DO ALUNO E DO  
USO DE SISTEMAS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Administração, Análise e Tecnologia de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Souza Meirelles

SÃO PAULO  
2013

Machado-da-Silva, Fábio Nazareno.

Fatores Antecedentes da Satisfação do Aluno e do Uso de Sistemas Virtuais de Aprendizagem / Fábio Nazareno Machado da Silva. - 2013.

103 f.

Orientador: Fernando de Souza Meirelles.

Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Tecnologia educacional - Brasil. 2. Ensino auxiliado por computador. 3. Internet (Redes de computação) na educação. 4. Satisfação. 5. Ensino à distância - Avaliação. I. Meirelles, Fernando de Souza. II. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 371.694(81)

FÁBIO NAZARENO MACHADO-DA-SILVA

## **FATORES ANTECEDENTES DA SATISFAÇÃO DO ALUNO E DO USO DE SISTEMAS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Administração, Análise e Tecnologia de Informação.

**Data de aprovação:**

**29/01/2013**

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. Fernando de Souza Meirelles  
(Orientador) FGV-EAESP - SP

---

Prof. Dr. André Luiz Silva Samartini  
FGV-EAESP - SP

---

Prof. Dr. Diógenes de Souza Bido  
MACKENZIE - SP

Dedico este trabalho a Deus, razão de minha existência e administrador de todos os meus projetos.

Aos meus pais, Sra. Delza Machado e Sr. Eládio da Silva, que sempre estiveram ao meu lado nas horas difíceis, mostrando-me o caminho por meio do exemplo, amor e dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Fernando de Souza Meirelles, por estar ao meu lado nos momentos de ansiedade e ter acreditado em mim desde os primeiros dias nesta instituição. Grato pelos ensinamentos e dedicação.

Ao Projeto “Dimensões e Componentes de Educação: Uma Base para Avaliação”, liderado pelo Prof. Dr. Albert Luiz Albertin e financiado pela CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela oportunidade de fazer parte de um grupo de excelência, contribuindo para o meu aprimoramento como pesquisador.

Ao Professor Dr. André Luiz Silva Samartini, por me fazer acreditar que é possível aprender estatística de forma descomplicada.

Aos professores Dr. Luiz Artur Ledur Brito e Dra. Eliane Pereira Zamith Brito, pelos valiosos conselhos acadêmicos e profissionais ao longo do ano de 2012.

Ao prof. Dr. Diógenes de Souza Bido pelos seus ensinamentos sobre Modelagem de Equações Estruturais utilizando PLS - *Partial Least Squares* e por ter gentilmente aceitado participar de minha banca de qualificação e defesa deste projeto.

À professora Ma. Brigitte Bedin, pela amizade maternal que se perpetua pelos séculos.

Às professoras Esp. Márcia Wélita e Esp. Giselle Bechara pelo apoio durante a operacionalização do curso virtual e pelo companheirismo ao longo de anos de amizade.

À minha família, Eládio Silva, Delza Machado, Lucilene Machado, Luciana Machado, Flávio Oliveira, Elais Rodrigues, Conceição Machado e demais integrantes familiar.

Ao professor do IFSP, Dr. Rovilson Dias da Silva, pela amizade, conselhos e dicas acadêmicas, profissionais e pessoais.

Ao professor do IFSP, Dr. Paulo Renato de Souza, pela amizade e momentos de descontração proporcionados.

Aos meus amigos da Fundação Getulio Vargas, Douglas Filenga, Márcia Scarpin, Maria Auxiliadora, Nelson Acar, Pedro Albertin, Luiz Albertin e Diego Ramos.

Não sabendo que era impossível, foi lá e fez.

*Jean Cocteau*

## RESUMO

A educação a distância tem passado por grandes transformações, principalmente após o advento da internet e das tecnologias de informação e comunicação (TICs). Inúmeras perguntas sobre qualidade e resultados de aprendizagem em ambientes virtuais foram geradas com o crescimento da modalidade. Pesquisadores têm investigado métodos de avaliação dos benefícios promovidos pelo *e-learning* sob um número diversificado de perspectivas. O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto dos construtos qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade do serviço na satisfação do aluno e no uso de Sistemas Virtuais de Aprendizagem em ambientes de *e-learning*, utilizando como base teórica o modelo de Sucesso de *e-learning*, adaptado do modelo de Delone e McLean por Holsapple e Lee-Post. A metodologia de pesquisa tipo *survey* foi administrada por meio de um curso on-line ofertado a 291 estudantes de instituições públicas e privadas de todas as regiões do Brasil. Para o tratamento e análise dos dados, utilizaram-se técnicas de modelagem de equações estruturais e análise fatorial confirmatória. Os resultados demonstram que o uso do sistema é impactado pela variação dos construtos qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade dos serviços, já a satisfação do aluno é antecedida pela qualidade percebida da informação e do serviço. Muitos dos benefícios gerados pela educação a distância são causados pela satisfação do aluno e pela intensidade com que este utiliza o sistema de aprendizagem. Ao identificar os indicadores que antecedem estas variáveis, os gestores educacionais podem planejar seus investimentos visando atender às demandas mais importantes, além de utilizar a informação para lidar com um dos maiores problemas em EaD: a evasão.

Palavras-chave: Educação a Distância, Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Satisfação do Aluno, Qualidade em EaD.

## ABSTRACT

Distance education has gone through major transformations, especially after the advent of Internet along with the Information and Communication Technologies (ICTs). Numerous questions about quality and learning outcomes in virtual environments were generated with the growth of that modality. Researchers have investigated methods to evaluate the benefits provided by e-learning in several perspectives. This present study aims to evaluate the impact of system quality, information quality and service quality for the student satisfaction when he or she uses Virtual Learning Systems in e-learning environments. As a theoretical basis it was used the 'e-learning success model' adapted by Holsapple & Lee-Post after Delone & McLean. A survey was sent to 291 students from public and private institutions from all regions of Brazil, who take classes in an online course. Data analysis was done on the use of techniques such as 'structural equation modeling' and 'exploratory factor analysis'. Outcomes show that the use of the system is impacted by variations on the system quality, information quality and service quality. Student satisfaction is preceded by the perceived quality of information and service. Many of the benefits generated by distance education are caused by student satisfaction, and by the intensity that he or she uses the learning system. By identifying the indicators that precede these variables, educational managers might plan on investments to meet the most important demands, and use the information to deal with a major problem in distance learning: the evasion.

Keywords: Distance Learning, IT Services Evaluation, E-Learning Success.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1: Modelo de antecedentes da Satisfação e Uso do e-learning a ser testado	21
Figura 2 - Modelo de aceitação da tecnologia (TAM)	26
Figura 3: Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação	27
Figura 4: Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação	28
Figura 5: Modelo de Sucesso do E-learning e exemplo de métricas	44
Figura 6: Modelo de antecedentes da Satisfação e Uso do e-learning a ser testado	44
Figura 7: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão 1	68
Figura 8: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão 2	69
Figura 9: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão Final	70
Figura 10: Confiabilidade Composta	71
Figura 11: Validade Convergente	72
Figura 12: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Dependentes – Versão 1	75
Figura 13: Modelo Estrutural dos Antecedentes da Satisfação e Uso em EaD	77

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Estudos que aplicaram modelos de TI no contexto de EaD .....	42
Quadro 2: Índices de Modificação .....	68
Quadro 3: Confiabilidade Composta .....	71
Quadro 4: Validade Convergente .....	71
Quadro 5: Teste de validade discriminante (Construtos Qualidade do Sistema e Qualidade da Informação) .....	73
Quadro 6: Teste de validade discriminante (Construtos Qualidade do Sistema e Qualidade do Serviço) .....	73
Quadro 7: Teste de validade discriminante (Construtos Qualidade da Informação e Qualidade do Serviço) .....	74
Quadro 8: Testes de Confiabilidade e Validade Convergente .....	76
Quadro 9: Teste de validade discriminante (Construtos Qualidade da Informação e Qualidade do Serviço) .....	76
Quadro 10: Hipóteses originais e evidências .....	78

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Amostra por Unidade da Federação.....	50
Tabela 2: Distribuição de escolaridade .....	51
Tabela 3: Nível de escolaridade – Gênero .....	51
Tabela 4: Nível de escolaridade – Por região.....	52
Tabela 5: Matriz de correlação dos scores das variáveis latentes .....	55
Tabela 6: Análise descritiva dos dados .....	57
Tabela 7: Análise Descritiva dos Scores das Variáveis Latentes .....	58
Tabela 8: Análise descritiva dos Scores das Variáveis Latentes – Variável: Sexo.....	59
Tabela 9: Estatística t de student para comparação de médias – Variável: Sexo .....	59
Tabela 10: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por região .....	61
Tabela 11: Testes t entre os grupos – Score dos fatores por região.....	62
Tabela 12: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por escolaridade .....	63
Tabela 13: Teste t de <i>student</i> para comparação de médias: Escolaridade.....	64
Tabela 14: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por idade.....	65
Tabela 15: Teste t de <i>student</i> para comparação de médias: Idade.....	66
Tabela 16: Índices de ajuste dos modelos de medição e estrutural .....	78

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABT – Associação Brasileira de Tecnologia Educacional

AMOS – Analysis of Moment Structures

Anova – Análise de Variância

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior

EaD – Educação à distância

EUA – Estados Unidos da América

H - Hipótese

IES - Instituição de Ensino Superior

IM - Índice de Modificação

ISSM – Modelo de Sucesso dos Sistemas de Informação

IUB – Instituto Universal Brasileiro

MEB – Movimento de Educação de Base

MEC – Ministério da Educação

ML – Maximum Likelihood

SEM – Structural Equation Modeling

SI – Sistema de Informação

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

TAM – Modelo de Aceitação de Tecnologia

TI – Tecnologia de Informação

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso

UNEMAT – Universidade do Estado do Mato Grosso

VIF – Fator de Inflação de Variância

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMA DE PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
2.1	Objetivos .....	19
2.1.1	<i>Gerais</i> .....	19
2.1.2	<i>Específicos</i> .....	19
2.2	Justificativa .....	19
2.3	Modelo de Pesquisa e Hipóteses .....	20
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO .....</b>	<b>23</b>
3.1	Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM (DAVIS, 1989) .....	25
3.2	Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação – ISSM (DELONE; MCLEAN, 1992, 2003) .....	26
<b>4</b>	<b>EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA .....</b>	<b>31</b>
4.1	Educação à distância no Mundo .....	33
4.2	A história da EaD no Brasil .....	34
4.3	Modelos de educação à distância desenvolvidos no Brasil .....	36
4.4	Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) .....	37
4.4.1	<i>Moodle</i> .....	38
4.4.2	<i>Teleduc</i> .....	38
4.4.3	<i>Blackboard</i> .....	38
4.4.4	<i>AVA Próprio</i> .....	39
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO DO SUCESSO DA EDUCAÇÃO À distância EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>40</b>
5.1	Modelo de Avaliação do Sucesso do E-learning de Holsapple e Lee-Post (2006).....	43

<b>6</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>45</b>
6.1	Abordagem metodológica .....	45
6.2	Amostra, coleta de dados e procedimentos.....	46
6.2.1	<i>Execução do curso</i> .....	47
6.2.2	<i>Caracterização da amostra</i> .....	49
6.3	Tratamento e análise dos dados.....	54
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>57</b>
7.1	Análise Descritiva dos Dados.....	57
7.1.1	<i>Comparação de médias (Variável Sexo)</i> .....	59
7.1.2	<i>Comparação de médias (Variável: Região)</i> .....	60
7.1.3	<i>Comparação de médias (Variável: Escolaridade)</i> .....	62
7.1.4	<i>Comparação de médias (Variável: Idade)</i> .....	64
7.2	Procedimentos para Análise de Equações Estruturais.....	67
7.2.1	<i>Modelo de mensuração – Variáveis independentes</i> .....	67
7.2.2	<i>Confiabilidade Composta – Modelo de medida dos antecedentes</i> .....	70
7.2.3	<i>Validade Convergente – Modelo de medida dos antecedentes</i> .....	71
7.2.4	<i>Validade Discriminante – Modelo de medida dos antecedentes</i> .....	72
7.3	Modelo de mensuração – Variáveis dependentes.....	74
7.3.1	<i>Confiabilidade, Validade Convergente e Discriminante</i> .....	75
7.4	Modelo estrutural.....	77
<b>8</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>81</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE 1: Matriz de Correlação</b> .....	<b>98</b>
	<b>APÊNDICE 2: COVARIÂNCIA DOS RESÍDUOS</b> .....	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE 3: QUESTIONÁRIO FINAL – REFINADO APÓS O PRÉ-TESTE</b> .....	<b>100</b>
	<b>APÊNDICE 4: FORMULÁRIO DE PRÉ-MATRÍCULA</b> .....	<b>102</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A educação a distância sofreu profundas transformações nas últimas décadas, tanto tecnológicas quanto de metodologia de ensino-aprendizagem. Com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), a modalidade de ensino a distância, especialmente aquela mediada pela internet, cresceu significativamente, possibilitando estratégias antes impossíveis de se realizar. A viabilidade de simulações de realidade virtual, conferências com áudio e vídeo e outros inúmeros recursos de multimídia aplicados à educação a distância abriram novas perspectivas para o desenvolvimento do setor. Com a expansão da infraestrutura pública de internet e a popularização do computador e dispositivos móveis no país, mais estudantes optam pela qualificação por meio da EaD, que é definida como a aprendizagem colaborativa, mediada ou não por computador, que oferece ferramentas síncronas e/ou assíncronas, caracterizada pela separação física entre alunos e professores (KELLY, 2011).

Independente do período que marcou o início da EaD, é indiscutível os benefícios entregues pela metodologia. Valores como flexibilidade de tempo e modal, conciliação com outras atividades do dia-a-dia e facilidade de acesso promovem uma perspectiva de sucesso à educação básica, profissional e superior do país por meio do ensino virtual.

Os sistemas de educação abertos, tais como os que administram cursos de EaD, são particularmente interessantes na provisão do ensino a distância, onde é possível oferecer o acesso à educação para as pessoas em suas residências ou ambientes de trabalho, possibilitando o concílio entre emprego e estudo com mais facilidade. De fato, a flexibilidade de horários é uma atrativa característica da modalidade. Como resultado dessas e outras vantagens da EaD, muitos alunos despertaram interesse natural em estudar a distância no início dos anos 2000, sendo assim, instituições de ensino de todo o Brasil iniciaram um processo de implementação de programas de cursos de graduação a distância, chegando a um número exorbitante de instituições credenciadas até o final de 2011. Segundo o Ministério da Educação

(BRASIL, 2011), atualmente são 227 instituições credenciadas para graduação em EaD. Destas, 102 são da região Sudeste, 48 instituições do Sul, 43 da região Nordeste, 18 da região Centro-Oeste e 16 da região Norte. Mas será que essas IES (Instituições de Ensino Superior) estão, além de credenciadas, também habilitadas para desenvolver, implementar e avaliar cursos on-line? Esta pergunta é importante para mapear a qualidade da metodologia e os reais interesses das partes envolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

O que se apresenta no Brasil é, provavelmente, uma EaD mais voltada à redução de custos. Esta conclusão é evidenciada pelas baixas mensalidades da massa de instituições que possui programas de cursos on-line. Um dos reflexos desta política é o altíssimo índice de desistência ocasionado, principalmente, pela desmotivação gerada pela baixa satisfação do aluno ao se deparar com uma estrutura não adequada. Almeida (2006) identificou três fatores influenciadores da evasão em EaD: a) planejamento e suporte social ao estudo; b) dificuldades de adaptação ao estudo; c) condições de estudo. Para a autora, os fatores são responsáveis pela motivação e satisfação do aluno, e podem ser influenciados pelas decisões da instituição (dentre os quais: sistema de gestão, qualidade do conteúdo e qualidade dos serviços e políticas institucionais), de modo que a busca da satisfação do usuário e o aumento do uso do sistema de informação podem ser estratégias interessantes para a redução da evasão em EaD. Ainda sobre evasão em EaD, Maia, Meirelles e Pela (2004) afirmam:

Considerando a evasão como um fator frequente em cursos a distância, conforme afirmado em diferentes artigos, o êxito do curso pode ser influenciado por fatores como: uma definição clara do programa, a utilização correta do material didático, o uso correto de meios apropriados que facilitem a interatividade entre professores e alunos e entre os alunos e a capacitação dos professores. [...] a análise criteriosa desses fatores pode ser preventiva na redução da evasão em EAD. (MAIA; MEIRELLES; PELA, 2004).

A falta de planejamento das instituições e, ainda, a falta de preparo dos profissionais envolvidos no processo são fatores preocupantes. Compreender os indicadores de sucesso da educação à distância em dimensões tecnológicas, processuais e pedagógicas garantirá a implementação de boa qualidade e benefícios líquidos aos alunos. O grande problema é que a falta de padronização de mecanismos de avaliação em cursos a distância torna a atividade difícil ou imprecisa. Então, como

se deve avaliar o sucesso da educação a distância em ambientes web? As tentativas de resolver esta importante questão resultaram em um grande volume de estudos anedóticos que avaliaram o impacto de programas de EaD com foco em várias abordagens, tais como a de referência de aprendizagem (PITTINSKY; CHASE, 2000), oportunidades de aprendizagem (JEWETT, 1998), estilos de aprendizagem (BYRNE, 2002), ambiente de aprendizagem (JING *et al.*, 2002), resultados da aprendizagem (MCCLELLAND, 2001; MOTIWALLO; TELLO, 2000; TEH, 1999), práticas de ensino (OWSTON; WIDEMAN, 1998; SAVENYE, OLINA; NIEMCZYK, 2001), e custo-benefício (LAWHEAD *et al.*, 1997; SMITH, 2001), e assim, a complexa tarefa de realizar amplas avaliações em ambientes de EaD continua sendo um desafio.

Holsapple e Lee-Post (2006) propuseram um modelo de avaliação de sucesso das ações em educação a distância por meio de dimensões inter-relacionadas, prometendo resolver a questão de análise holística do sucesso de EaD. O estudo original foi baseado em pressupostos da literatura sobre avaliação do sucesso de sistemas de informação, iniciados por Delone e McLean (1992) e posteriormente atualizados por Delone e McLean (2003). A escolha deste modelo permitiu aplicar um estudo direcionado ao contexto de EaD, analisando-o sob a perspectiva de sucesso do *e-learning*.

A proposta desta dissertação é avaliar o impacto dos construtos: qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade do serviço na satisfação do aluno e no uso de Sistemas Virtuais de Aprendizagem em ambientes de *e-learning*, utilizando o modelo adaptado de sucesso de *e-learning* de Holsapple e Lee-Post (2006), aplicando técnicas de modelagem de equações estruturais, revelando a consistência interna dos construtos, a existência ou não de relações causais entre eles e também questionar por que essas relações existem ou não. Os resultados desta pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento científico nesta área do conhecimento, podendo impactar na sociedade através de programas de EaD mais eficazes e voltados a atender as reais necessidades dos estudantes.

O trabalho está estruturado como se segue: a seção 2 apresenta o problema de pesquisa, objetivos, justificativa, hipóteses e delimitação do estudo. As seções 3, 4,

5 e 6 mostram o estado da arte sobre os temas abordados pela pesquisa, apresentando o referencial sobre tecnologia e educação, educação a distância, avaliação de serviços de tecnologia de informação e avaliações do sucesso de *e-learning*, respectivamente. A seção 7 detalha a metodologia de pesquisa. A análise dos resultados é tratada na seção 8, sendo as seções 9 e 10 reservadas para as discussões e conclusões, respectivamente.

## 2 PROBLEMA DE PESQUISA

A (r)evolução do ensino a distância veio junto com uma série de preocupações sobre como avaliar a qualidade dos inúmeros cursos ofertados via EaD no Brasil e no mundo. A falta de um modelo padrão que pudesse servir como um termômetro do sucesso de desenvolvimento, implementação e avaliação de programas de *e-learning* deixa os gestores educacionais em dúvida sobre como proceder com as diversas variáveis influenciadoras da qualidade. Para tentar solucionar o problema, pesquisadores publicaram estudos visando entender aspectos tecnológicos e pedagógicos relacionados à metodologia de ensino on-line (JING *et al.*, 2002; OWSTON; WIDEMAN, 1998; SAVENYE, OLINA; NIEMCZYK, 2001), entretanto, as pesquisas sempre estiveram focadas em partes específicas do conhecimento, não permitindo ter uma noção mais ampla que pudesse responder às perguntas de forma holística.

Baseando-se neste problema do conhecimento, Holsapple e Lee-Post (2006) propuseram um modelo que promete explicar relações causais completas sobre o processo de desenvolvimento, implementação e avaliação do sucesso de *e-learning*. Segundo os autores, a satisfação do aluno e uso de sistema são construtos-base que geram benefícios líquidos e são antecidos pela percepção de qualidade sobre as dimensões “Sistema”, “Informação” e “Serviços”, criando assim um modelo suficientemente bom para explicar os indicadores causais do sucesso do *e-learning*. Com base nos argumentos acima, e visando nortear o estudo, esta dissertação pretende responder à seguinte pergunta de pesquisa: Qual o impacto das variáveis independentes “Qualidade do Sistema”, “Qualidade da Informação” e “Qualidade do Serviço” nas variáveis dependentes “Uso” e “Satisfação do Aluno” em Ambientes Virtuais de Aprendizagem?

## 2.1 Objetivos

### 2.1.1 Gerais

Avaliar o impacto dos construtos qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade do serviço na satisfação do aluno e no uso de Sistemas Virtuais de Aprendizagem em ambientes de *e-learning*.

### 2.1.2 Específicos

- Verificar a confiabilidade e validade dos construtos dependentes e independentes propostos no modelo de Holsapple e Lee-Post (2006);
- Validar as relações de causalidade entre as variáveis endógenas e exógenas do modelo;
- Quantificar a variância explicada dos dois constructos dependentes, causada pela ação das variáveis latentes exógenas;
- Verificar possíveis diferenças nos scores dos fatores entre os grupos do estudo.

## 2.2 Justificativa

A expansão da educação a distância tem gerado alguns transtornos na hora de avaliar os resultados das iniciativas de *e-learning* nas mais diversas dimensões. Há a necessidade de uma ferramenta que possa prever o comportamento dos aspectos relacionados ao processo de EaD baseado na web. A falta de padronização da análise do que, de fato, é importante no desenvolvimento, implementação e avaliação de iniciativas de programas de ensino a distância, torna a atividade

complexa e difícil de ser operada. Como consequência, há o risco de impacto negativo na qualidade do método, podendo até ser marginalizado como opção para redução de custos das instituições.

Foram realizadas buscas de publicações em periódicos nacionais e internacionais com fator de impacto maior ou igual a 0,5, não sendo localizados trabalhos que testaram o modelo de Delone e McLean (2003) e Holsapple e Lee-Post (2006) no contexto de Educação a Distância e aplicando técnicas de Modelagem de Equações Estruturais.

Os resultados desta pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento científico e social, sendo possível nortear os gestores no processo de desenvolvimento de programas de EaD mais eficazes e voltados a atender as reais necessidades dos alunos.

### 2.3 Modelo de Pesquisa e Hipóteses

Este estudo testou empiricamente as relações de causalidade entre as variáveis latentes (Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Qualidade dos Serviços) e os construtos Uso e Satisfação do Usuário em ambientes virtuais de aprendizagem.

A qualidade do sistema é caracterizada por fatores relacionados ao software que administra o curso a distância, tais como facilidade de uso, estabilidade e visual. Já a qualidade da informação apresenta características sobre o conteúdo do curso, sendo a qualidade dos serviços representada pelas ações dos sujeitos que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem, tais como professores, tutores e técnicos, promovendo, ambas as dimensões, maior satisfação e intenção de uso dos recursos disponibilizados no ambiente virtual (HOLSAPPLE; LEE-POST, 2006). O construto Uso se refere à intensidade com que o usuário acessa os recursos do ambiente virtual de aprendizagem e a satisfação do usuário é a sensação, positiva ou não, por ter participado do curso (HOLSAPPLE; LEE-POST, 2006). Ozkan e

Koseler (2009) identificaram uma relação entre multidimensões, onde a qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade dos serviços são variáveis independentes que influenciam o uso e satisfação dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem. Lee-Post (2009) reforça a causalidade das dimensões independentes apontadas neste estudo com os construtos Satisfação, Benefícios Percebidos e Intenção de Uso. Shee e Wang (2008), em pesquisa sobre os antecedentes de continuidade de uso em EaD, revelaram que a qualidade da informação e qualidade da tecnologia (sistema) influenciam na intenção de uso, assim como a utilidade percebida e a satisfação com o sistema têm impactos importantes sobre a intenção de uso.

As hipóteses da pesquisa estão relacionadas com os objetivos, apresentadas abaixo e ilustradas na figura 1.

H1: Qualidade do sistema impacta positivamente no USO

H2: Qualidade do sistema impacta positivamente na Satisfação do Usuário

H3: Qualidade da Informação impacta positivamente no USO

H4: Qualidade da Informação impacta positivamente na Satisfação do Usuário

H5: Qualidade dos Serviços impacta positivamente no USO

H6: Qualidade dos Serviços impacta positivamente na Satisfação do Usuário

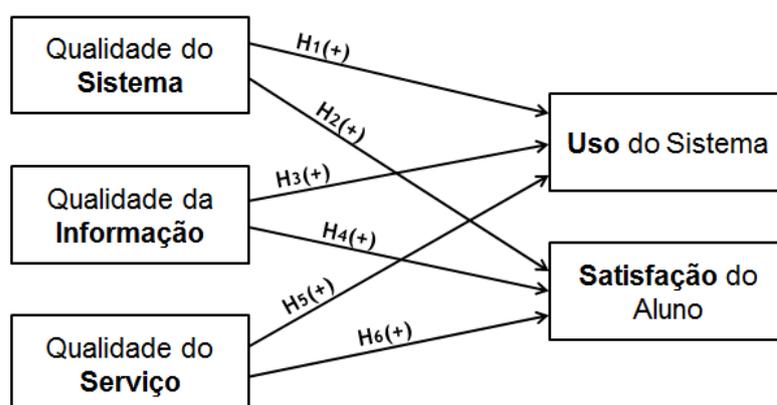


Figura 1: Modelo de antecedentes da Satisfação e Uso do *e-learning* a ser testado  
Fonte: Adaptado de Holsapple e Lee-Post (2006)

Este estudo se limita na investigação sobre educação a distância baseada na internet, delimitando como amostra válida apenas alunos regularmente matriculados em instituições de ensino, públicas ou privadas, de todos os estados do Brasil, independente da idade, sexo ou estado civil.

### 3 AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

Estudos sobre a qualidade da avaliação de sistemas de informação vêm ganhando forças nos últimos anos. A complexidade tecnológica, aliada às transformações do mercado, trouxeram à tona diversos desafios métricos para definir o que de fato é considerado qualidade em ambientes baseados em tecnologia de informação. Iniciativas como a SERVQUAL, de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), abriram as primeiras oportunidades de pesquisa na área. A necessidade de uma ferramenta de mensuração da qualidade dos sistemas de informação é necessária para verificar o quanto os investimentos em TI estão sendo, de alguma forma, satisfatórios. O avanço das pesquisas acerca do tema incentivou autores a criticarem e proporem novos métodos de avaliação. Além de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), outros autores foram citados, representando o marco referencial de pesquisas na área (BAILEY; PEARSON, 1983; IVES; OLSON; BAROUDI, 1983; BAROUDI; ORLIKOWSKI, 1988; DELONE; MCLEAN, 1992).

A busca das instituições pela qualidade consolidou-se por meio de diversos prêmios nacionais e internacionais conferidos às companhias que se destacam na área da qualidade. Os mais importantes são o Deming Prize do Japão (iniciado em 1951), o British Quality Award da Inglaterra (iniciado em 1984), Malcolm Baldrige Quality Award dos EUA (iniciado em 1987), o Prêmio Nacional da Qualidade do Brasil (iniciado em 1991), dentre outros.

Por muitos anos, o conceito de qualidade esteve vinculado ao produto. Neste sentido, a qualidade poderia ser avaliada por meio da presença de alguns atributos e características do produto em si. A migração dos métodos de avaliação para uma abordagem mais voltada a serviços foi necessária com o aumento da competitividade, quando empresas precisaram mostrar outros fatores que chamassem mais a atenção dos clientes, uma vez que os produtos estavam cada vez mais parecidos uns com os outros.

O uso de instrumentos que visam avaliar a qualidade de serviços de tecnologia de informação é cada vez mais necessário devido ao crescimento do uso de TI. No

Brasil, entre os anos de 2011 e 2012, foram vendidos 16,2 milhões de computadores, alcançando uma base instalada de 91,6 milhões de máquinas, o equivalente a 1 computador para cada duas pessoas (MEIRELLES, 2012). É uma prova de que o uso de TI é uma realidade latente no País.

Os investimentos realizados para a avaliação da qualidade dos serviços de tecnologia de informação têm se voltado principalmente para os aspectos de produtividade ou eficiência. Estes fatores são os mais valorizados pelas empresas na hora de medir os benefícios, contudo, avaliar o quanto uma tecnologia é de qualidade não é tarefa simples, ainda que necessária.

O avanço tecnológico, assim como a conseqüente popularização dos recursos de hardwares e softwares, obrigou as empresas a se adaptarem às novas demandas, sendo a TI um núcleo decisivo para a competitividade empresarial, e assumindo, ainda que involuntariamente, uma posição de destaque no cenário organizacional. O grau de competitividade vinculado ao negócio, ou seja, a capacidade de inovação, operação estratégica, participação de redes de negócios, controlar seus recursos, e ainda utilizar informações estruturadas para tomadas de decisões, além de administrar e conhecer seus clientes, terá mais sucesso quando aplicadas boas estratégias de TI (PORTER, 2001; LUFTMAN, 1996).

Garvin (1992) defendeu a divisão do conceito de qualidade em oito categorias, com o objetivo de possibilitar sua melhor análise e compreensão: atendimento, características, conformidade, durabilidade, estética, confiabilidade e qualidade percebida, desempenho. Ainda que as categorias propostas possam ser analisadas de forma isolada, é possível perceber certo grau de inter-relacionamento, sendo assim, os resultados de uma dimensão podem interferir em outras. Garvin (1992) referiu-se ao conceito de qualidade para produtos e serviços, todavia, pelas dimensões apresentadas, fica claro que a análise é mais apropriada para instituições que produzem bens tangíveis do que para as que ofertam serviços.

### 3.1 Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM (DAVIS, 1989)

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) se destacou como um dos modelos mais bem aceitos e usados na área de sistemas de informação no mundo inteiro. Seu objetivo é compreender relações causais entre variáveis, tendo como objetivo explicar a aceitação e o uso líquido do sistema, utilizando as variáveis antecedentes Facilidade de Uso Percebida e Utilidade Percebida.

Para Davis (1989), as variáveis “utilidade percebida” e “facilidade de uso percebida” são necessárias para explicar o construto intenção de uso. Utilidade percebida é o nível que uma pessoa acredita que o uso de um determinado sistema pode ajudar no desempenho de suas atividades no trabalho. Já facilidade de uso percebida é o grau com que uma pessoa acredita que usar um sistema é fácil e livre de esforços (DAVIS, 1989).

Facilidade de uso percebida impacta diretamente na utilidade percebida, e ambas impactam na atitude de uma pessoa em relação a um determinado sistema. Atitude refere-se ao sentimento, positivo ou não, de um usuário em relação ao sistema. Em seguida, a intenção comportamental de uso (intenção de uso), é influenciada pela atitude.

A figura 2 sugere que os indivíduos estarão propensos a usar a tecnologia se acreditarem que o seu uso gerará resultados positivos, e desde que sua utilização seja fácil. Neste sentido, pode-se concluir que o Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM é utilizado para entender a razão pela qual o usuário aceita ou rejeita uma tecnologia de informação.

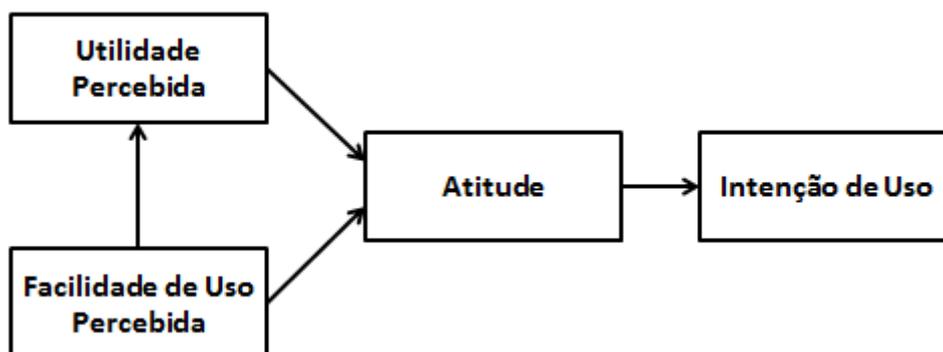


Figura 2 - Modelo de aceitação da tecnologia (TAM)  
Fonte: DAVIS, 1989.

Para Dias, Zwicker e Vicentin (2003), muitos estudos apontam o comportamento do usuário como fator exclusivo da rejeição ou aceitação de uso de TI, todavia, sem entender os reais motivos desta resistência. Maia e Cendón (2005) explicam que outros fatores podem interferir no comportamento do usuário, como a habilidade técnica, que pode influenciar na utilização do sistema. Por mais que a teoria não consiga abranger todos os fatores que impactam no uso do sistema, o Modelo de Aceitação de Tecnologia é uma excelente referência para prever o comportamento do indivíduo quanto ao uso de tecnologia de informação.

### 3.2 Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação – ISSM (DELONE; MCLEAN, 1992, 2003)

Dentre os muitos estudos que buscaram identificar os fatores para a satisfação do usuário e o sucesso de um sistema de informação, o Modelo de Sucesso dos Sistemas de Informação de Delone e McLean (1992, 2003) é considerado um dos mais abrangentes e utilizados no mundo. O modelo apresenta seis dimensões que, juntas, prometem avaliar o sucesso de um SI, sendo elas a Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação, Utilização, Satisfação do Usuário, Impacto Individual e Impacto Organizacional, conforme pode ser conferido na figura 3.

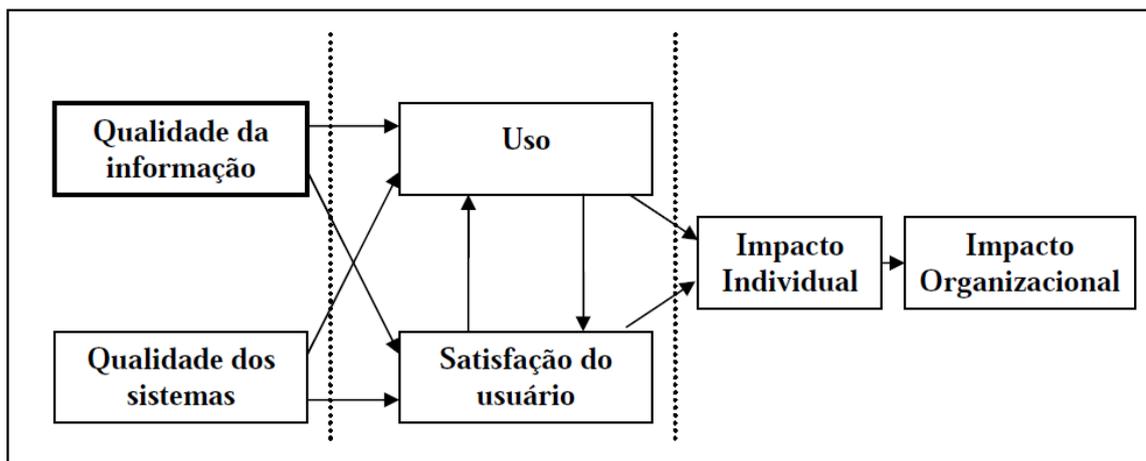


Figura 3: Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação  
 Fonte: DELONE; MCLEAN, 1992.

Este modelo ampliou a visão sobre os aspectos fundamentais do sucesso de sistemas de informação. Devido à evolução nas pesquisas científicas e ao desenvolvimento do comércio eletrônico, DeLone e McLean (2003) expandiram e simplificaram o modelo original, unindo os construtos “Impactos Individuais” e “Impactos Organizacionais” em um único conceito chamado “Benefícios Líquidos”. Acrescentaram, ainda, uma nova dimensão intitulada “Qualidade do Serviço”.

O resultado é um modelo abrangente, que pode ser aplicado na avaliação do sucesso de sistemas de informação em ambientes de internet. O modelo manteve as premissas básicas de seu antecessor que afirma que o sucesso dos sistemas de informação deve ser verificado por meio de multidimensões interdependentes, conforme ilustrado na figura 4.

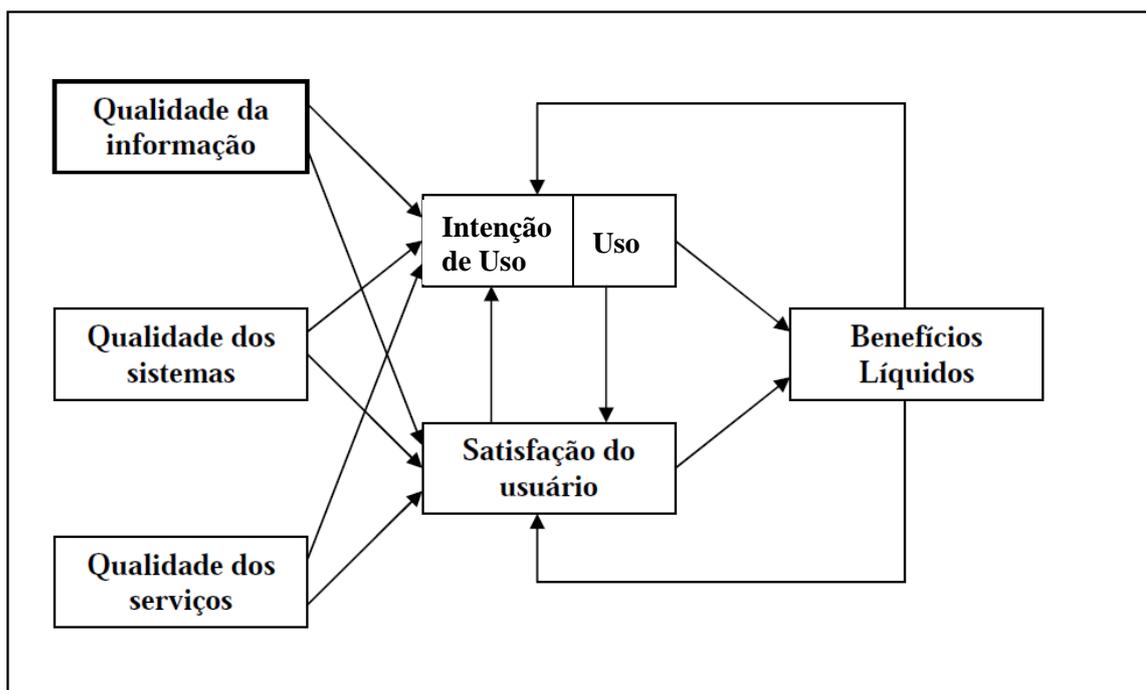


Figura 4: Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação  
 Fonte: DELONE; MCLEAN, 2003.

O modelo final utiliza, assim como o seu antecessor, relações causais recursivas e não recursivas. Relações não recursivas utilizam *feedback* recíproco, quando duas variáveis, ao mesmo tempo, assumem o papel de dependente e independente uma da outra. A satisfação do usuário tem relação cíclica com uso. Estas relações de retroalimentação foram exploradas em diversos estudos que apresentam resultados que apoiam o modelo (DELONE; MCLEAN, 2003; CHANG; CHEN, 2008). Agora, analisando a relação não recursiva entre uso e benefícios líquidos, há muito debate no mundo científico. Enquanto que alguns pesquisadores acreditam que a relação deve ser apenas temporal e não causal (SEDDON, 1997), outros acreditam que é possível proceder com a análise de causalidade recíproca utilizando variáveis instrumentais (MARTENS; HAASE, 2006). O fato é que essa discussão precisa ser aprofundada e cabe ao pesquisador definir claramente os pressupostos da análise ao usar o presente modelo. DeLone e McLean (2003) e Holsapple e Lee-Post (2006) não aplicaram técnicas de modelagem de equações estruturais em seus trabalhos e outros que foram citados por eles não testaram a relação não recursiva (Satisfação  $\leftrightarrow$  Uso). Provavelmente a ausência de ferramentas específicas que permitam a

operacionalização do teste inviabiliza a experimentação pela grande maioria dos pesquisadores.

A justificativa de não testar modelos não-recursivos está relacionada principalmente ao fato de que as relações com *feedback* recíproco necessitariam de aplicação de estudos longitudinais, quando o impacto em um construto é causado por outro medido em tempo passado. Neste caso, para testar, por exemplo, uso e satisfação do usuário em relação recíproca, a medição de uso em um tempo A, e a satisfação em um tempo B - e vice-versa, seria necessária.

As variáveis do modelo são apresentadas com mais detalhes nas seções seguintes.

Qualidade do Sistema: Este construto avalia aspectos sobre o sistema de informação em si, tais como, velocidade de processamento, facilidade de uso, recursos necessários e navegabilidade. São fatores importantes e de responsabilidade da equipe técnica, desde a fase de idealização do sistema, planejamento e implementação do mesmo. Delone e Mclean (1992) usaram, com maior frequência, as seguintes medidas: tempo de resposta; confiabilidade do sistema e, principalmente, facilidade de uso.

Qualidade da Informação: Refere-se à qualidade do conteúdo depositado no sistema. Neste caso, incluem-se aspectos como qualidade dos gráficos, dos dados e da clareza com que as informações estão apresentadas aos usuários. Delone e McLean (1992) criaram trinta denominações relacionadas a esta dimensão, entre elas: importância, confiabilidade, relevância, atualidade, clareza, legibilidade e interpretabilidade. A grande maioria das medidas é mensurada por meio da percepção do usuário.

Qualidade dos Serviços: Para que o sistema de informação seja implementado, alguns serviços essenciais são necessários, tais como, treinamento aos usuários, *helpdesk* e suporte. A qualidade dos serviços depende do desempenho de quem o produz no momento de sua prestação. Os serviços podem ser ofertados pelo próprio sistema de informação ou *off-line*.

**Satisfação do Usuário:** Mede quanto o usuário está satisfeito com o conjunto de fatores que visam explicar sua satisfação (Sistema, Informação, Serviços e utilização de uso/uso). Sua percepção e atitude em relação ao ambiente como um todo reflete bem o conceito de satisfação do usuário.

**Uso:** Mensura quanto e quais dos recursos são utilizados pelo sistema. Este construto só é viável quando o uso dos recursos não é impositivo, ou seja, há a necessidade que haja a liberdade voluntária de acesso para a devida mensuração. Delone e Mclean (1992) apontaram distintas formas de mensuração do uso, dentre as quais destacam-se: quantidade de acessos, tempo de acesso, acesso a recursos distintos e acesso a recursos opcionais.

**Benefícios Líquidos:** Apresenta os principais benefícios gerados por meio do aumento do uso e da satisfação do usuário ao interagir com o sistema de informação. Este construto é flexível e depende exclusivamente dos objetivos do sistema, podendo ser: redução de custos, satisfação pessoal, reflexos profissionais e aumento da lucratividade.

#### 4 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância é um método de ensino que está em constante crescimento, e vem despertando interesse de profissionais para a descoberta de novas metodologias de ensino-aprendizagem. O seu primeiro registro é marcado com o surgimento da escrita, em uma época quando o único meio de aprendizagem era a leitura e o ambiente familiar (KERAMATI; AFSHARI-MOFRAD; KAMRANI, 2011).

Os benefícios oferecidos pela modalidade são os mais variados, englobando desde flexibilidade de tempo à facilidade de acesso. Considerada um tipo de aprendizagem colaborativa mediada por computador, a EaD virtual oferece interatividade e comunicação por meio de ferramentas síncronas (ex: chat) e assíncronas (ex: fóruns), o que permite grande adequação operacional ao perfil de cada aluno, desde que este projete significado durante o curso.

Os recursos didáticos da EaD foram sendo criados ao longo de décadas de evolução. Recursos estes que podem ser representados por materiais impressos e pelos mais sofisticados sistemas de informática, como a videoconferência. As seções a seguir abordarão aspectos evolucionários da EaD, os ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis no mercado, técnicas pedagógicas e os recursos multimídias de interatividade.

A característica da Educação a Distância que beneficia estudantes separados geograficamente do professor é uma das grandes atratividades que tornou a modalidade popular. Esse e os seguintes fatores apontados por Litto e Formiga (2009) que tonaram a EaD uma alternativa inteligente para a formação educacional:

Alcance – A modalidade EaD pode atender pessoas mais distantes dos centros de capacitação, ampliando a abrangência de acesso.

Razão Custo/Benefício – Comparados com a sala de aula convencional, o custo dos programas de EaD de qualidade são tão elevados quanto ou até mesmo superiores, caso o projeto do curso seja idealizado com todos os recursos necessários para um bom andamento das atividades, todavia, como a abrangência de acesso é maior, o custo/benefício acaba sendo atrativo.

Flexibilidade – Os estudantes e professores podem definir o melhor dia e horário para se dedicar, desde que seja para realizar atividades *off-line*.

Personalização e Individualização – É possível personalizar o ambiente de forma que atenda às necessidades de cada grupo de alunos, por exemplo, o aluno que tem mais dificuldade cognitiva, poderá seguir no curso em seu ritmo.

Acesso fácil – O acesso aos cursos de EaD é fácil e acessível. Com a popularização dos hardwares e o aperfeiçoamento da infraestrutura pública de internet, novos alunos podem ingressar de cursos de EaD com mais facilidade.

Crescimento da colaboração – Apesar de uma das críticas da EaD ser a falta de interatividade, ferramentas virtuais podem ajudar no aprendizado colaborativo em diversas situações.

#### 4.1 Educação a distância no Mundo

As informações não são exatas acerca do início da Educação à distância no mundo. É provável que a primeira notícia registrada sobre o surgimento deste método tenha ocorrido nos Estados Unidos no ano de 1728, quando foi publicado um anúncio de aulas por correspondência ora ministradas por Caleb Philips (LITTO; FORMIGA, 2009). Já em 1840, na Grã-Bretanha, o primeiro curso de taquigrafia foi ofertado por correspondência.

Em 1880, o colégio Skerry's ofereceu cursos preparatórios para concursos públicos, nos Estados Unidos. A partir de 1938, a modalidade começa um crescimento acelerado e constante, alcançando mais pessoas no mundo inteiro. Os fatos estão em ordem cronológica abaixo:

1938 – Realizou-se a primeira conferência internacional sobre EaD, no Canadá, cidade de Victória.

1941 - Fundação do Instituto Universal Brasileiro (IUB)

1962 – Na Espanha, a primeira experiência de bacharelado Radiofônico é iniciada.

1963 – Ainda na Espanha, é inaugurado o Centro Nacional de Ensino Médio por Rádio e Televisão.

1969 – Criou-se a primeira instituição de educação superior a distância (British Open University). Seus cursos começaram em 1971, e a partir de então, a expansão da EaD acelerou.

1975 – Na Alemanha, foi fundada a *Fernuniversitatt*, instituição dedicada ao ensino universitário.

1988 – A Universidade Aberta de Portugal é inaugurada pelo Instituto Português de EaD.

No final do século XX e início do XXI, com o avanço da tecnologia de informação e a popularização do microcomputador, a educação a distância teve as fronteiras quebradas e novas perspectivas surgiram. A criação de universidades corporativas, aprendizagem baseada no trabalho, o teletrabalho e a inclusão digital são temas emergentes que desafiam os gestores de EaD no mundo.

A presente fase da EaD é marcada pelo uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem que simulam verdadeiras salas de aula on-line, com recursos avançados de áudio e vídeo, ferramentas interativas síncronas e assíncronas formam um conjunto de recursos que orientam o ensino-aprendizagem.

#### 4.2 A história da EaD no Brasil

A Educação a distância no Brasil foi caracterizada por períodos de avanços e estagnações gerados principalmente pela falta de políticas públicas para o setor. Há registros que apontam o Brasil como um dos principais no mundo em relação ao desenvolvimento de EaD (LITTO; FORMIGA, 2009), principalmente até os anos 70. A partir da década seguinte, uma nítida estagnação foi percebida no país e, assim, outros países avançaram no desenvolvimento de novas abordagens metodológicas aplicadas na EaD. No final do século XX, com a popularização do computador e a expansão da infraestrutura de internet, O Brasil inicia um novo processo de regulamentação do método conhecido como EaD Virtual, que é a Educação a Distância baseada no uso de ferramentas virtuais, tais como a internet.

Antes mesmo de 1900 já circulavam anúncios de jornais do Rio de Janeiro ofertando cursos profissionalizantes por correspondência. Professoras particulares buscavam alunos que tinham interesse em aprender datilografia. A partir de 1904, a modalidade foi institucionalizada formalmente, quando uma empresa norte-americana instalou-se no País para oferecer cursos de capacitação rápida para

pessoas que procuravam emprego. Os fatos seguintes apresentados por Litto e Formiga (2009) encontram-se em ordem cronológica:

1904 – Surgimento das "Escolas Internacionais", que representavam as instituições norte- Americanas.

1923 – A educação começou a ser ofertada via rádio, no Rio de Janeiro. Anos mais tarde a emissora foi doada ao Ministério da Educação e Saúde (1936).

1937 – O Ministério da Educação lança o Serviço de Radiodifusão Educativa.

1941 – Fundação do Instituto Universal Brasileiro (IUB).

1960 – O MEC e a CNBB assinam um contrato para o início da ação sistematizada do Governo Federal em EaD. Surgimento do MEB – Movimento de Educação de Base, sistema de ensino a distância não-formal.

1966 a 1974 – Oito emissoras de televisão educativa são instaladas: TV Educativa do Espírito Santo, TV Educativa do Amazonas, TV Educativa do Rio de Janeiro, TV Cultura de São Paulo, TV Educativa do Maranhão, TV Universitária de Pernambuco, TV Universitária do Rio Grande do Norte e TV Educativa do Rio Grande do Sul.

1971 – Surgimento da ABT - Associação Brasileira de Tele-Educação. Foi pioneira na oferta de cursos a distância no Brasil, treinando o professor por correspondência.

1978 – Em parceria com a fundação padre Anchieta, a Fundação Roberto Marinho lança o Telecurso de 2º Grau.

1979 a 1983 – A Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior implanta o Posgrad – pós-graduação Tutorial à Distância, objetivando a capacitação de docentes universitários do interior do país.

2005 – Criação da Universidade Aberta do Brasil, visando o maior acesso do ensino a EaD às diversas classes de estudantes de todo o Brasil.

Os avanços da modalidade continuaram ao longo dos anos 2000. A formalização do ensino EaD em cursos superiores pelo Ministério da Educação abrem portas para o crescimento acentuado do método. Estudantes conseguem acesso à Universidade por meio da Educação a Distância, ainda que estejam geograficamente posicionados longe dos grandes centros urbanos.

No Brasil, a EaD já consegue atingir a educação formal nos níveis profissionalizante, técnico, graduação e especialização, todavia, as pós-graduações *stricto sensu* ainda não são contempladas pela modalidade, diferente de países como o Chile, que já possui diversos programas de mestrado e doutorado a distância.

#### 4.3 Modelos de educação a distância desenvolvidos no Brasil

Diversos foram os modelos de EaD lançados ao longo das últimas décadas. A primeira fase da modalidade foi marcada pelo uso de materiais impressos e predominou até o a década de 20 (GUAREZI; MATOS, 2009). Tinha como principais características o baixo custo, porém exigia demanda superior para administrar a logística de distribuição dos processos de comunicação entre alunos e escolas. Litto e Formiga (2009) afirmam que o perfil do corpo discente desta fase era formado em sua grande maioria por homens (90%) com idade entre 25 e 28 anos. Mais de 70% dos alunos já tinham família constituída e, ainda, 65% estava empregado e com situação financeira estável. O principal motivo que os levou a buscar qualificação via correspondência era progredir financeiramente e garantir a independência.

A fase seguinte foi considerada uma revolução no cenário da EaD. Com o uso da Rádio, a Educação a Distância começa a alcançar públicos mais distantes e que antes não tinham condições financeiras para investir em conhecimento. Em 1923, fundou-se a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro. Era uma iniciativa privada que teve sucesso absoluto, todavia, os governantes da época preocuparam-se com o tipo de conteúdo que poderia ser propagado. O foco da emissora era divulgar o conhecimento por meio da educação popular. As principais características dessa

modalidade de EaD são a facilidade de acesso, a redução de custos operacionais e a abrangência geográfica, possibilitando a popularização do ensino por meio da tecnologia de rádio.

A terceira fase da Educação a Distância é marcada pelo uso de diversas tecnologias virtuais de interatividade, tais como o computador e a internet. Esta fase foi intensificada já nos anos 90 (LITTO; FORMIGA, 2009). Nas últimas duas décadas, a comunicação via computador para fins educacionais promoveu a proliferação de tecnologias visando o apoio em ambientes virtuais de ensino.

O uso de ferramentas síncronas é a grande novidade desta fase da modalidade. Atualmente é possível quebrar fronteiras por meio da aplicação de recursos avançados de tecnologia. Um exemplo típico é a webconferência, onde estudantes e professores podem trocar conhecimentos em tempos iguais, mas espaços físicos diferentes. Todas as ferramentas interativas são administradas dentro de um espaço virtual chamado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Assim como nos outros modelos de EaD, a fase atual da modalidade exige o compromisso do aluno, e o papel do professor é transformado para um perfil mais incentivador do que transmissor de conteúdo.

#### 4.4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é o sistema que administra todas as funções de um curso *on-line* e possibilita o acesso aos alunos, professores e equipe técnica de tal forma que seja possível a comunicação efetiva, geradora primária da informação (LITTO; FORMIGA, 2009). Os AVAs permitem a utilização de múltiplas mídias e recursos. Além de apresentar informações de maneira organizada, desenvolvem interações entre pessoas, gerando conhecimento. As atividades são desenvolvidas no tempo e ritmo de trabalho de cada participante (ALMEIDA; PRADO, 2006).

Existem, atualmente, diversos ambientes que agrupam diversos recursos para o desenvolvimento de cursos em EaD. Os ambientes mais conhecidos do mercado são o TelEduc, Moodle e AulaNet - plataformas abertas e de livre uso. Já o Blackboard é um software proprietário e condiciona o seu uso por meio da aquisição de licenças de uso.

#### 4.4.1 Moodle

O *Moodle* é um programa para educação a distância baseada na internet. Foi criado em 2001 combinando um sistema que administra atividades educacionais e administrativas. O software está disponível em mais de 50 idiomas e seu código é livre.

#### 4.4.2 Teleduc

O TelEduc é um AVA que possibilita criar e administrar cursos virtuais. Foi produzido por pesquisadores da UNICAMP em 1997. É um *software* que oferece maior facilidade de uso aos usuários não especialistas, uma vez que foi projetado de forma participativa, envolvendo pessoas da área educacional, administrativa e operacional.

#### 4.4.3 Blackboard

O *Blackboard* é um software que teve seu desenvolvimento iniciado em 1997, na *American University*. Tem com o objetivo ser utilizado por professores e estudantes interessados em experimentar novas tecnologias interativas da rede na educação.

#### 4.4.4 AVA Próprio

Há também a possibilidade de a própria instituição desenvolver seu AVA. Esta escolha gerará maiores custos, todavia, a plataforma pode oferecer mais personalização às demandas institucionais. O fato é que, com a evolução dos ambientes virtuais pagos e gratuitos, poucas instituições escolhem promover seu próprio sistema, uma vez que as opções disponíveis no mercado já são dotadas de recursos altamente sofisticados, que visam atender às necessidades específicas e gerais das instituições de ensino.

Seja qual for o ambiente adotado, é necessário que se leve em consideração as intenções pedagógicas presentes desde a sua concepção, planejamento, implementação e avaliação, envolvendo, assim, interações entre professores e alunos.

## **5 AVALIAÇÃO DO SUCESSO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Ao longo de décadas, a tecnologia foi se constituindo como um dos principais componentes em Educação a Distância – EaD. A presente fase da educação a distância é considerada a mais abrangente e popular de todas as eras. A primeira fase, conhecida como ensino por correspondência, tinha como meio de armazenamento primário o papel, sendo as tecnologias de impressão de cópias em massa, cada vez mais baratas, que viabilizaram o uso deste meio (GUAREZI; MATOS, 2009). A segunda geração foi marcada pelo uso do rádio/TV. As gerações posteriores foram caracterizadas pelo uso das sucessivas gerações de tecnologias digitais e redes, tais como a internet (LITTO; FORMIGA, 2012). O uso de sistemas de informação acabou sendo inevitável para operar os procedimentos operacionais da metodologia nos dias atuais. Nesta área, a tecnologia que administra o curso, possibilitando a interação entre alunos, professores e equipe técnica, além de gerenciar os recursos informacionais é conhecida por Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVA, e podem ser entendidos como sistemas eletrônicos de informação que tem com objetivo dar o pleno apoio administrativo e didático aos processos de aprendizagem, permitindo aos alunos que desenvolvam as qualificações necessárias (MUELLER; STROHMEIER, 2011). O desenvolvimento de um bom AVA é justificado por diversas vantagens, dentre as quais, a personalização, onipresença, interatividade e facilidade de acesso (OZKAN; KOSELER, 2009; SITZMANN et al, 2006). Tais vantagens geradas pela educação a distância, por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, também podem explicar a adoção crescente de programas de EaD no Brasil e no mundo.

No entanto, o êxito em EaD depende fortemente do adequado desenvolvimento, implementação e avaliação contínua da plataforma de EaD, uma vez que somente se o AVA for bem concebido é que este trará resultados (DENNIS; WIXOM; ROTH, 2006; KAVANAGH; THITE, 2009; SOMMERVILLE, 2007).

A grande problemática é como identificar se o Ambiente Virtual de Aprendizagem é de qualidade ou não, e quais fatores estão relacionados com o sucesso de

implementação deste. Para encontrar soluções plausíveis para o processo de avaliação do *e-learning*, conceitos relacionados à Avaliação de Sistemas de Informação foram amplamente utilizados, como por exemplo, Delone e McLean (1992), Davis (1993), Venkatesh e Bala (2008), Van Aken (2005). Posteriormente, estudos como o de Holsapple e Lee-Post (2006) aplicaram diversas teorias científicas, adaptando-as para a realidade da EaD. De todas as teorias sobre o sucesso de TI aplicadas em *e-learning*, duas são as mais influentes no mundo inteiro: o Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação – ISSM de Delone e McLean (2003) e o Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM de Davis (1989). Um rigoroso estudo realizado por Mueller e Strohmeier (2011) levantou as principais pesquisas sobre avaliação do *e-learning* no que diz respeito às características de *design* e quais as teorias utilizadas. 30 estudos relevantes foram avaliados, dentre os quais, 10 utilizaram Delone e McLean (2003); 22 aplicaram o modelo TAM (DAVIS, 1989) e 10 estudos utilizaram outras teorias, conforme pode ser visto no quadro 1.

Estudo	Base Teórica			Metodologia
	ISSM	TAM	Outra	
1-Liaw & Huang (2003)	X	X		Survey; Análise de regressão múltipla.
2-Chiu et al. (2005)			X	Survey; SEM – AMOS/LISREL
3-Liaw et al. (2006)	X	X		Survey; Análise de regressão múltipla.
4-Roca et al. (2006)	X	X	X	Survey; SEM – AMOS/LISREL
5-Lee (2006)		X		Survey; Análise de regressão múltipla.
6-Holsapple & Lee-Post (2006)	X			Pesquisa e Ação; Distribuição de porcentagem
7-Lin (2007)	X			Survey; Análise Fatorial Confirmatória
8-Yeung & Jordan (2007)	X	X	X	Survey; SEM – AMOS/LISREL
9-Wang et al. (2007)	X			Survey; Análise Fatorial Exploratória
10-Poelmans, Wessa, Mills, Bloemen, & Doom (2008)	X	X		Survey; SEM - PLS
11-Chang & Tung (2008)		X	X	Survey; SEM – AMOS/LISREL
12-Mueller & Zimmermann, (2009)	X	X		Conceitual; Teórico
13-Wang & Wang (2009)	X	X		Survey; SEM – AMOS/LISREL
14-Tobing et al. (2008)		X		Experimento; Análise de Regressão
15-Arbaugh (2000)		X		Survey; Análise de Regressão
16-Hong et al. (2001)		X		Entrevista por telefone; Survey; SEM – AMOS/LISREL
17-Wang (2003)			X	Survey; Entrevistas; Análise Fatorial Exploratória
18-Liu, Liao, & Peng (2005)		X	X	Survey; One-way-ANOVA

19-Lee et al. (2005)		X		Análise de regressão múltipla
20-Pituch & Lee (2006)		X		Experimento; SEM – AMOS/LISREL
21-Fu et al. (2007)		X		Survey; SEM – AMOS/LISREL
22-Sun et al. (2008)		X		Survey; Análise de Regressão Múltipla
23-Martínez-Torres et al. (2008)		X		Survey; SEM - PLS
24-Sahin & Shelley (2008)		X		Survey; SEM – AMOS/LISREL
25-Nov & Ye (2008)		X		Survey; Análise de regressão
26-Arbaugh (2002)			X	Survey; Análise de regressão hierárquica
27-Cho et al. (2009)		X	X	Survey; SEM – AMOS/LISREL
28-Johnson et al. (2009)			X	Survey; Análise de regressão múltipla
29-Thong et al. (2002)		X		Entrevistas online e por telefone; Análise de regressão múltipla
30-Wu et al. (2008)		X		Survey; SEM - PLS

Quadro 1: Estudos que aplicaram modelos de TI no contexto de EaD  
 Fonte: MUELLER; STROHMEIER, 2011

É perceptível que há um esforço no sentido de identificar os fatores importantes para o sucesso do *e-learning*. O estudo de Mueller e Strohmeier (2011) possibilitou identificar quais as teorias mais relevantes no cenário de avaliação da EaD, especialmente com características de *design*.

Diversos aspectos devem ser avaliados quando se atua com EaD, dentre os quais, qualidade da tecnologia de informação, do conteúdo do curso e da qualidade dos serviços prestados pela instituição, intermediados por tecnologia. Autores como Holsapple e Lee-Post (2006), Liaw e Huang (2003), Liaw et. al. (2006), Lin (2007), Mueller e Zimmermann (2009), Poelmans (2008), Roca, Chiu e Martínez (2006), Wang e Wang (2009), Wang e Wang (2009) e Yeung e Jordan (2007) utilizaram como base teórica o modelo de sucesso de sistemas de informação (DELONE; MCLEAN, 2003) para avaliar a qualidade das plataformas de educação. A base conceitual afirma que os benefícios líquidos são alcançados por meio do uso do sistema e da satisfação do usuário. Estes, por sua vez, são impactados pela qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade dos serviços (LIAW; HUANG, 2003), o que formaria um modelo completo que visa prever o comportamento do sucesso de implementação das ações em *e-learning*.

## 5.1 Modelo de Avaliação do Sucesso do E-learning de Holsapple e Lee-Post (2006)

Baseando-se no modelo de sucesso dos sistemas de informação de Delone e McLean (2003), Holsapple e Lee-Post (2006) construíram um estudo onde aplicaram o modelo, adaptando-o para a realidade do *e-learning*.

O modelo de Sucesso do *E-learning* de Holsapple e Lee-Post (2006) – Figura 5, mostra uma estrutura baseada em Delone e McLean (2003) que visa medir e avaliar o sucesso do *e-learning* em uma proposta que afirma que o sucesso global das iniciativas de *e-learning* depende do sucesso de três estágios: concepção, disponibilização e resultados. A fase de concepção é avaliada por meio do sucesso dos construtos Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Qualidade dos Serviços. É considerado um sistema de qualidade aquele que atende aos requisitos de facilidade de uso, navegabilidade, estabilidade, velocidade, dentre outros. A Qualidade da Informação está vinculada ao conteúdo do curso e como este está organizado e apresentado aos alunos. Aspectos como utilidade, atualização e tamanho são verificados neste construto. A Qualidade dos Serviços, neste contexto, é avaliada pelos serviços prestados pelo professor e demais membros da instituição. Cabe destacar aqui aspectos como interatividade, velocidade de resposta, avaliações e conhecimento do professor.

A fase de disponibilização é avaliada em duas dimensões: utilização e satisfação do usuário. A utilização está relacionada à intensidade com que o aluno costuma usar o sistema e qual recurso acessou. Quanto à satisfação, trata sobre o sentimento de que valeu a pena ter participado deste curso ou evento a distância.

A terceira fase do modelo é avaliada por meio dos resultados percebidos, de tal forma que podem ser apontados benefícios líquidos, tais como, impacto na aprendizagem, no sucesso profissional e outros fatores.

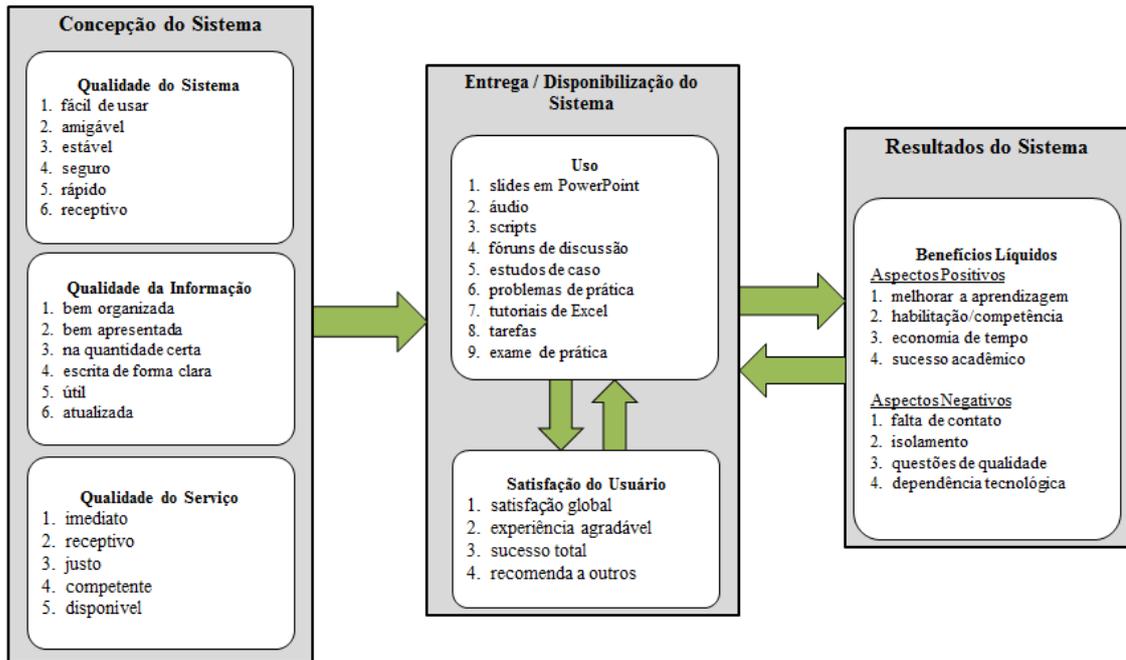


Figura 5: Modelo de Sucesso do E-learning e exemplo de métricas  
Fonte: HOLSAPPLE; LEE-POST, 2006.

Sendo assim, propõe-se testar parte do modelo de Holsapple e Lee-Post (2006) de tal forma que se possa avaliar o impacto das variáveis: Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Qualidade do Serviço nas variáveis latentes: Uso e Satisfação do Aluno, considerando as relações causais recursivas, conforme figura 6.

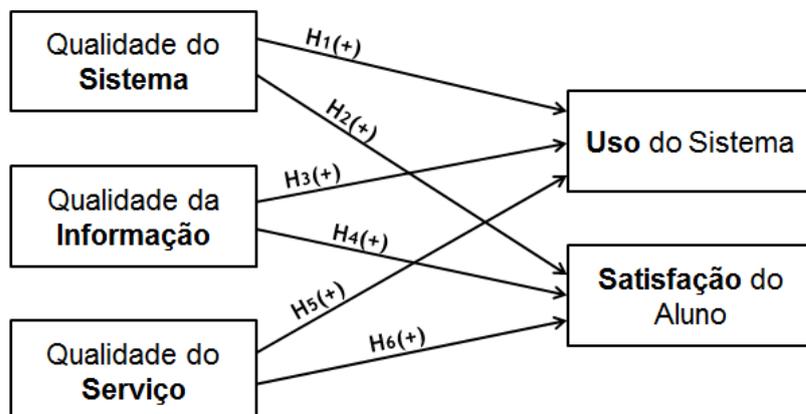


Figura 6: Modelo de antecedentes da Satisfação e Uso do e-learning a ser testado  
Fonte: Adaptado de Holsapple e Lee-Post (2006)

## 6 MATERIAIS E MÉTODOS

### 6.1 Abordagem metodológica

A adoção de uma metodologia deve levar em conta, dentre outros fatores, os objetivos de pesquisa e os instrumentos aceitos no campo de estudo onde o trabalho está inserido. O método é um instrumento que viabiliza aos cientistas a orientação geral que facilitará o processo de planejar uma pesquisa, formular hipóteses, coordenar investigações, realizar experiências, analisar e interpretar resultados (FACHIN, 2006).

A área de Ciências Sociais é rica na utilização de métodos variados, isso porque o homem é um dos principais objetos de estudo desse campo científico. Fica clara a necessidade de utilização não de apenas uma lente de análise, mas de investigações diversificadas e abrangentes, possibilitando compreender a complexidade humana (DEMO, 1995). O modelo de avaliação de sucesso de *e-learning* proposto foi concebido por meio da metodologia pesquisa e ação com uso de algumas estratégias quantitativas (HOLSAPPLE; LEE-POST, 2006). A ideia de identificar as associações entre suas dimensões, descobrir as relações causais entre os constructos, assim como a confirmação ou não se o modelo tem boa aderência utilizando uma lente quantitativa foi proposta pelos próprios autores.

Em geral, toda teoria tem uma fase qualitativa de pesquisa, e, após consolidada, novos testes de falseabilidade podem ser executados. Quanto mais uma teoria consegue resistir às provas científicas, mais fortalecida ela fica (POPPER, 2002).

De acordo com Demo (1995):

Em termos quantitativos, as ciências sociais já dispõem de bagagem apreciável de pesquisa empírica e, por mais que existam vícios, limitações e também mistificações, é um produto de particular significado metodológico. (DEMO, 1995, p. 133).

Para atender aos objetivos desta pesquisa, optou-se pelo método quantitativo tipo *survey*. A pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, representantes de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, em geral, o questionário (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993). Para Fink (1995a, 1995b), o interesse da pesquisa tipo *survey* é produzir descrições quantitativas de uma população, e é apropriada como método de pesquisa quando:

- deseja-se responder perguntas do tipo “o que?”, “por que?”, “como?” e “quanto?”, ou seja, quando o interesse é sobre o que está acontecendo ou como e por que isso está acontecendo;
- não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes;
- o ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno;
- o objeto de interesse ocorre no presente ou num passado recente.

Este é um estudo de corte-transversal com propósito explanatório, visando testar parte de um modelo teórico proposto por Holsapple e Lee-Post (2006), tendo como unidade de análise alunos de todas as regiões do Brasil. Para Pinsonneault e Krammer (1993), uma pesquisa *survey* com propósito explanatório tem como objetivo testar uma teoria e as relações causais, estabelecer a existência de relações causais, mas também questionar por que essas relações existem ou não.

## 6.2 Amostra, coleta de dados e procedimentos

Para testar o modelo de avaliação de sucesso de *E-learning*, realizou-se uma pesquisa tipo *survey* com 291 alunos, matriculados em instituições públicas e privadas de todas as regiões do País. Um curso on-line com o título “Técnicas de Entrevista e Seleção” foi desenhado e divulgado por e-mail, redes sociais e contatos

presenciais com alunos de sete instituições de ensino superior do Estado de São Paulo. Uma *survey* on-line com 21 questões (Apêndice 4), identificada aqui como pré-matrícula, foi disponibilizada na web durante 30 (trinta) dias em domínio próprio ([www.machado.adm.br/curso](http://www.machado.adm.br/curso)). A proposta deste primeiro levantamento foi de identificar as intenções de matrículas, além de caracterizar a amostra do estudo conforme quatro dimensões: 1- identificação do aluno; 2- habilidades com computadores, internet e cursos on-line; 3- impressões sobre *e-learning* e; 4- prontidão/pré-disposição para estudar via educação a distância. As dimensões medidas nesta *survey* foram baseadas em estudos anteriores sobre EaD (HOLSAPPLE; LEE-POST, 2006; MASON; RENNIE, 2006; ROSENBERG, 2001). Durante 30 dias a página de pré-matrícula foi visitada 6.398 (seis mil trezentos e noventa e oito) vezes, sendo confirmadas 2.236 (duas mil duzentos e trinta e seis) inscrições, o equivalente a 35% dos visitantes. Antes de disponibilizar o questionário aos alunos, com o objetivo de obtenção de amostra para pré-testes, 198 alunos foram solicitados a responder ao questionário uma semana antes do término do curso. A devida análise de equações estruturais foi realizada com as respostas dos alunos que participaram do pré-teste. O procedimento foi realizado para verificar problemas de clareza e confiabilidade da medição, sendo o instrumento refinado até chegar a sua versão final, para tanto, alguns indicadores foram excluídos ou alterados. Além disso, entrevistas pessoais com 20 estudantes e quatro professores foram realizadas para identificar problemas de clareza e redação dos indicadores, visando validar o conteúdo. Ao final da quarta semana, outros 320 estudantes responderam ao questionário definitivo já alterado após o pré-teste. Procedeu-se com o tratamento dos pressupostos de equações estruturais, identificando e eliminando 29 *outliers* multivariados da amostra, restando 291 registros para compor a amostra definitiva.

### 6.2.1 Execução do curso

Para a operacionalização do curso, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) escolhido foi o Moodle, plataforma livre de educação a distância com recursos avançados de *E-Learning*. A escolha foi justificada pela facilidade de instalação, uso

e possibilidade de testar todas as variáveis e constructos do modelo. O *software* foi instalado e configurado em servidor próprio ([www.machado.adm.br](http://www.machado.adm.br)).

Durante o curso, os alunos receberam acompanhamento de quatro professores on-line, especialistas na área de conhecimento proposta pelo curso. Foram estimulados a experimentar os recursos de EaD de acordo como indicado no modelo de Holsapple e Lee-Post (2006). A primeira semana abordou temas sobre mercado de trabalho, empregabilidade e temas emergentes. A semana 2 foi reservada para tratar sobre produção de currículos tradicionais e virtuais. Na semana 3, foram discutidos temas sobre marketing pessoal, postura e ética nas entrevistas. Para encerrar, a semana 4 apresentou dicas de como lidar com as perguntas de entrevistas de seleção. Durante este período, aulas *online* via videoconferência, com duração de 120 minutos, foram ministradas aos sábados. Nos quatro sábados foram recebidos 128, 265, 176 e 371 alunos, respectivamente. As aulas ao vivo por webconferência foram administradas pelo *software* MeetCheap da *GVO Company* e tiveram como objetivo esclarecer as dúvidas dos alunos sobre o conteúdo da semana, além de discutir novos temas. Ao término das quatro semanas de atividades, os alunos foram submetidos a preencher o questionário de avaliação final, momento em que os participantes da pesquisa puderam expor suas impressões sobre a experiência vivida no curso. O instrumento aplicado (Apêndice 1) foi adaptado de Holsapple e Lee-Post (2006), sendo realizada a devida tradução para a língua portuguesa e tradução reversa realizada por estrangeiro nativo da língua inglesa. Visando maior coerência cultural, os itens foram modificados conforme entrevistas realizadas com especialistas da área de educação a distância. Usou-se escala do tipo *likert* de 5 pontos para todos os indicadores. A tradução reversa serviu para averiguar se a escala apresentava-se semelhantemente à original, respeitando as devidas características culturais do Brasil e do curso em questão. O instrumento teve como objetivo mensurar as variáveis observáveis das dimensões de sucesso de *e-learning* (qualidade do sistema, qualidade da informação, qualidade do serviço, uso e satisfação do usuário).

Para a coleta de dados da pré-matrícula e da avaliação final do curso, optou-se pelo *software* on-line *LimeSurveyw*, ferramenta de coleta e tratamento de dados para pesquisas. Cada aluno procedeu com a sua avaliação uma única vez, utilizando seu

código de acesso, evitando, assim, a duplicidade de dados. O *software* foi instalado e configurado em servidor próprio ([www.machado.adm.br/pesquisa](http://www.machado.adm.br/pesquisa)).

### 6.2.2 *Caracterização da amostra*

A amostra foi composta por 291 estudantes brasileiros que participaram de um curso online denominado “Técnicas de Entrevista e Seleção”, no período de Abril a Maio de 2012, após realizar matrícula no site [www.machado.adm.br](http://www.machado.adm.br). A pré-matrícula possibilitou o levantamento dos dados a seguir, já filtrados somente com os participantes finais: Quanto ao gênero, 200 pessoas são do sexo feminino (68,7%) e 91 do sexo masculino (31,3%), todos estudantes, sendo 137 (47%) de instituições públicas e 154 (53%) de instituições privadas de ensino. Em média, os indivíduos acessam a internet seis vezes por semana, possuem 27,05 anos de idade, com desvio padrão de 8,34. Em uma escala de 1 a 7, declararam ter habilidade com computadores de 5,63.

Quanto à localização geográfica da amostra, todas as regiões do Brasil participaram da pesquisa. A região Nordeste teve maior representatividade no estudo com 133 pessoas (45,7%) de oito dos nove Estados da região, seguida pela região Sudeste com 108 pessoas (37,1%) de todos os quatro estados. A região Norte contou com a participação de 35 pessoas (12%) de quatro dos sete estados. As regiões Sul e Centro-Oeste tiveram 11 (3,8%) e quatro (1,4%) pessoas participantes, respectivamente. Os estados do Acre, Amapá, Rondônia, Piauí, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul não participaram da pesquisa por falta de alunos que concluíssem o curso nos referidos estados. A frequência absoluta e relativa da amostra por estado encontram-se na tabela 1.

Tabela 1: Amostra por Unidade da Federação

UF	Frequência	%	% Acumulada
SP	85	29.2	29.2
PE	50	17.2	46.4
PA	24	8.2	54.6
BA	19	6.5	61.2
CE	19	6.5	67.7
RN	14	4.8	72.5
AL	13	4.5	77.0
PB	13	4.5	81.4
MG	9	3.1	84.5
RJ	8	2.7	87.3
ES	6	2.1	89.3
PR	6	2.1	91.4
AM	5	1.7	93.1
GO	3	1.0	94.2
MA	3	1.0	95.2
RR	3	1.0	96.2
RS	3	1.0	97.3
TO	3	1.0	98.3
SC	2	.7	99.0
SE	2	.7	99.7
MT	1	.3	100.0
<b>Total</b>	291	100.0	

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

Quanto ao nível de escolaridade, a grande maioria dos entrevistados declarou possuir a graduação concluída (44,3%). 28,9% possui nível médio, 12% com especialização, 12% com nível técnico, 2,4% com nível fundamental e 0,3% com mestrado. As frequências de escolaridade podem ser consultadas na tabela 2.

Tabela 2: Distribuição de escolaridade

Escolaridade	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Freq. Relat. Acumulada (%)
Fundamental	7	2,4	2,4
Médio	84	28,9	31,3
Técnico	35	12	43,3
Graduação	129	44,3	87,6
Especialização	35	12	99,6
Mestrado	1	0,3	100
<b>Total</b>	<b>291</b>	<b>100</b>	

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

A tabela 3 indica que 47,5% das mulheres possui somente a graduação completa, contra 37,36% de homens com a graduação concluída. 13,5% das mulheres são pós-graduadas, enquanto que 9,89% dos homens já concluíram a pós-graduação. Somando com as pós-graduações, 61% das mulheres tem no mínimo a graduação concluída, contra 47,25% dos homens. Devido ao viés do tamanho de amostra entre os dois grupos (masculino – 91 pessoas e feminino – 200 pessoas), não foi realizada análise vertical (escolaridade) da tabela.

Tabela 3: Nível de escolaridade – Gênero

		Até Nível Médio/Técnico	Graduação	Pós-Graduação	Total
<b>Feminino</b>	N	78	95	27	200
	% Linha	39,00%	47,50%	13,50%	100,00%
	% Coluna	61,90%	73,64%	75,00%	68,73%
	% Total	26,80%	32,65%	9,28%	68,73%
<b>Masculino</b>	N	48	34	9	91
	% Linha	52,75%	37,36%	9,89%	100,00%
	% Coluna	38,10%	26,36%	25,00%	31,27%
	% Total	16,49%	11,68%	3,09%	31,27%
<b>Total</b>	N	126	129	36	291
	% Linha	43,30%	44,33%	12,37%	100,00%
	% Coluna	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	% Total	43,30%	44,33%	12,37%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

Um teste Qui-Quadrado de Pearson foi rodado para testar a hipótese de igualdade entre homens e mulheres quanto à escolaridade. O valor-p de 0,089 não permite rejeitar, a um nível de 5% de significância, que homens e mulheres são iguais estatisticamente em relação às suas escolaridades.

Quanto à escolaridade dos estudantes de cada região, as regiões sul e centro-oeste possuem a maioria dos alunos com nível de graduação. O mesmo ocorre nas regiões norte e sudeste. Já na região Nordeste, nesta amostra, predomina estudantes com até o nível médio/Técnico.

Tabela 4: Nível de escolaridade – Por região

		Até Nível Médio/Técnico	Graduação	Pós- Graduação	Total
<b>Sul e Centro- Oeste</b>	N	2	9	4	15
	% Linha	13,33%	60,00%	26,67%	100,00%
	% Coluna	1,59%	6,98%	11,11%	5,15%
	% Total	0,69%	3,09%	1,37%	5,15%
<b>Nordeste</b>	N	62	52	19	133
	% Linha	46,62%	39,10%	14,29%	100,00%
	% Coluna	49,21%	40,31%	52,78%	45,70%
	% Total	21,31%	17,87%	6,53%	45,70%
<b>Norte</b>	N	12	15	8	35
	% Linha	34,29%	42,86%	22,86%	100,00%
	% Coluna	9,52%	11,63%	22,22%	12,03%
	% Total	4,12%	5,15%	2,75%	12,03%
<b>Sudeste</b>	N	50	53	5	108
	% Linha	46,30%	49,07%	4,63%	100,00%
	% Coluna	39,68%	41,09%	13,89%	37,11%
	% Total	17,18%	18,21%	1,72%	37,11%
<b>Total</b>	N	126	129	36	291
	% Linha	43,30%	44,33%	12,37%	100,00%
	% Coluna	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	% Total	43,30%	44,33%	12,37%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

De todos os 291 respondentes da pesquisa, 176 pessoas (60,48%) nunca havia estudado por meio da internet e 218 indivíduos (74,91%) não conheciam o ambiente virtual de aprendizagem utilizado no curso (*Moodle*).

Perguntados sobre os motivos que levaram o indivíduo a nunca ter feito um curso pela internet, 53% respondeu que nunca achou um curso que o interessasse; 41% declarou ter medo de não aprender da mesma forma como se estivesse em uma sala de aula física, e 38% acredita que o contato humano, olhar para o professor e colegas é mais produtivo e agradável.

Os estudantes pesquisados foram questionados sobre os motivos que poderiam levá-los a fazer um curso pela internet. 74,59% dos estudantes relacionaram a flexibilidade de horários como fator principal na tomada de decisão, seguido pela comodidade de estudar em casa, no trabalho ou em qualquer lugar (52,64%) e possibilidade de conciliar trabalho e estudo (32,58%).

Em relação aos tipos de cursos que os estudantes pesquisados teriam interesse em fazer, a grande maioria (77,98%) faria cursos livres de curta duração. Cursos técnicos profissionalizantes (47,13%) e Curso de extensão de média duração (38,84%) também estiveram no topo da lista. Cursos de Graduação e Especialização foram indicados em 17,35% e 27,30%, respectivamente.

Os participantes da pesquisa, no momento da pré-matrícula, foram colocados na seguinte situação: “Se você tivesse a garantia de qualidade em 2 (dois) cursos de mesmo tema, sendo o primeiro a distância e o segundo presencial, levando-se em conta que o resultado de aprendizagem/conhecimento obtido e o preço são muito parecidos nos dois cursos, você optaria estudar presencialmente ou a distância?”. A maioria dos estudantes optaria em estudar presencialmente (58,60%).

### 6.3 Tratamento e análise dos dados

Para o tratamento e análise dos dados foram utilizadas técnicas de modelagem de equações estruturais. A modelagem de equações estruturais examina uma série de relações de dependência simultaneamente. Este método é útil quando uma variável dependente se torna independente em relações subsequentes de dependência (HAIR *et al.*, 1998), o que pode representar uma grande vantagem em relação às outras técnicas multivariadas.

A SEM (*Structural Equation Modeling*) oferece ao pesquisador a possibilidade de investigar quão bem as variáveis preditoras (independentes / exógenas) explicam a variável dependente (endógena) e também, qual das variáveis preditoras é mais importante. Ainda que isso também seja possível com o uso da regressão, neste sentido, a SEM é mais vantajosa, pois permite ter mais de uma variável dependente no mesmo modelo (MARUYAMA *et al.*, 1998 *apud* FARIAS; SANTOS, 2000)<sup>1</sup>. Outra grande vantagem do uso de SEM é que ela possibilita uma estimativa dos erros dos parâmetros, enquanto algumas técnicas (tais como as de modelos lineares generalizados) não fornecem os erros das variáveis exploratórias (LEMKE, 2005).

O termo Modelagem em Equações Estruturais não designa apenas uma única técnica estatística, mas uma família de procedimentos relacionados (KLINE, 1998). Para esta pesquisa, a aplicação da Modelagem em Equações Estruturais é confirmatória. Joreskog e Sorbom (1993) afirmam que o uso de modelagem em equações estruturais confirmatória é indicado quando o pesquisador tem um único modelo que é aceito ou rejeitado, de acordo com sua aderência ou não com os dados.

Os *softwares* selecionados para o tratamento dos dados foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) e AMOS (*Analysis of Moment Structures*), ambas da IBM.

---

<sup>1</sup> MARUYAMA, G. M. *et al.* **Basics of Structural Equation Modeling**. London: Sage, 1998.

Apesar do alto índice de desistência (cerca de 55% - 1.230 alunos, sequer iniciaram o curso e apenas 23% - 518 alunos concluíram), ainda utilizando 198 registros para pré-testes, a amostra de 320 alunos é considerada substancialmente de tamanho adequado, de acordo com o número de parâmetros estimados (HAIR, 1998). A existência de *outliers* foi avaliada pela distância quadrada de *Mahalanobis* ( $DM^2$ ) e a normalidade das variáveis foi avaliada pelos coeficientes de assimetria (*sk*) e curtose (*ku*) uni e multivariada. Nenhuma variável apresentou valores de *Sk* e *Ku* superiores aos limites de 3 (*sk*) e 10 (*Ku*), conforme indica Marôco (2010). Neste estudo, o valor mais extremo de assimetria foi 2,12 e de curtose foi 3,82. A não violação severa à distribuição normal mostrada nos testes de curtose e assimetria permite a continuação da análise (MARÔCO, 2010). Vinte e nove observações apresentaram valores de  $DM^2$  elevados, sugerindo ser *outliers* multivariado, sendo assim, a análise fatorial foi feita sem essas observações.

Quanto ao pressuposto de ausência de multicolinearidade, foram realizados testes VIF (Fator de Inflação de Variância) no SPSS em análises de regressão linear múltipla, utilizando como variável dependente o score do fator "Uso". Nenhuma variável ultrapassou o limite  $VIF=10$ , conforme indicado em Marôco (2010). Foram analisados os construtos Qualidade do sistema (Maior  $VIF= 2,96$ ), Qualidade da Informação (Maior  $VIF= 1,79$ ), Qualidade do Serviço (Maior  $VIF= 2,31$ ), Uso (Maior  $VIF= 1,55$ ) e Satisfação do Usuário (Maior  $VIF= 1,81$ ).

A matriz de correlação foi processada pelo software AMOS e pode ser consultada na tabela 5.

Tabela 5: Matriz de correlação dos scores das variáveis latentes

	Qual_Sist	Qual_Inf	Qual_Serv	Uso	Satisfação
Qual_Sist	1,000				
Qual_Inf	,406	1,000			
Qual_Serv	,314	,558	1,000		
Uso	,456	,730	,639	1,000	
Satisfação	,413	,858	,775	,813	1,000

Os coeficientes apontados na matriz de correlação das variáveis latentes permitem realizar uma primeira análise sobre as relações entre os construtos do modelo.

É importante reconhecer a limitação e os possíveis impactos desta ao tratar o estudo empírico como uma escala intervalar, que é o caso da presente pesquisa que utiliza escala *Likert* com 5 pontos, todavia, os índices de ajuste do modelo não são tão afetados, além de apresentarem bom desempenho, quando se utiliza escala do tipo *Likert* com pelo menos 5 categorias (HANCOCK; MUELLER, 2006).

## 7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 7.1 Análise Descritiva dos Dados

Antes de proceder com as técnicas de equações estruturais, as variáveis foram analisadas por meio de estatística descritiva. A tabela 6 apresenta as médias, valor mínimo, valor máximo, erro padrão e desvio padrão de todos os indicadores do instrumento de pesquisa.

Tabela 6: Análise descritiva dos dados

Construto	Indicador	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
Qualidade do Sistema	QS1 - Foi muito fácil usar o sistema que administrou o curso	3	5	4,72	0,028	0,480
	QS3 - O site que administrou o curso apresentou-se totalmente estável, sempre no ar	3	5	4,64	0,032	0,547
	QS4 - Minha interação com o site foi clara e inteligível	2	5	4,68	0,031	0,537
Qualidade da Informação	QI1 - As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram extremamente bem planejadas / organizadas	3	5	4,72	0,027	0,458
	QI4 - As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram apresentadas claramente, de tal forma que eu consegui entender todos os conceitos estudados	3	5	4,80	0,025	0,420
	QI5 - As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram extremamente úteis	3	5	4,77	0,026	0,436
Qualidade do Serviço	QSE2 - Os professores proporcionaram extrema interação entre alunos e professores	3	5	4,59	0,039	0,665
	QSE5 - Os professores demonstraram extremo conhecimento sobre os temas abordados no curso	3	5	4,76	0,029	0,495
	QSE6 - Os professores demonstraram ser extremamente atenciosos com os alunos	3	5	4,69	0,035	0,600
Uso	SU1 - Sempre usei os textos e vídeos opcionais (localizados no final do conteúdo da semana)	3	5	4,71	0,030	0,518
	SU2 - Participei das aulas ao vivo ministradas via web conferência aos sábados	3	5	4,79	0,027	0,463
	SU3 - Explorei todos os recursos do site, até os que não foram ensinados nos vídeos tutoriais	3	5	4,71	0,030	0,506
Satisfação do Usuário	US1 - Fiquei extremamente satisfeito com o curso	2	5	4,69	0,033	0,556

US2 - A experiência obtida através deste curso foi extremamente agradável	2	5	4,50	0,042	0,711
US3 - Este curso foi um sucesso total	3	5	4,70	0,031	0,521

Fonte: Elaboração própria

Os alunos participantes da pesquisa apontaram médias altas - acima de 4 de uma escala de 1 a 5, em todos os indicadores.

Os scores das variáveis latentes foram calculados por meio da soma dos três indicadores de cada construto, gerando 5 (cinco) novas variáveis com intervalo possível de 3 a 15. Os scores das variáveis latentes podem ser consultados na tabela 7.

Tabela 7: Análise Descritiva dos Scores das Variáveis Latentes

Variável Latente	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
Qualidade do Sistema	8,00	15,00	14,038	,083	1,410
Qualidade da Informação	10,00	15,00	14,289	,064	1,089
Qualidade do Serviço	9,00	15,00	14,038	,092	1,568
Uso	8,00	15,00	13,897	,086	1,468
Satisfação do Usuário	10,00	15,00	14,210	,073	1,243

Fonte: Elaboração própria

A tabela 7 mostra que a variável “uso” foi a que recebeu as menores notas pelos alunos (média igual a 13,897). Os indicadores que remetem ao uso do sistema referem-se aos componentes opcionais que estavam disponíveis no ambiente em cada semana e que cada aluno poderia ou não usar. A variável qualidade da informação recebeu as maiores notas (média igual a 14,289), seguida por satisfação do usuário (média igual a 14,210).

Para averiguar a homogeneidade da amostra entre as variáveis categóricas, foram analisadas possíveis diferenças nas médias dos scores das variáveis latentes entre os grupos classificados por região, sexo, escolaridade e idade. Para tanto, utilizou-

se os testes “t de Student” e ANOVA (Análise de Variância). Os resultados podem ser consultados nas seções seguintes.

### 7.1.1 Comparação de médias (Variável Sexo)

Para averiguar possíveis diferenças nos scores das variáveis latentes, em função do gênero, uma análise descritiva e comparações de média foram processadas conforme tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Análise descritiva dos Scores das Variáveis Latentes – Variável: Sexo

Construto	Sexo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
Qualidade do Sistema	Masculino	91	13,7033	1,57406	,16501
	Feminino	200	14,1900	1,30477	,09226
Qualidade da Informação	Masculino	91	13,8132	1,23749	,12972
	Feminino	200	14,5050	,94042	,06650
Qualidade do Serviço	Masculino	91	13,5495	1,62114	,16994
	Feminino	200	14,2600	1,49451	,10568
Uso	Masculino	91	13,3077	1,65793	,17380
	Feminino	200	14,1650	1,29078	,09127
Satisfação do Usuário	Masculino	91	13,7363	1,51903	,15924
	Feminino	200	14,4250	1,02940	,07279

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9: Estatística t de student para comparação de médias – Variável: Sexo

Construtos	Estatística "t"	gl	Valor-p	Diferença entre Médias	Erro Padrão	Intervalo de Confiança (95%IC) da diferença entre as Médias	
						Inferior	Superior
Qual. Sistema	-2,574	148,506	,011	-,48670	,18905	-,86027	-,11313
Qual. Informação	-4,746	139,167	,000	-,69181	,14577	-,98003	-,40359
Qual. Serviço	-3,551	162,101	,001	-,71055	,20012	-1,10573	-,31537
Uso	-4,367	141,617	,000	-,85731	,19631	-1,24538	-,46924
Satisfação do Usuário	-3,934	128,994	,000	-,68874	,17509	-1,03515	-,34233

Fonte: Elaboração própria

Com nível de significância de 5%, os estudantes do sexo masculino apresentaram, em média, scores das variáveis latentes inferiores aos das mulheres em todas as dimensões, ou seja, os homens foram mais críticos ao proceder com as avaliações de qualidade, uso e satisfação. O intervalo de confiança de 95% projetado para a população não passa pelo zero entre os limites inferior e superior, garantindo a inferência estatística. Na tentativa de explicar o presente resultado, buscou-se averiguar os indicadores da pré-matrícula. Apenas 8,79% dos estudantes do sexo masculino conheciam o ambiente virtual *moodle*, contra 32,5% das mulheres. E ainda, 72,52% dos homens nunca havia estudado pela internet e apenas 55% das mulheres não conheciam a modalidade EaD. É possível que a falta de experiência dos alunos tenha deixado os homens menos satisfeitos que as mulheres. Todavia, os argumentos não são fortes o suficiente para garantir a explicação deste fenômeno. Pesquisas futuras devem investigar as variáveis que determinam as diferenças de percepções entre homens e mulheres no ensino a distância.

Visando garantir a qualidade do ajuste do modelo de equações estruturais, e devido ao resultado exposto pelo teste t de *student* acima, foi realizada uma análise de invariância multigrupo no modelo estrutural e nos parâmetros individuais. Comparou-se o modelo com todos os parâmetros livres contra o modelo com todos os parâmetros restritos. A diferença do qui-quadrado (12,108, valor-p igual a 0,73) indica a invariância estrutural entre os grupos formados pelo gênero. Foi aplicada restrição em cada coeficiente para verificar se algum parâmetro específico apresenta diferenças entre homens e mulheres a um nível de significância de 10%. Não foi possível encontrar evidências que apontassem para a diferença no modelo estrutural e nos coeficientes de caminho entre homens e mulheres.

### 7.1.2 Comparação de médias (Variável: Região)

Para averiguar a invariância dos scores entre as regiões estudadas, foi realizado o procedimento Anova (Análise de Variância) para comparação de múltiplas médias.

Devido ao baixo número de respondentes nas regiões Centro-Oeste e Sul, as duas categorias foram unidas, formando apenas um grupo com 15 respondentes.

Tabela 10: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por região

		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	Valor-p
<b>Qual. Sistema</b>	C.Oeste e Sul	15	13,8667	1,35576	,35006	6,667	3	2,222	1,119	,342
	Nordeste	133	14,1955	1,29368	,11218					
	Norte	35	13,8000	1,49115	,25205					
	Sudeste	108	13,9444	1,52139	,14640					
	Total	291	14,0378	1,41004	,08266					
<b>Qual. Informação</b>	C.Oeste e Sul	15	14,4667	,99043	,25573	9,699	3	3,233	2,777	,042
	Nordeste	133	14,3759	1,06317	,09219					
	Norte	35	14,5714	,88403	,14943					
	Sudeste	108	14,0648	1,16228	,11184					
	Total	291	14,2887	1,08874	,06382					
<b>Qual. Serviço</b>	C.Oeste e Sul	15	13,8000	1,97122	,50897	17,263	3	5,754	2,375	,070
	Nordeste	133	14,1729	1,43818	,12471					
	Norte	35	14,4571	1,17180	,19807					
	Sudeste	108	13,7685	1,73263	,16672					
	Total	291	14,0378	1,56754	,09189					
<b>Uso</b>	C.Oeste e Sul	15	14,0667	1,38701	,35813	20,144	3	6,715	3,187	,024
	Nordeste	133	14,0301	1,38684	,12025					
	Norte	35	14,3143	1,15737	,19563					
	Sudeste	108	13,5741	1,61305	,15522					
	Total	291	13,8969	1,46794	,08605					
<b>Satisfação do Usuário</b>	C.Oeste e Sul	15	14,2000	1,32017	,34087	14,715	3	4,905	3,247	,022
	Nordeste	133	14,3684	1,18369	,10264					
	Norte	35	14,4857	,81787	,13824					
	Sudeste	108	13,9259	1,37197	,13202					
	Total	291	14,2096	1,24321	,07288					

Fonte: Elaboração própria

O resultado da Anova aponta diferença estatística, com nível de significância de 5%, para, pelo menos, uma média nas dimensões Qualidade da Informação, Uso e Satisfação do Usuário. Para identificar quais as regiões apresentam diferenças nas médias, procedeu-se com o teste t de *student* para cada par de categorias da variável região, assumindo que as variâncias dos grupos não são iguais. A tabela 10 apresenta os valores-p dos testes de hipótese de igualdade das médias.

Tabela 11: Testes t entre os grupos – Score dos fatores por região

	Centro-Oeste e Sul			Nordeste			Norte		
	Q.Inf	Uso	Sat	Q.Inf	Uso	Sat	Q.Inf	Uso	Sat
<b>Nordeste</b>	0,742	0,924	0,642						
<b>Norte</b>	0,727	0,550	0,447	0,270	0,220	0,498			
<b>Sudeste</b>	0,166	0,222	0,463	0,033	0,021	0,009	0,008	0,004	0,004

Obs: os dados da tabela representam os valores-p do teste t de student para cada par de categorias da variável região. Nível de Significância de 5%.

Fonte: Elaboração própria

A região sudeste apresentou diferenças nas médias dos scores fatoriais, comparadas com as das regiões Norte e Nordeste (95%IC). Os estudantes da região sudeste foram mais rigorosos ao proceder com a avaliação do curso. Como a educação a distância está aberta a todos, independente da região onde mora, não é possível justificar este resultado devido ao cenário desenvolvido da região sudeste, e ainda, no formulário de pré-matrícula, 41,26% dos estudantes da região Nordeste e 33,54% da região Norte afirmou já ter feito um curso a distância, contra 38,7% da região Sudeste. É provável que este achado esteja vinculado a questões culturais. Os moradores da região Sudeste vivenciam pressões profissionais e desafios característicos de grandes metrópoles, o que pode torná-los mais exigentes nas diversas esferas profissionais e educacionais.

### 7.1.3 Comparação de médias (Variável: Escolaridade)

Para averiguar se havia diferenças nas médias dos grupos formados pelas categorias da variável escolaridade, a análise de variância (tabela 12) foi aplicada.

Tabela 12: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por escolaridade

		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	Valor-p
<b>Qual. Sistema</b>	Até Médio/Téc.	126	13,8095	1,38976	,12381	18,910	2	9,455	4,883	,008
	Graduação	129	14,1008	1,47291	,12968					
	Pós-Graduação	36	14,6111	1,04957	,17493					
	Total	291	14,0378	1,41004	,08266					
<b>Qual. Informação</b>	Até Médio/Téc.	126	14,1667	1,11535	,09936	13,885	2	6,943	6,061	,003
	Graduação	129	14,2481	1,13902	,10028					
	Pós-Graduação	36	14,8611	,48714	,08119					
	Total	291	14,2887	1,08874	,06382					
<b>Qual. Serviço</b>	Até Médio/Téc.	126	14,0556	1,39316	,12411	24,324	2	12,162	5,089	,007
	Graduação	129	13,8217	1,81766	,16004					
	Pós-Graduação	36	14,7500	,80623	,13437					
	Total	291	14,0378	1,56754	,09189					
<b>Uso</b>	Até Médio/Téc.	126	13,7143	1,53809	,13702	19,823	2	9,912	4,718	,010
	Graduação	129	13,8915	1,42105	,12512					
	Pós-Graduação	36	14,5556	1,20581	,20097					
	Total	291	13,8969	1,46794	,08605					
<b>Satisfação do Usuário</b>	Até Médio/Téc.	126	14,1032	1,37887	,12284	13,433	2	6,716	4,449	,013
	Graduação	129	14,1550	1,18222	,10409					
	Pós-Graduação	36	14,7778	,72155	,12026					
	Total	291	14,2096	1,24321	,07288					

Fonte: Elaboração própria

Os resultados do teste de análise de variância (Anova) afirmam que pelo menos uma média difere das demais em todas as dimensões do estudo, com nível de significância de 5%. Testes t de *student* foram rodados para averiguar qual(is) média(s) é(são) diferente(s), e os resultados podem ser consultados na tabela 13.

Tabela 13: Teste t de *student* para comparação de médias: Escolaridade

	Até nível Médio / Técnico					Graduação				
	Q.Sist	Q.Info	Q.Serv	Uso	Sat	Q.Sist	Q.Info	Q.Serv	Uso	Sat
<b>Graduação</b>	0,11	0,56	0,25	0,34	0,75					
<b>Pós-Graduação</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00

*Obs: os dados da tabela representam os valores-p do teste t de student para cada par de categorias da variável região. Nível de Significância de 5%.*

Fonte: Elaboração própria

É possível afirmar que os estudantes com pós-graduação perceberam maior significado no curso on-line, o que os deixou mais satisfeitos em todas as dimensões do estudo. Comparados com os alunos de nível médio e graduação, os estudantes de pós-graduação tiveram médias superiores nas 5 variáveis latentes.

#### 7.1.4 Comparação de médias (Variável: Idade)

Para realizar a análise comparativa de idade, foi necessária a conversão da variável para um indicador categórico. Após averiguar a tabela de frequência, optou-se por dividir a variável em três categorias, a saber: 1) estudantes com até 20 anos de idade; 2) Estudantes com 21 a 30 anos de idade e; 3) estudante com idade superior a 30 anos. Os resultados da análise de variância podem ser consultados na tabela 14.

Tabela 14: Análise de Variância (Anova) – Scores dos fatores por idade

		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	Valor-p
<b>Qual. Sistema</b>	Até 20 anos	65	14,2769	1,11113	,13782	5,351	2	2,676	1,349	,261
	De 21 a 30 anos	151	13,9338	1,47724	,12022					
	Mais de 30 anos	75	14,0400	1,49268	,17236					
	Total	291	14,0378	1,41004	,08266					
<b>Qual. Informação</b>	Até 20 anos	65	14,1538	1,01905	,12640	8,309	2	4,154	3,567	,030
	De 21 a 30 anos	151	14,2053	1,17937	,09598					
	Mais de 30 anos	75	14,5733	,90305	,10427					
	Total	291	14,2887	1,08874	,06382					
<b>Qual. Serviço</b>	Até 20 anos	65	13,6462	1,97983	,24557	34,198	2	17,099	7,259	,001
	De 21 a 30 anos	151	13,9338	1,49072	,12131					
	Mais de 30 anos	75	14,5867	1,12818	,13027					
	Total	291	14,0378	1,56754	,09189					
<b>Uso</b>	Até 20 anos	65	13,8462	1,37194	,17017	28,484	2	14,242	6,877	,001
	De 21 a 30 anos	151	13,6623	1,58698	,12915					
	Mais de 30 anos	75	14,4133	1,15189	,13301					
	Total	291	13,8969	1,46794	,08605					
<b>Satisfação do Usuário</b>	Até 20 anos	65	14,1231	1,20556	,14953	12,519	2	6,259	4,138	,017
	De 21 a 30 anos	151	14,0728	1,41468	,11513					
	Mais de 30 anos	75	14,5600	,75766	,08749					
	Total	291	14,2096	1,24321	,07288					

Fonte: Elaboração própria

Com um nível de significância de 5%, com exceção do score da variável latente Qualidade do Sistema, todos os demais apresentam pelo menos uma média diferente das demais, ao comparar as categorias da variável Idade. A tabela 15 aponta os valores-p dos testes t.

Tabela 15: Teste t de *student* para comparação de médias: Idade

	Até 20 anos				De 21 a 30 anos			
	Q.Info	Q.Serv	Uso	Sat	Q.Info	Q.Serv	Uso	Sat
<b>De 21 a 30 anos</b>	0,75	0,30	0,39	0,79				
<b>Mais de 30 anos</b>	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

*Obs: os dados da tabela representam os valores-p do teste t de student para cada par de categorias da variável região. Nível de Significância de 5%.*

Fonte: Elaboração própria

Os estudantes com mais de trinta anos de idade apresentaram scores superiores, comparados com os dos estudantes de até 30 anos. Assim como os pós-graduados, as pessoas mais experientes percebem maior significado em cursos virtuais. Com exceção do score da variável latente Qualidade do Sistema, todas as demais dimensões demonstraram diferenças nas médias, comparadas com as dos estudantes mais jovens.

Da mesma forma como feito com a variável “sexo”, testes de invariância estrutural foram realizados para verificar se os diferentes grupos gerados pelas variáveis demográficas interferem na qualidade de ajuste do modelo. Após a execução dos procedimentos de análise multigrupo, nenhum problema grave de ajustes foi identificado e a diferença do qui-quadrado entre os modelos livre e restrito não alcançou significância mínima de 10%.

As diferenças práticas entre os escores dos grupos foram mínimas. Apesar de os testes apresentarem significância estatística, que podem ter sido influenciados pelo tamanho grande da amostra, não há motivos para atribuir maiores preocupações com resultados gerados desta amostra. É possível afirmar que, na prática, os grupos não demonstraram diferenças marcantes.

## 7.2 Procedimentos para Análise de Equações Estruturais

Para estimar os parâmetros de ajustamento do modelo aos dados da amostra foi utilizado o método de máxima verossimilhança (ML: *Maximum Likelihood*), aplicado no software AMOS 19. A técnica de equações estruturais foi utilizada como ferramenta de análise estatística.

O modelo foi avaliado em duas etapas. Em um primeiro momento, os dois modelos de mensuração (Independentes e Dependentes) foram avaliados quanto à dimensionalidade, validade e confiabilidade pelo uso de análise fatorial confirmatória; em seguida, avaliaram-se as relações causais propostas nas hipóteses através da análise dos coeficientes de caminho das equações estruturais e dos índices de ajustamento globais descritos por Kline (1998) e Marôco (2010). O teste de confiabilidade composta foi aplicado conforme indicação de Fornell e Lacker (1981). Para validar a convergência dos indicadores de cada construto, utilizou-se a Variância Média Extraída (FORNELL; LACKER, 1981). A validade discriminante foi avaliada formando-se todos os pares possíveis de construtos e comparando-se os modelos em que a correlação entre os construtos é livre contra um modelo em que a correlação é igual 1,0. Para refinar o modelo, recorreu-se aos índices de modificação (IM) calculados pelo AMOS. Considerou-se que  $IM > 11$  ( $p < 0,001$ ) indicavam problemas de ajustamento local. A significância dos coeficientes estruturais foi avaliada com um teste t produzido pelo software AMOS (*Critical Ratio* e *p-value*), considerando-se estatisticamente significativas as estimativas dos parâmetros com  $p \leq 0,05$ .

### 7.2.1 Modelo de mensuração – Variáveis independentes

Após a análise do pré-teste, optou-se pela exclusão de algumas variáveis e modificação de alguns indicadores no que diz respeito ao conteúdo. A rodada do modelo de medida dos antecedentes com a amostra final resultou em índices bons, conforme mostra a figura 7.

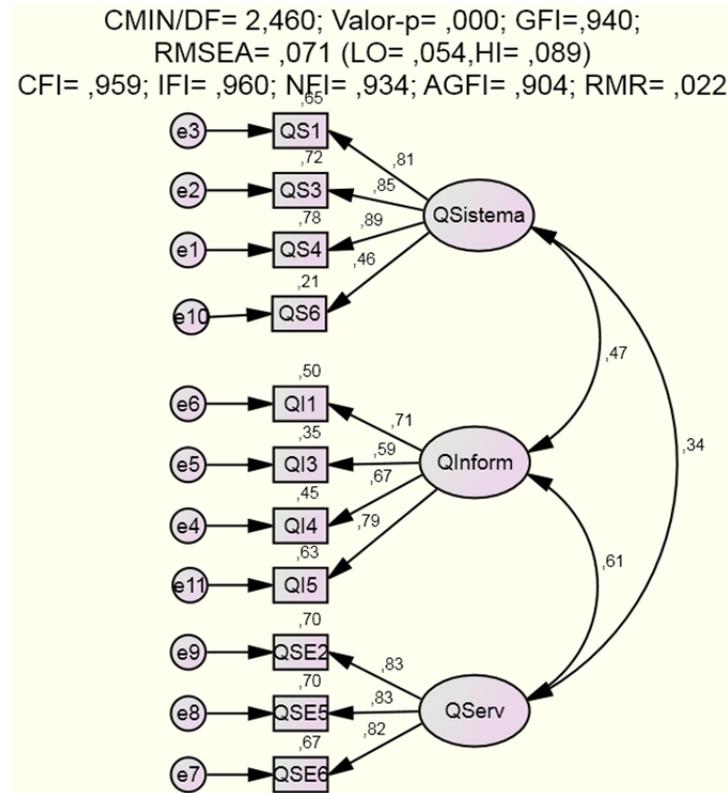


Figura 7: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão 1  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

Percebeu-se que a variável “QS6 - Os recursos técnicos do sistema atenderam totalmente as necessidades dos alunos e professores”, correspondente ao erro “e10”, e apresentou baixa carga fatorial e índice de modificação superior a 11,00 (quadro z). Sua exclusão ou transferência para o construto Qualidade da Informação faria o qui-quadrado do modelo reduzir 19,365, por isso, optou-se pela exclusão da variável.

	M.I.	Par Change
e10 <--> QInform	19,365	,036

Quadro 2: Índices de Modificação  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

Os índices de ajustamento do modelo dos antecedentes tiveram considerável melhora após a exclusão da variável QS6, apresentando valor-p do  $X^2$  igual a 0,075, alcançando a não significância. Não é possível rejeitar a hipótese de que a matriz de covariância do modelo é igual a matriz dos dados observados. Excelentes índices de

ajustamento global foram identificados, tais como, RMSAE igual a 0,036; CFI e IFI igual a 0,99. Outros índices podem ser consultados na figura 8.

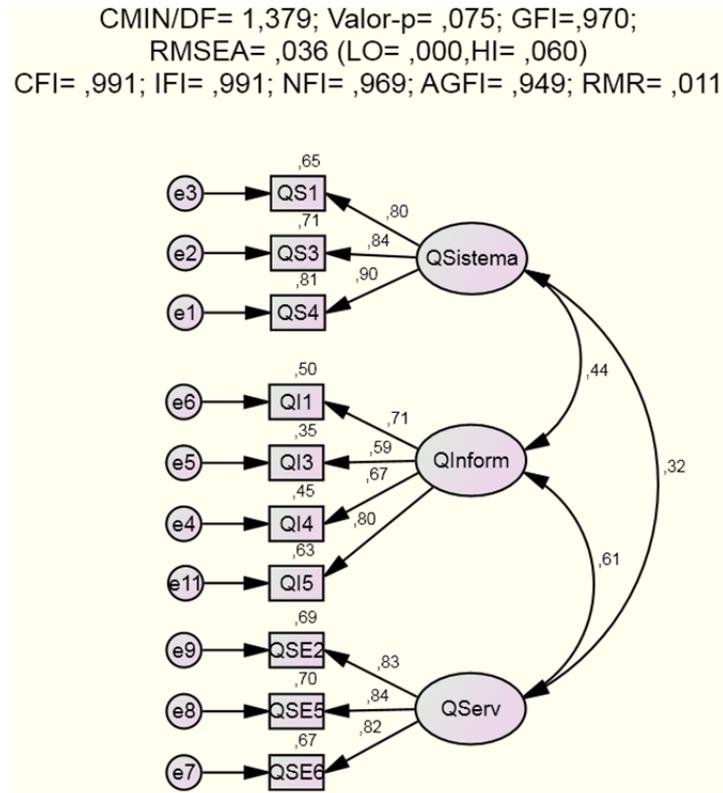


Figura 8: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão 2  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

Apesar de os índices locais e globais estarem perfeitamente consistentes e ajustados, a variável “QI3-As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram apresentadas absolutamente na quantidade certa, nem muito, nem pouco” está com uma carga fatorial relativamente baixa. Apesar de o erro “e5” não apresentar Índice de Modificação elevado. Uma vez que os testes de confiabilidade e validade convergente não alcançaram êxito (valores menores do que 0,70 e 0,50, respectivamente) com a presença deste indicador, optou-se pela exclusão da variável. Além de evidências estatísticas, novamente uma expressão duvidosa (nem muito nem pouco) presente na questão pode ter gerado conflitos de interpretação. O modelo de medida final pode ser consultado na figura 9.

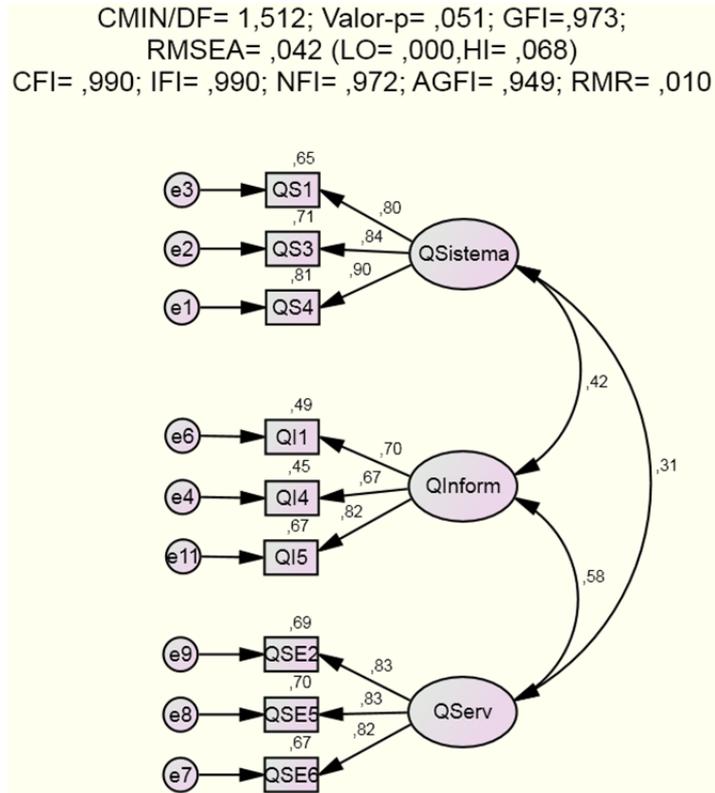


Figura 9: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Independentes – Versão Final  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

### 7.2.2 Confiabilidade Composta – Modelo de medida dos antecedentes

A confiabilidade de um construto representa o quanto ele é fidedigno ao se deparar com amostras distintas, em momentos futuros (FORNEL; LACKER, 1981). O teste de confiabilidade composta (quadro 3), em substituição ao alfa de Cronbach, foi aplicado conforme orientado por Fornell e Lacker (1981). Todos os construtos foram considerados confiáveis (índice maior ou igual a 0,70). A fórmula pode ser consultada na figura 10.

<b>Construto</b>	<b>Índice</b>
Qualidade do Sistema	0,89
Qualidade da Informação	0,78
Qualidade do Serviço	0,87

Quadro 3: Confiabilidade Composta

Fonte: Elaboração própria.

$$\rho_{\alpha} = \frac{\left( \sum_{i=1}^p \lambda_{y_i} \right)^2}{\left( \sum_{i=1}^p \lambda_{y_i} \right)^2 + \sum_{i=1}^p \text{Var}(e_i)}$$

Figura 10: Confiabilidade Composta

Fonte: FORNELL; LACKER, 1981.

### 7.2.3 Validade Convergente – Modelo de medida dos antecedentes

A validade convergente de um construto indica que os indicadores convergem para um mesmo conceito. Seguiu-se a orientação de Fornell e Lacker (1981) para identificar a validade das variáveis latentes. De acordo com o quadro 4, todos os construtos apresentam-se válidos no que diz respeito à convergência (índice igual ou maior do que 0,50). A fórmula pode ser consultada na figura 11.

<b>Construto</b>	<b>Índice</b>
Qualidade do Sistema	0,72
Qualidade da Informação	0,54
Qualidade do Serviço	0,69

Quadro 4: Validade Convergente

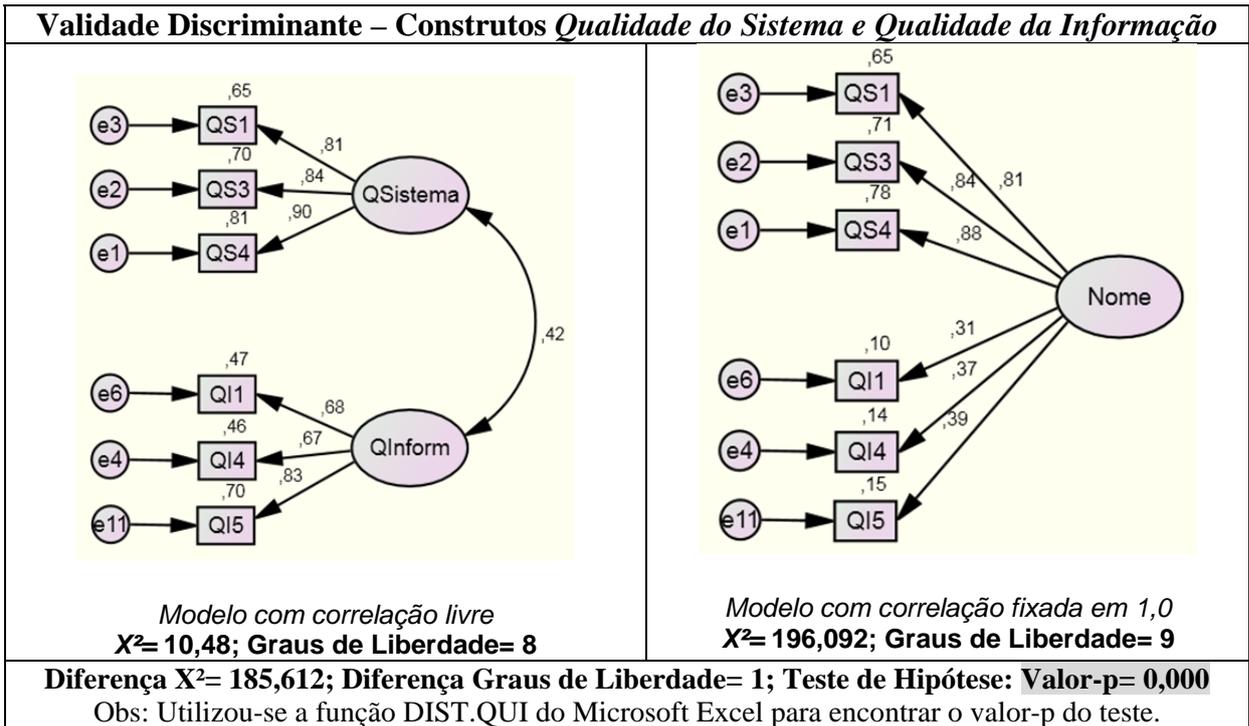
Fonte: Elaboração própria

$$R^2_{VE} = \frac{\sum_{j=1}^p \lambda_{yj}^2}{\sum_{j=1}^p \lambda_{yj}^2 + \sum_{j=1}^p \text{Var}(\varepsilon_j)}$$

Figura 11: Validade Convergente: Variância Média Extraída  
 Fonte: FORNELL; LACKER, 1981.

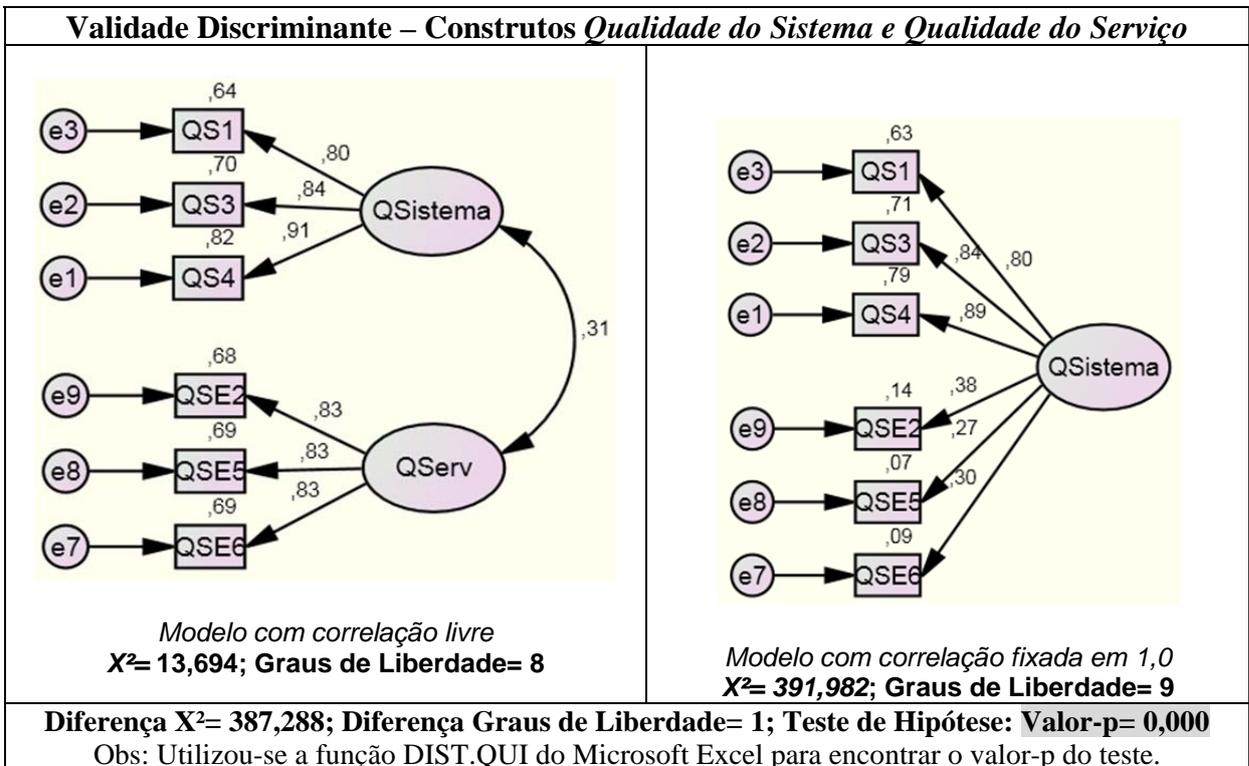
#### 7.2.4 Validade Discriminante – Modelo de medida dos antecedentes

A validade discriminante verifica se os construtos são distintos e se não possuem alto índice de correlação entre eles. A validade discriminante foi avaliada formando-se todos os pares possíveis de construtos e comparando-se os modelos em que a correlação entre os construtos é livre contra um modelo em que a correlação é igual 1,0. Todos os pares de variáveis latentes do modelo de medida dos antecedentes foram considerados distintos, com “valores p” altamente significativos. O detalhamento da análise por ser conferido nos quadros 5, 6 e 7.



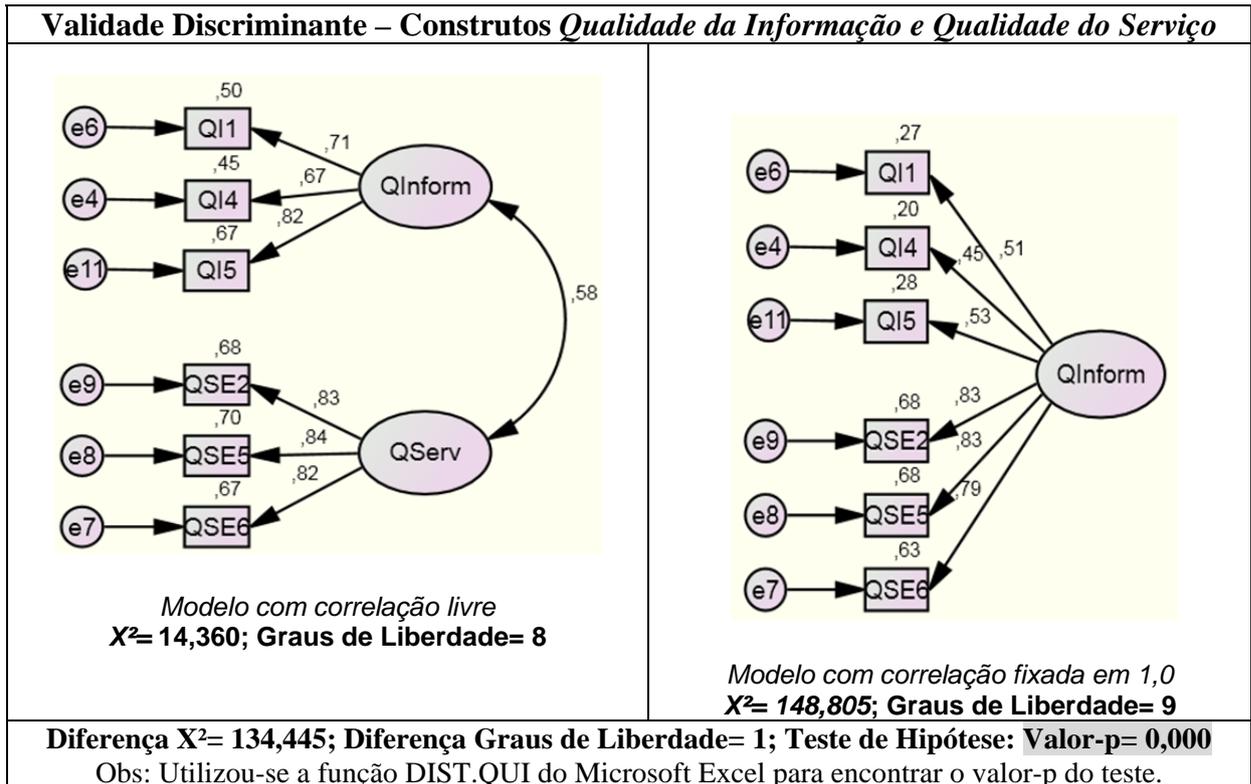
Quadro 5: Teste de validade discriminante (Construtos *Qualidade do Sistema* e *Qualidade da Informação*)

Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)



Quadro 6: Teste de validade discriminante (Construtos *Qualidade do Sistema* e *Qualidade do Serviço*)

Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)



Quadro 7: Teste de validade discriminante (Construtos *Qualidade da Informação* e *Qualidade do Serviço*)

Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

Os resultados dos testes de validade discriminante também foram satisfatórios. Foram rejeitadas todas as hipóteses de igualdade entre os pares de construtos. É possível afirmar que o modelo de medida dos antecedentes é confiável e válido para ser aplicado no modelo estrutural.

### 7.3 Modelo de mensuração – Variáveis dependentes

O modelo de medida das variáveis dependentes é composto pelos construtos *Uso* e *Satisfação do Usuário*. O ajuste do modelo na primeira rodada foi considerado satisfatório, apontado na figura 12 pelos índices RMSEA igual a 0,09 e X<sup>2</sup>/Graus de Liberdade igual a 3,484, ainda assim, como as cargas fatoriais apresentaram valores relativamente altos, não houve indicações graves de modificações e os demais índices de ajuste foram excelentes, decidiu-se continuar com a análise sem nenhuma alteração.

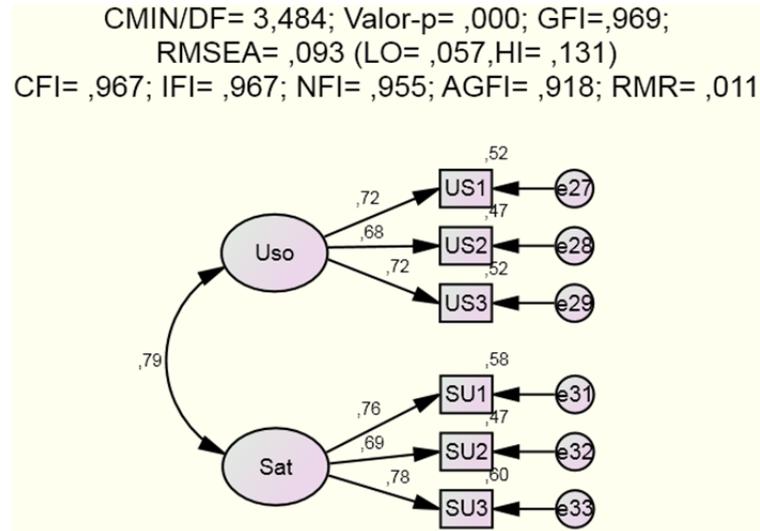


Figura 12: Modelo de Medida – Variáveis Latentes Dependentes – Versão 1  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

### 7.3.1 Confiabilidade, Validade Convergente e Discriminante.

Os testes de confiabilidade composta, validade convergente e validade discriminante seguiram as mesmas instruções aplicadas no modelo de medida dos antecedentes. Para a análise de confiabilidade e validade convergente (quadro 8) aplicou-se a fórmula de Fornell e Lacker (1981). A validade discriminante foi avaliada formando-se todos os pares possíveis de construtos e comparando-se os modelos em que a correlação entre os construtos é livre contra um modelo em que a correlação é igual 1,0.

Confiabilidade Composta	
Construto	Índice
Uso	0,75
Satisfação do Usuário	0,79

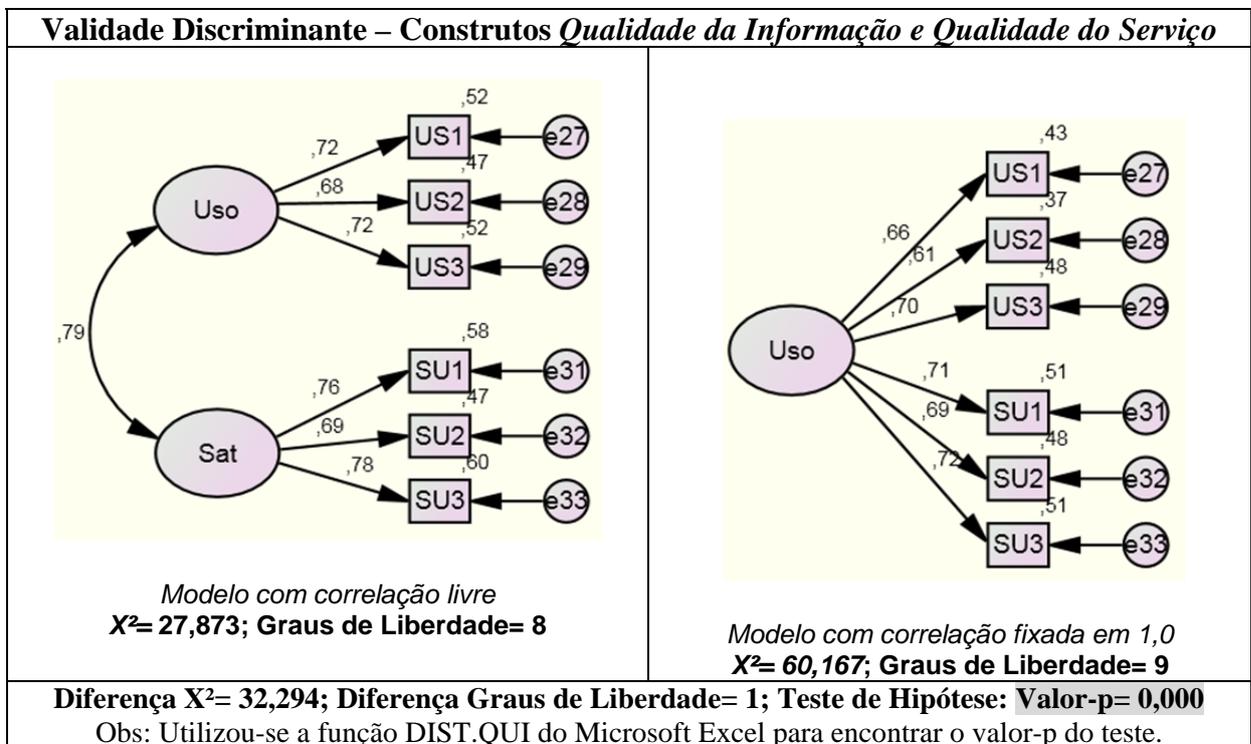
  

Validade Convergente	
Construto	Índice
Uso	0,50
Satisfação do Usuário	0,55

Quadro 8: Testes de Confiabilidade e Validade Convergente  
Fonte: Elaboração própria

Ambos os construtos foram considerados confiáveis (índice maior ou igual a 0,70) e válidos (Índices maior ou igual a 0,50), permitindo assim a análise da validade discriminante.

Foi avaliada a diferença do  $X^2$  entre os pares de construtos com a correlação livre e com a correlação fixada em 1,0. O resultado aponta um valor-p igual a 0,000, conforme quadro 9.



Quadro 9: Teste de validade discriminante (Construtos *Qualidade da Informação* e *Qualidade do Serviço*)

Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

É possível afirmar que o modelo de medida das variáveis dependentes é confiável e válido para ser aplicado no modelo estrutural.

#### 7.4 Modelo estrutural

Após a verificação da confiabilidade e validade dos construtos dos dois modelos de medidas – Antecedentes e Dependentes, foi realizada a análise do modelo estrutural, quando ambos os modelos de medidas são rodados simultaneamente. Pequenas alterações nas cargas fatoriais dos indicadores das variáveis latentes foram identificadas, sem que tenha a qualidade da análise afetada. Os coeficientes de caminho padronizados podem ser consultados na figura 13. As estimativas não padronizadas e significância das relações encontram-se no quadro 10.

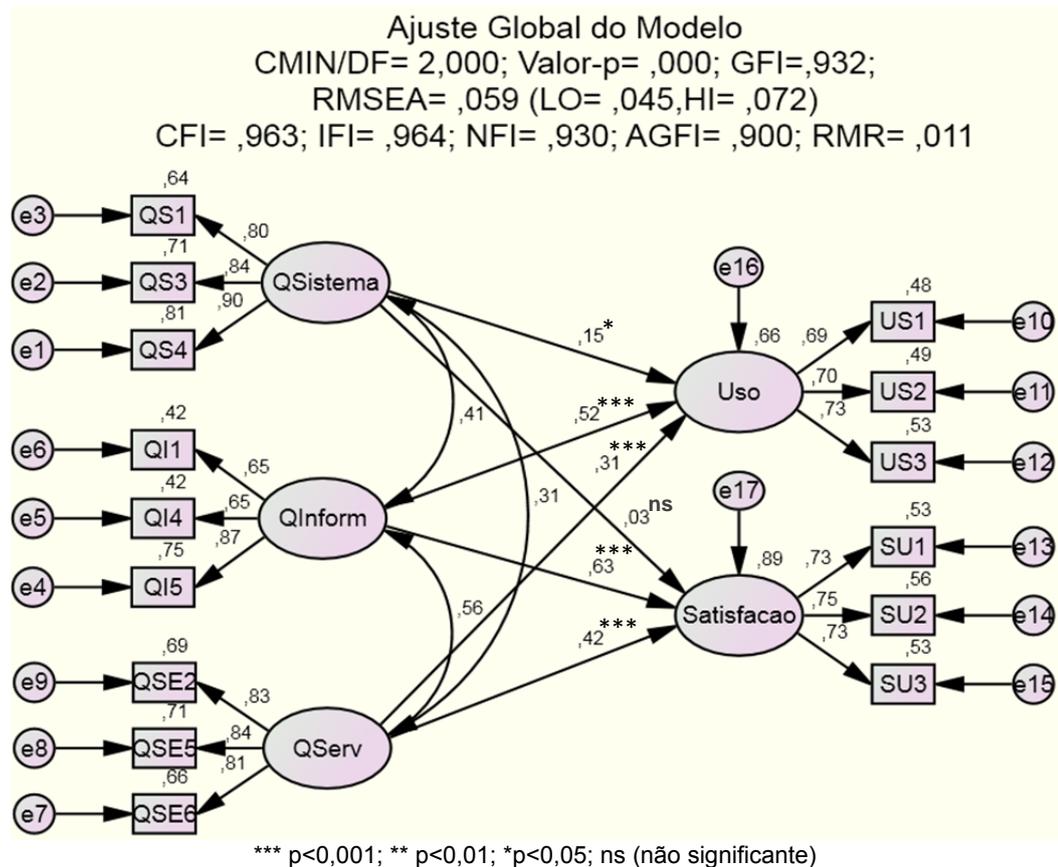


Figura 13: Modelo Estrutural dos Antecedentes da Satisfação e Uso em EaD  
 Fonte: Desenvolvimento próprio (Extraído do software AMOS 19)

A matriz de correlação encontra-se no Apêndice 1 e matriz de covariância dos resíduos pode ser consultada no Apêndice 2, onde é possível verificar que nenhum valor ficou acima de 2,58 ou abaixo de -2,58 (99% IC), sendo considerado um bom resultado.

Sendo assim, é possível confirmar as seguintes hipóteses deste estudo:

Hipótese	Resultado
<i>H1: Qualidade do sistema impacta positivamente no USO</i>	<i>Suportado</i>
<i>H2: Qualidade do sistema impacta positivamente na Satisfação do Usuário</i>	<i>Não Suportado</i>
<i>H3: Qualidade da Informação impacta positivamente no USO</i>	<i>Suportado</i>
<i>H4: Qualidade da Informação impacta positivamente na Satisfação do Usuário</i>	<i>Suportado</i>
<i>H5: Qualidade dos Serviços impacta positivamente no USO</i>	<i>Suportado</i>
<i>H6: Qualidade dos Serviços impacta positivamente na Satisfação do Usuário</i>	<i>Suportado</i>

Quadro 10: Hipóteses originais e evidências  
Fonte: Elaboração própria.

A técnica de equações estruturais foi a principal ferramenta de análise estatística utilizada, operada através do *software* Amos 19. A tabela 16 apresenta, de forma consolidada, os índices de ajuste dos três modelos.

Tabela 16: Índices de ajuste dos modelos de medição e estrutural

ÍNDICES DE AJUSTE	MODELO DE MEDIÇÃO PARA ANTECEDENTES	MODELO DE MEDIÇÃO PARA DEPENDENTES	MODELO ESTRUTURAL	VALORES RECOMENDADOS
$X^2 / gl$ (qui quadrado / graus de liberdade)	36,29 / 24 = 1,51	27,873 / 8 = 3,484	161,967 / 81 = 2,000	< 5,00 (MARÔCO, 2010)
p-valor	0,051	0,000	0,000	> 0,05 (KLINE, 2005)
<i>Root Mean Square Error (RMSEA)</i>	0,042	0,093	0,059	< 0,10 (MARÔCO, 2010)
Limite Inferior RMSEA (LO 90)	0,000	0,057	0,045	< 0,05 (KLINE, 2005)
Limite Superior RMSEA (HI 90)	0,068	0,131	0,072	< 0,10 (KLINE, 2005)

ÍNDICES DE AJUSTE	MODELO DE MEDIÇÃO PARA ANTECEDENTES	MODELO DE MEDIÇÃO PARA DEPENDENTES	MODELO ESTRUTURAL	VALORES RECOMENDADOS
<i>Comparative Fit Index (CFI)</i>	0,990	0,967	0,963	> 0,80 (MARÔCO, 2010)
<i>Incremental Fit Index (IFI)</i>	0,990	0,967	0,964	> 0,90 (KLINE, 2005)
<i>Normed Fit Index (NFI)</i>	0,972	0,955	0,930	Mais próx. de 1
<i>Root Mean Square Residual (RMR)</i>	0,010	0,011	0,011	< 0,05 (KLINE, 2005)
<i>Goodness-of-Fit Index (GFI)</i>	0,973	0,969	0,932	> 0,80 (MARÔCO, 2010)
<i>Adjusted Goodness-of-Fit Index (AGFI)</i>	0,949	0,918	0,900	> 0,80 (MARÔCO, 2010)

Notas: Os valores recomendados seguem as indicações de Kline (2005) e Marôco (2010). Não há valores recomendados para o NFI. Quanto mais próximo de 1 estiver o valor, melhor o ajuste.

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo de medição dos antecedentes apresentou um excelente ajuste em todos os índices, todavia, é visível que o modelo de medição para os dependentes apresenta ajustamento sofrível nos testes do qui quadrado e RMSEA, ainda assim, é possível continuar a análise sem prejudicar a qualidade dos resultados. Isso se deve ao fato de os índices do modelo não terem ultrapassado os limites indicados por Kline (2005) e Marôco (2010). A qualidade dos resultados dos índices de ajustes nos demais testes (CFI, IFI, NFI, RMR, GFI e AGFI) também reforça a consistência do modelo.

O modelo estrutural dos antecedentes da satisfação e uso em Ambientes Virtuais de Aprendizagem apresentou um bom ajuste e coeficientes de caminho plausíveis. Os valores-p foram todos significativos, com exceção da relação Qualidade do Sistema → Satisfação que se mostrou não significativa (0,608). Foi possível identificar variância explicada de 66% e 89% para os construtos uso e satisfação, respectivamente.

Após o processo de avaliação do modelo estrutural final, pode-se concluir que o modelo hipotético dos antecedentes da satisfação e uso em Ambientes Virtuais de Aprendizagem se ajustou bem aos dados da amostra, devido:

- à aprovação nos testes de confiabilidade e validade de todos os construtos do modelo;
- ao bom ajuste dos modelos de medida dos antecedentes e dependentes;
- à plausibilidade e significância estatística de quase todos os parâmetros estimados;
- ao bom ajuste observado no modelo estrutural, com destaque aos valores de RMSEA (0,059), CFI (0,963) e GFI (0,932);
- à elevada variância explicada dos construtos dependentes Uso e Satisfação (0,66 e 0,89, respectivamente).

## 8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A evolução da educação a distância despertou grande interesse dos pesquisadores em descobrir quais as variáveis mais importantes para a formação do complexo modelo de sucesso em EaD. Autores como Holsapple e Lee-Post (2006), em estudos realizados nos EUA, revelaram que os benefícios líquidos da Educação a Distância são causados pelo aumento do uso e da satisfação do estudante no ambiente virtual de aprendizagem. Esta dissertação buscou analisar a participação das variáveis Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Qualidade do Serviço como antecedentes da satisfação e uso em EaD. Os resultados desta pesquisa confirmam quase todas as proposições publicadas na literatura sobre Avaliação dos Serviços de Tecnologia de Informação e Avaliação do *E-learning* que vinculam o sucesso do sistema, da informação e do serviço como fatores que influenciam a satisfação e o uso em TI (DELONE e MCLEAN, 2003; OZKAN e KOSELER, 2009; SHEE; WANG, 2008). As hipóteses serão discutidas adiante.

H1: Qualidade do sistema impacta positivamente no USO e H2: Qualidade do sistema impacta positivamente na Satisfação do Usuário

Os resultados deste estudo confirmam a hipótese 1. Foi testada, por meio de equações estruturais baseadas em matriz de covariância, o impacto da percepção de qualidade do sistema no uso do sistema de EaD. Com valor-p de 0,019 e coeficiente de caminho igual a 0,15, é possível afirmar que o aumento do uso é impactado pela percepção de qualidade do sistema do usuário. Vale ressaltar que os indicadores da variável latente Qualidade do Sistema remetem, dentre outros fatores, à presença e facilidade de uso dos recursos técnicos e visuais.

Por outro lado, não se encontrou significância estatística que confirmasse a hipótese 2. Com um coeficiente de caminho igual a 0,03 e valor-p igual a 0,608, não há evidências de que a percepção de qualidade do sistema afeta a satisfação do usuário diretamente. Um sistema considerado de qualidade para o estudante não garante que este fique satisfeito com o curso. O resultado vai de encontro ao modelo teórico de Holsapple e Lee-Post (2006) e Delone e McLean (2003). É possível

concluir que o construto Qualidade do Sistema apresentou baixo impacto de causalidade na variável uso e nenhum poder preditivo para a satisfação, tornando o construto fraco neste modelo. Os achados indicam que a Qualidade do Sistema é apenas um complemento para os demais fatores em EaD, e que o aluno não produz satisfação direta simplesmente por ter gostado do sistema que administra o curso.

H3: Qualidade da Informação impacta positivamente no USO e H4: Qualidade da Informação impacta positivamente na Satisfação do Usuário

Aspectos relacionados ao conteúdo do curso, tais como clareza do texto, qualidade e relevância dos materiais, foram mensurados dentro do conceito Qualidade da Informação. O estudo dos antecedentes da satisfação e uso em EaD confirmou a hipótese 3 - Quanto maior a percepção de qualidade da informação, maior o uso do sistema. Os testes apontaram um coeficiente de caminho igual a 0,52, com boa significância estatística (valor-p igual a 0,000).

O alto coeficiente de caminho (0,52) indica o quanto o construto Qualidade da Informação tem força de causalidade sobre o construto uso. É possível afirmar que o estudante de EaD intensifica o uso do sistema quando este percebe significado em um conteúdo claro, bem escrito e relevante.

Os resultados deste estudo também confirmam a relação de causalidade entre os construtos Qualidade da Informação → Satisfação do Usuário. O maior coeficiente de caminho do modelo (0,63) indica que os estudantes de EaD tendem a ficar mais satisfeitos com o curso quando percebem maior qualidade da informação.

H5: Qualidade dos Serviços impacta positivamente no USO e H6: Qualidade dos Serviços impacta positivamente na Satisfação do Usuário

Esta pesquisa confirmou a hipótese 5. A percepção de qualidade dos serviços por parte dos estudantes impacta no aumento do uso do sistema (coeficiente de caminho igual a 0,31; valor-p igual a 0,000). Significância estatística também foi encontrada na relação Qualidade dos Serviços → Satisfação do usuário (coeficiente de caminho igual a 0,42; valor-p= 0,000), que permite a confirmação da hipótese 6

(Qualidade dos Serviços impacta positivamente na Satisfação do Usuário). Cabe aos gestores educacionais da educação virtual investir em *softwares* e processos que busquem aproximar os alunos, tutores, professores e equipe técnica através de maior interação possível. A utilização de atividades assíncronas e síncronas, além de uma estrutura processual que permita ao aluno ter respostas imediatas, ou o mais rápido possível às suas demandas técnicas ou acadêmicas, pode interferir diretamente no aumento da intensidade de uso e satisfação do aluno.

### 8.1 Variância explicada das variáveis latentes dependentes

Um dos objetivos do modelo hipotético de equações estruturais é identificar o quanto as variáveis independentes conseguem explicar da variância dos construtos dependentes. No modelo deste estudo estão presentes duas variáveis latentes dependentes – Uso e Satisfação do Usuário, que foram submetidas a testes com o objetivo de verificar o quanto são previstas pelas variáveis: Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Qualidade dos Serviços.

O construto Uso teve variância explicada de 66%, o que representa um bom resultado. Mais da metade dos fatores explicativos do conceito uso foi identificada nesta pesquisa. As três variáveis antecedentes tiveram participação na composição da variância explicada do construto uso, sendo Qualidade da Informação o construto mais importante (coeficiente de caminho igual a 0,52). Outras variáveis não previstas no modelo podem ser objeto de pesquisa futura, todavia, o presente estudo já é uma contribuição relevante para a educação a distância no Brasil e no mundo.

O construto Satisfação do Usuário teve 89% da variância explicada pelos fatores antecedentes Qualidade da Informação e Qualidade do Serviço, o que pode ser útil para o entendimento dos fatores que impactam na satisfação dos estudantes virtuais. Este resultado permitirá aos gestores, professores e equipe de EaD tomarem as melhores decisões no cenário do ensino a distância.

O construto Qualidade da Informação apresentou-se com maior poder preditivo no modelo, seguido pelo construto Qualidade do Serviço e, por último, Qualidade do Sistema, sendo esta a variável independente mais fraca deste modelo estrutural.

Descobertas adicionais apontaram diferenças nas percepções de qualidade, satisfação e uso de sistemas entre estudantes com diferentes características demográficas e geográficas. Estudantes do sexo masculino apresentaram, em média, scores inferiores aos dos estudantes do sexo feminino em todas as dimensões. Não foi planejado no escopo desta pesquisa identificar os fatores que causaram esta diferença nas percepções, todavia, este achado pode servir como primeiro passo para estudos futuros sobre a influência do gênero em cursos *on-line*. Da mesma forma, estudantes da região sudeste diferiram suas percepções sobre as dos estudantes das regiões norte e nordeste, provavelmente ocasionado devido às diferenças culturais de cada região.

Percebeu-se que os pós-graduados apresentaram médias altas, comparadas com as médias dos estudantes com o ensino médio e graduação. É provável que a maturidade de vida profissional e educacional tenha influenciado a geração de maior significado nestes alunos, o que se repetiu com os alunos com mais de 30 anos ao declararem estar mais satisfeitos com o curso do que os estudantes mais jovens.

Como o instrumento foi projetado com questões genéricas, outros cursos poderão utilizá-lo para mensurar a satisfação dos estudantes em relação às dimensões de sucesso do EaD. Caso desejado, possíveis adaptações poderão ser feitas no construto Uso para adequar o fator com indicadores mais específicos ao curso.

Realizaram-se buscas nos principais periódicos nacionais e internacionais de tecnologia de informação e educação a distância, com classificação Qualis até A2 ou fator de impacto maior ou igual a 0,5. Foram utilizadas as palavras-chave: “tecnologia”, “educação a distância”, “Delone e McLean”, “Modelo de Sucesso de EaD”, “Avaliação do Sucesso de TI” e “Holsapple e Lee-Post”, e nenhum trabalho foi encontrado que aplicasse equações estruturais tendo como base o modelo que baseou este estudo no contexto de EaD.

Para a academia, a contribuição empírica que avaliou o poder de impacto de importantes variáveis na causalidade da satisfação do usuário e uso poderá servir como referência em estudos futuros sobre a avaliação do sucesso da EaD e seus aspectos técnicos. Como contribuição prática, achados sobre as diferenças de percepções entre estudantes de diversas regiões do Brasil indicam a heterogeneidade dos estudantes Brasileiros quanto aos aspectos relacionados à qualidade, satisfação e uso de sistema em ambientes virtuais de aprendizagem. Administradores podem planejar suas estruturas de EaD, adaptando-as de acordo com o perfil do alunos.

## 9 CONCLUSÕES

Com o crescimento da modalidade EaD e na tentativa de reduzir a evasão gerada por diversos fatores, dentre eles, a insatisfação do aluno, as instituições de ensino buscam promover continuamente a melhoria da modalidade. Neste sentido, determinar os atributos mais importantes para a geração de valor pode ser o fator crítico entre o sucesso e o fracasso das ações de *e-learning*. Estudos anteriores sobre EaD virtual apontam, em sua maioria, que a satisfação do aluno e o uso de sistema são geradores de benefícios líquidos proporcionados pela educação a distância, além de representar apoio fundamental na retenção e manutenção dos alunos, reduzindo, assim, a evasão. Este estudo avaliou o impacto dos antecedentes: qualidade do sistema, qualidade da informação e qualidade do serviço na satisfação do aluno e no uso de sistemas virtuais de aprendizagem, revelando comparativamente o grau de importância entre as variáveis dependentes. Os resultados apontam que o construto Qualidade da Informação obteve maior relevância de impacto nos construtos satisfação e uso, seguido pelas variáveis: Qualidade do Serviço e Qualidade do Sistema. Qualidade do sistema foi a variável que apresentou menor força de causalidade do modelo. Ao decidir por investimentos, os gestores podem analisar melhor em quais dimensões poderão ser atribuídas maior atenção, gerando ações inteligentes que visem a formação de uma estrutura de EaD de qualidade.

Foram confirmadas variâncias explicadas de 66% e 89% para as duas variáveis latentes dependentes “Uso” e “Satisfação do Usuário”, respectivamente, o que indica que grande parte da explicação dos construtos endógenos está associada à ação das variáveis independentes do modelo.

Achados adicionais indicaram diferenças nas percepções de estudantes quanto ao gênero, idade, região e escolaridade. Em relação ao gênero, estudantes do sexo masculino demonstraram ser mais rigorosos nas avaliações que representam suas percepções sobre qualidade, satisfação e uso de sistemas. Quanto à idade, estudantes acima de 30 anos ficaram mais satisfeitos com o curso on-line, comparados com os alunos mais jovens, demonstrando que estes alunos identificaram maior significado na modalidade, o que se repetiu com os estudantes

pós-graduados, comparados com os alunos de ensino médio/técnico e graduação. Por fim, a região sudeste diferiu suas percepções das regiões norte e nordeste em algumas dimensões do estudo. Estudantes dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo foram mais rigorosos em suas avaliações, apontando médias mais baixas do que as regiões Norte e Nordeste.

Estudos futuros podem propor novas abordagens do modelo, investigando com mais detalhes a questão da evasão, benefícios líquidos e intenção de continuidade de uso por parte do aluno, visando encontrar laços de outras dimensões nos construtos satisfação e uso do sistema. Igualmente, pesquisas sobre a influência dos aspectos demográficos e geográficos nas percepções dos alunos podem evidenciar descobertas que ajudarão gestores em suas tomadas de decisão.

É importante reconhecer a limitação e os possíveis impactos desta ao tratar o estudo empírico como uma escala intervalar, que é o caso da presente pesquisa que utiliza escala *likert* com 5 pontos, todavia, os índices de ajuste do modelo não são tão afetados, além de apresentarem bom desempenho, quando se utiliza escala do tipo *likert* com pelo menos cinco categorias (HANCOCK; MUELLER, 2006). Outro fator limitante da pesquisa é a amostra não probabilística gerada por inscrições espontâneas de pessoas das cinco regiões Brasil.

## REFERÊNCIAS

- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. The influence of attitudes on behavior. In: ALBARRACÍN, D.; JOHNSON, B. T.; ZANNA, M. P. **The handbook of attitudes**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2005. p. 173-221.
- ALMEIDA, M.; PRADO, M. E. Educação a distância, design educacional e redes de significados. **Revista SEED Net**, 2006.
- ARBAUGH, J. B. Managing the on-line classroom: a study of technological and behavioral characteristics of web-based MBA courses. **Journal of High Technology Management Research**, v. 13, p. 203-223, 2002.
- \_\_\_\_\_. Virtual classroom characteristics and student satisfaction with internet-based MBA courses. **Journal of Management Education**, v. 24, n. 1, p. 32-54, 2000.
- BAILEY, J. E.; PEARSON, S. Development of a tool for measuring and analysing computer user satisfaction. **Management Science**, v. 29, n. 5, p. 530-545, 1983.
- BAROUDI, J. J.; ORLIKOWSKI, W. J. A short form measure of user information satisfaction: a psychometric evaluation and notes on use. **Journal of Management Information Systems**, v. 4, n. 4, p. 44-59, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Instituições Credenciadas para Graduação em EaD**: Brasil. Brasília: Sistema e-MEC, 2011. Disponível em: <<http://siead.mec.gov.br/novosiead/web/emec/#tab=0>>. Acesso em: 20 de novembro de 2011.
- BYRNE, B. M. **Structural Equation Modelin with AMOS**: basic concepts, applications, and programming. 2. ed. New York: Routledge, 2010.
- BYRNE, R. Web-based learning versus traditional management development methods. **Singapore Management Review**, v. 24, n. 2, p. 59-68, 2002.
- CHANG, H. H.; CHEN, S. W. The impact of online store environment cues on purchase intention: trust and perceived risk as a mediator. **Online Information Review**, v. 32, n. 6, p. 818-841, 2008.
- CHANG, S. C.; TUNG, F. C. An empirical investigation of students' behavioral intentions to use the online learning course websites. **British Journal of Educational Technology**, v. 39, n. 1, p. 71-83, 2008.
- CHIN, W. W. Issues and opinions on structural equation modeling. **MIS Quarterly**, v. 22, n. 1, p. 7-16, 1998.

CHIN, W. W.; NEWSTED, P. R. Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In: HOYLE, R. H. **Statistical strategies for small sample research**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1999. p. 307-341.

CHIU, C. M. et al. Usability, quality, value and e-learning continuance decisions. **Computers & Education**, v. 45, n. 4, p. 399-416, 2005.

CHO, V.; CHENG, E. T. C.; LAI, J. W. M. The role of perceived user-interface design in continued usage intention of self-paced e-learning tools. **Computers & Education**, v. 53, n. 2, p. 216-227, 2009.

DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management Science**, v. 35, p. 982-1003, 1989.

\_\_\_\_\_. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.

\_\_\_\_\_. User acceptance of information technology: system characteristics, user perception and behavioral impact. **International Journal of Man-Machine-Studies**, v. 38, n. 3, p. 475-487, 1993.

\_\_\_\_\_; VENKATESH, V. Toward preprototype user acceptance testing of new information systems: implications for software project management. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 51, n. 1, p. 31-46, 2004.

DELONE, W. H.; MCLEAN, E. R. Information systems success: the quest for the dependent variable. **Information Systems Research**, v. 3, n. 1, p. 60-86, 1992.

\_\_\_\_\_; MCLEAN, E. R. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten year update. **Journal of Management Information Systems**, v. 19, n. 4, p. 9-30, 2003.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

DENNIS, A. R.; WIXOM, B. H.; ROTH, R. M. **Systems analysis and design**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.

DIAS, M. C.; ZWICKER, R.; VICENTIN, I. C. Análise do modelo de aceitação de tecnologia de Davis. **Revista SPEI**, v. 4, n. 2, p. 15-23, jul./dez., 2003.

DILLON, C. L.; HENGST, H. R.; ZOLLER, D. Instructional strategies and student involvement in distance education: a study of the Oklahoma televised instruction system. **Journal of Distance Education**, v. 6, n. 1, p. 28-41, 1991.

DOTY, D. H.; GLICK, W. H. Typologies as a unique form of theory building: towards improved understanding and modeling. **Academy of Management Review**, v. 19, n. 2, p. 230-251, 1994.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FARIAS, S. A.; SANTOS, R. C. Modelagem de Equações Estruturais. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 4, n. 3, p. 107-132, 2000.

FINK, A. **How to design surveys**. Thousand Oaks: Sage, 1995a.

\_\_\_\_\_. **The survey handbook**. Thousand Oaks: Sage, 1995b.

FLEURY, A. C. C. **Organização do trabalho industrial**: um confronto entre teoria e realidade. 1978. 244 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, p. 39-50, feb. 1981.

FRY, H.; KETTERIDGE, S.; MARSHALL, S. **A handbook for teaching and learning in higher education**: enhancing academic practice. New York: Routledge, 2009.

FU, F. L.; CHOU, H. G.; YU, S. C. Activate interaction relationships between students acceptance behavior and e-learning. In: DONG, G. et al. **Proceedings of the joint 9th Asia-Pacific Web Conference and 8th International Conference on Web-Age Information Management**. Berlin & Heidelberg: Springer, 2007. p. 670-677.

GALLETTA, D. F.; LEDERER, A. L. Some cautions on the measurement of user information satisfaction. **Decision Sciences**, v. 20, n. 3, p. 419-439, 1989.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GROVER, V.; JEONG, S. R.; SEGARS, A. H. Information systems effectiveness: the construct space and patterns of application. **Information & Management**, v. 31, n. 4, p. 177-191, 1996.

GUAREZI, R. C. M.; MATOS, M. M. **Educação à distância sem segredos**. Curitiba: Ibpex, 2009.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HANCOCK, G. R.; MUELLER, R. O. **Structural Equation Modeling**: A second course. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2006. (Quantitative Methods in Education and the Behavioral Sciences).

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277-319, 2009.

HOLSAPPLE, C. W.; LEE-POST, A. Defining, Assessing, and Promoting E-Learning Success: An Information Systems Perspective. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v. 4, p. 18, 2006.

HONG, W. et al. Determinants of user acceptance of digital libraries: an empirical examination of individual differences and system characteristics. **Journal of Management Information Systems**, v. 18, n. 3, p. 97-124, 2001.

HORNIK, S.; JOHNSON, R. D.; WU, Y. When technology does not support learning: conflicts between epistemological beliefs and technology support in virtual learning environments. **Journal of Organizational and End User Computing**, v. 19, n. 2, p. 23-46, 2007.

IVES, B.; OLSON, M.; BAROUDI, J. J. The measurement of user information satisfaction. **Communications of the ACM**, v. 26, p. 785-793, 1983.

JEWETT, F. Case studies in evaluating the benefits and costs of mediated and distributed learning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE TELELEARNING NETWORK OF CENTERS OF EXCELLENCE, 3., 1998, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver, Canada: [s.n.], 1998.

JING, I. et al. Effects of different types of interaction on learning achievement, satisfaction and participation in web-based instruction. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 39, n. 2, p. 153-162, 2002.

JOHNSON, R. D.; GUEUTAL, H.; FALBE, C. M. Technology, trainees, metacognitive activity and e-learning effectiveness. **Journal of Managerial Psychology**, v. 24, n. 6, p. 545-566, 2009.

JORESKOG, K. G.; SORBOM, D. **LISREL 8: structural equation modeling with the SIMPLIS command language**. Chicago: Scientific Software International, 1993.

KAVANAGH, M. J.; THITE, M. **Human resource information systems: basics, applications, and future directions**. Los Angeles: Sage, 2009.

KELLY, P. Web 2.0-based e-learning: applying social informatics for tertiary teaching. **Open Learning**, v. 26, n. 3, p. 280-283, 2011.

KERAMATI, A.; AFSHARI-MOFRAD, M.; KAMRANI, A. The role of readiness factors in E-learning outcomes: An empirical study. **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1919-1929, 2011.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: Guilford, 1998.

KUECHLER, W.; VAISHNAVI, V. The emergence of design research in information systems in North America. **Journal of Design Research**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2008.

LAWHEAD, P. B. et al. The Web and distance learning: what is appropriate and what is not. In: INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 1997, Uppsala – Sweden. **ITiCSE'97 Working Group Reports and Supplemental Proceedings**. Uppsala: ITiCSE, 1997. p. 27-37.

LEE, Y. C. An empirical investigation into factors influencing the adoption of an e-learning system. **Online Information Review**, v. 30, n. 5, p. 517-541, 2006.

LEE, G. T. et al. Impact of interface characteristics on digital libraries usage. **Malaysian Online Journal of Instructional Technology**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2005.

LEE-POST, A. E-learning Success Model: an information systems Perspective. **Electronic Journal of e-learning**, v. 7, n. 1, p. 61-70, 2009.

LEMKE, C. **Modelos de Equações Estruturais com Ênfase em Análise Fatorial Confirmatória no Software AMOS**. 2005. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Estatística) – Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LIAW, S. S. et al. Attitudes toward search engines as a learning assisted tool: approach of Liaw and Huang's research model. **Computers in Human Behavior**, v. 22, p. 177-190, 2006.

\_\_\_\_\_; HUANG, H. M. An investigation of user attitudes toward search engines as an information retrieval tool. **Computers in Human Behavior**, v. 19, p. 751-765, 2003.

LIN, H. F. Measuring online learning systems success: applying the updated DeLone and McLean model. **Cyber Psychology & Behavior**, v. 10, n. 6, p. 817-820, 2007.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a distância: o estado da arte**. v. 1. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

\_\_\_\_\_; FORMIGA, M. **Educação a distância: o estado da arte**. v. 2. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LIU, S. H.; LIAO, H. L.; PENG, C. J. Applying the technology acceptance model and flow theory to online e-learning users' acceptance behavior. **Issues in Information Systems**, v. 6, n. 2, p. 175-181, 2005.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

LUFTMAN, Jerry N. **Competing in the information age: strategic alignment in practice**. New York: Oxford University Press, 1996.

MAIA, L. C. G.; CENDÓN, B. V. Um estudo sobre o uso de sistemas de recuperação de informação: o portal de periódicos CAPES na UFMG. In: SIMPOSIO MINEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 2., 2005, Belo Horizonte, MG. **Anais...Belo Horizonte**: [s.n], 2005.

MAIA, M. C.; MEIRELLES, F. S.; PELA, S. K. Análise dos índices de evasão nos cursos superiores a distância do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 2004, Salvador. **Anais...** Salvador: ABED, 2004.

MAIA, M. C. **O Uso da Tecnologia de Informação para a Educação a Distância no Ensino Superior**. 2003. 191 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2003.

MARÔCO, J. **Análise de Equações Estruturais**: Fundamentos teóricos, software e aplicações. Report Number: Pêro Pinheiro, 2010.

MARTENS, M. P.; HAASE, R. F. Advanced applications of structural equation modeling in counseling psychology research. **The Counseling Psychologist**, v. 34, n. 6, p. 878-911, nov. 2006.

MARTIN, S. et al. New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1893-1906, 2011.

MARTÍNEZ-TORRES, M. R. et al. A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. **Behaviour & Information Technology**, v. 27, n. 6, p. 495-505, 2008.

MASON, R.; RENNIE, F. **Elearning** : the key concepts. London ; New York: Routledge, 2006.

MCCLELLAND, B. Digital learning and teaching: evaluation of developments for students in higher education. **European Journal of Engineering Education**, v. 26, n. 2, p. 107-115, 2001.

MCKINNEY, V.; YOON, K.; ZAHEDI, F. Mariam. The measurement of web-customer satisfaction: an expectation and disconfirmation approach. **Information Systems Research**, v. 13, n. 3, p. 296-315, 2002.

MEIRELLES, F. S. **Pesquisa: Administração de recursos de T.I. – Tecnologia da Informação. Resumo: Resultados da 23ª Pesquisa Anual – FGV Fundação Getulio Vargas**. Disponível em <<http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em 10/12/2012, 11:38.

MOLLA, A.; LICKER, P. S. E-commerce systems success: an attempt to extend and respecify the DeLone & McLean model of IS success. **Journal of Electronic Commerce Research**, v. 2, n. 4, p. 1-11, 2001.

MOTIWALLO, L.; TELLO, S. Distance learning on the Internet: An exploratory study. **The Internet and Higher Education**, v. 2, n. 4, p. 253-264, 2000.

MUELLER, D.; STROHMEIER, S. A model for assessing the success of virtual talent communities. **Computers & Education**, v. 57, p. 2505-2516, 2011.

\_\_\_\_\_; STROHMEIER, S. Design characteristics of virtual learning environments: an expert study. **International Journal of Training and Development**, v. 14, n. 3, p. 209-222, 2010.

\_\_\_\_\_; ZIMMERMANN, V. A learner-centered design, implementation, and evaluation approach of learning environments to foster acceptance. **International Journal of Advanced Corporate Learning**, v. 2, n. 3, p. 50-57, 2009.

NOV, O.; YE, C. Users' personality and perceived ease of use of digital libraries: The case for resistance to change. **Journal of the America Society for Information Science and Technology**, v. 59, n. 5, p. 845-851, 2008.

NUNES, I. B. Noções de educação à distância. **Revista de Educação à Distância**, n.4/5, p. 7-25, 1993.

OWSTON, R. D.; WIDEMAN, H. H. **Teacher factors that contribute to the implementation success in telelearning network**. Toronto, Canada: Faculty of Education, York University, 1998. Center for the Study of Computers in Education Technical Report 98-3.

OZKAN, S.; KOSELER, R. Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: an empirical investigation. **Computers & Education**, v. 53, n. 4, p. 1285-1296, 2009.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implication. **Journal of Marketing**, v. 49, fall, p. 41-50, 1985.

PICCOLI, G.; AHMAD, R.; IVES, B. Web-based virtual learning environments: a research framework and a preliminary assessment of effectiveness in IT skills training. **MIS Quarterly**, v. 25, n. 4, p. 401-426, 2001.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information System**, v. 10, n. 2, p. 75-106, 1993.

PITTINSKY, M.; CHASE, B. **Quality on the line: Benchmarks for success in Internet-based distance education: The Institute for Higher Education Policy**. Washington, DC: National Education Association, 2000.

PITUCH, K. A.; LEE, Y. K. The influence of system characteristics on e-learning use. **Computers & Education**, v. 47, p. 222-244, 2006.

POELMANS, S. et al. **Usability and acceptance of e-learning in statistics education, based on the compendium platform**. In Proceedings of the International Conference of Education, Research and Innovation (p. 1-10), 2008. Disponível em: : <http://www.wessa.net/download/iceripaper1.pdf>. Acesso em: 13 de novembro de 2012.

POPPER, K. R. **The logic of scientific discovery**. London; New York: Routledge, 2002.

PORTER, M. E. Strategy and the Internet. **Harvard Business Review**, v. 79, n. 2, p. 63-78, 2001.

ROCA, J. C.; CHIU, C. M.; MARTÍNEZ, F. J. Understanding e-learning continuance intention: an extension of the technology acceptance model. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 64, p. 683-696, 2006.

ROSENBERG, M. J. **E-learning** : strategies for delivering knowledge in the digital age. New York: McGraw-Hill, 2001.

SAHIN, I.; SHELLEY, M. Considering students' perceptions: The distance education student satisfaction model. **Educational Technology & Society**, v. 11, n. 3, p. 216-223, 2008.

SAVENYE, W. C.; OLINA, Z.; NIEMCZYK, M. So you are going to be an online writing instructor: Issues in designing, developing, and delivering an online course. **Computers and Composition**, v. 18, n. 1, p. 371–385, 2001.

SEDDON, P. B. A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. **Information Systems Research**, v. 8, n. 3, p. 240-253, 1997.

\_\_\_\_\_ et al. Dimensions of information systems success. **Communications of the AIS**, v. 2, p. 1-60, 1999.

\_\_\_\_\_ ; GRAESER, V.; WILCOCKS, L. P. Measuring organizational IS effectiveness: an overview and update of senior management perspectives. **The DATA BASE for Advances in Information Systems**, v. 33, n. 2, p. 11-28, 2002.

SHEE, D.; WANG, Y. Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: a methodology based on learner satisfaction and its applications. **Computers & Education**, v. 50, n. 3, p. 894-905, 2008.

SHERWOOD, G. D.; ARMSTRONG, M. L.; BOND, M. L. Distance education programs: defining issues of assessment, accessibility, & accommodation. **Journal of Continuing Education in Nursing**, v. 25, n. 6, p. 251-257, 1994.

SITZMANN, T. et al. The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: a meta-analysis. **Personnel Psychology**, v. 59, p. 623-664, 2006.

SMITH, L. J. Content and delivery: a comparison and contrast of electronic and traditional MBA marketing planning courses. **Journal of Marketing Education**, v. 23, n. 1, p. 35-44, 2001.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

STROHMEIER, S. **Informationssysteme im Personalmanagement**: Architektur – Funktionalität – Anwendung. Wiesbaden: ViewegTeubner, 2008.

SUN, P. C. et al. What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. **Computers & Education**, v. 50, p. 1183-1202, 2008.

TEH, G. P. L. Assessing student perceptions of Internet-based online learning environment. **International Journal of Instructional Media**, v. 26, n. 4, p. 397-402, 1999.

THACH, E. C.; MURPHY, K. L. Competencies for distance education professionals. **Educational Technology Research & Development**, v. 43, n. 1, p. 57-79, 1995.

THONG, J. Y. L.; HONG, W.; TAM, K. Y. Understanding user acceptance of digital libraries: what are the roles of interface characteristics, organizational context, and individual differences? **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 57, n. 3, p. 215-242, 2002.

VAN AKEN, J. E. Management research as a design science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. **British Journal of Management**, v. 16, n. 1, p. 19-36, 2005.

VENKATESH, V.; BALA, H. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. **Decision Sciences**, v. 39, n. 2, p. 273-315, 2008.

\_\_\_\_\_ et al. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 24, n. 3, p. 425-478, 2003.

WANG, W. T.; WANG, C. C. An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems. **Computers & Education**, v. 53, p. 761-774, 2009.

WANG, Y. S. Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. **Information & Management**, v. 41, p. 75-86, 2003.

\_\_\_\_\_; WANG, H. Y.; SHEE, D. Y. Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation. **Computers in Human Behavior**, v. 23, p. 1792-1808, 2007.

WELLER, M. **Virtual learning environments: using, choosing and developing your vle**. New York: Routledge, 2007.

WIXOM, B. H.; TODD, P. A. A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. **Information Systems Research**, v. 16, n. 1, p. 85-102, 2005.

YEUNG, P.; JORDAN, E. The continued usage of business e-learning courses in Hong Kong corporations. **Education and Information Technologies**, v. 12, n. 3, p. 175-188, 2007.

ZHAN, Z.; CHEN, R. The application of virtual reality on distance education. **Communications in Computer and Information Science**, v. 135, p. 78-83, 2011.

## APENDICE 1: MATRIZ DE CORRELAÇÃO

### Sample Correlations (Group number 1)

	SU3	SU2	SU1	US3	US2	US1	QSE2	QSE5	QSE6	QI1	QI4	QI5	QS1	QS3	QS4
SU3	1,000														
SU2	,518	1,000													
SU1	,625	,494	1,000												
US3	,431	,543	,437	1,000											
US2	,358	,381	,373	,492	1,000										
US1	,441	,393	,435	,485	,534	1,000									
QSE2	,453	,549	,447	,446	,381	,406	1,000								
QSE5	,476	,531	,454	,392	,341	,420	,684	1,000							
QSE6	,482	,470	,374	,299	,342	,332	,680	,697	1,000						
QI1	,388	,403	,426	,286	,337	,296	,401	,399	,305	1,000					
QI4	,386	,437	,380	,404	,351	,310	,369	,312	,254	,455	1,000				
QI5	,512	,584	,580	,525	,455	,381	,393	,385	,361	,577	,559	1,000			
QS1	,242	,230	,296	,231	,200	,244	,232	,163	,172	,202	,280	,303	1,000		
QS3	,232	,329	,267	,294	,326	,297	,308	,216	,246	,285	,284	,310	,665	1,000	
QS4	,210	,295	,259	,311	,278	,268	,295	,161	,210	,203	,275	,275	,729	,756	1,000

Condition number = 31,212

### Eigenvalues

6,426 1,898 1,181 ,950 ,745 ,664 ,525 ,471 ,409 ,370 ,353 ,296 ,284 ,224 ,206

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

## APÊNDICE 2: COVARIÂNCIA DOS RESÍDUOS

Residual Covariances (Group number 1 - Default model)

	SU3	SU2	SU1	US3	US2	US1	QSE2	QSE5	QSE6	QI1	QI4	QI5	QS1	QS3	QS4
SU3	,000														
SU2	-,007	,000													
SU1	,024	-,013	,000												
US3	,008	,031	,009	,000											
US2	-,010	-,006	-,006	-,007	,000										
US1	,017	,000	,015	-,006	,019	,000									
QSE2	-,006	,019	-,009	,018	,001	,012	,000								
QSE5	,000	,009	-,006	-,001	-,014	,012	-,005	,000							
QSE6	,007	-,001	-,027	-,026	-,012	-,011	,002	,005	,000						
QI1	-,006	-,005	,003	-,017	-,002	-,011	,030	,021	,003	,000					
QI4	-,006	,002	-,008	,010	,002	-,007	,018	,001	-,011	,006	,000				

Standardized Residual Covariances (Group number 1 - Default model)

	SU3	SU2	SU1	US3	US2	US1	QSE2	QSE5	QSE6	QI1	QI4	QI5	QS1	QS3	QS4
SU3	,000														
SU2	-,430	,000													
SU1	1,396	-,820	,000												
US3	,459	2,021	,531	,000											
US2	-,455	-,289	-,245	-,305	,000										
US1	,946	-,024	,810	-,324	,727	,000									
QSE2	-,284	,946	-,419	,841	,037	,515	,000								
QSE5	-,015	,595	-,377	-,083	-,655	,679	-,212	,000							
QSE6	,342	-,066	-1,356	-1,337	-,432	-,515	,082	,223	,000						
QI1	-,398	-,362	,179	-1,145	-,110	-,694	1,598	1,514	,164	,000					
QI4	-,431	,158	-,553	,735	,108	-,493	1,065	,087	-,684	,508	,000				
QI5	-,593	,208	,379	,724	-,073	-1,123	-,197	-,375	-,539	,191	-,095	,000			
QS1	,003	-,332	,872	-,584	-,930	-,155	,373	-,799	-,537	-,185	1,111	,301	,000		
QS3	-,351	1,116	,214	,236	,941	,512	1,470	-,088	,548	1,020	1,005	,185	-,114	,000	
QS4	-1,016	,238	-,237	,184	-,169	-,273	,990	-1,276	-,323	-,600	,573	-,729	,085	-,014	,000

Fonte: Elaboração própria (extraído do Software SPSS 19)

### APÊNDICE 3: QUESTIONÁRIO FINAL – REFINADO APÓS O PRÉ-TESTE

Grupo 1: Caracterização	
Item	Pergunta
P1	Sexo: - Masculino - Feminino
P2	Idade
P3	Estado (Todas as UFs)
P4	Escolaridade: - Fundamental - Médio - Técnico - Graduação - Mestrado - Doutorado
P5	Em média, quantas vezes por semana você acessa a internet? Obs: Escala de Likert de 7 pontos (No máximo 1 vez por semana - Todos os dias na semana)
P6	Em uma escala de 1 a 7, qual a sua habilidade com computadores? Obs: Escala de Likert de 7 pontos (Nenhuma Habilidade - Muita habilidade)

Grupo 2: Mensuração dos Conceitos	
As questões abaixo foram mensuradas através de escala de concordância do tipo <i>Likert</i> com 5 pontos: 1- Discordo totalmente 2- Discordo parcialmente 3- Indiferente 4- Concordo parcialmente 5- Concordo totalmente	
<i>Variável: Qualidade do Sistema</i>	
QS1	Foi muito fácil usar o sistema que administrou o curso
QS3	O site que administrou o curso apresentou-se totalmente estável, sempre no ar
QS4	Minha interação com o site foi clara e inteligível
QS6	Os recursos técnicos do sistema atenderam totalmente as necessidades dos alunos e professores.
<i>Variável: Qualidade da Informação</i>	
Q11	As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram extremamente bem planejadas / organizadas
Q13	As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram apresentadas absolutamente na quantidade certa, nem muito, nem pouco
Q14	As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram apresentadas claramente, de tal forma que eu consegui entender todos os conceitos estudados
Q15	As informações expostas durante o curso, através dos slides, textos ou vídeos, foram extremamente úteis
<i>Variável: Qualidade do Serviço</i>	
QSE2	Os professores proporcionaram extrema interação entre alunos e professores
QSE5	Os professores demonstraram extremo conhecimento sobre os temas abordados no curso

QSE6	Os professores demonstraram ser extremamente atenciosos com os alunos
<i>Variável: Uso</i>	
US1	Sempre usei os textos e vídeos opcionais (localizados no final do conteúdo da semana)
US2	Participei das aulas ao vivo ministradas via web conferência aos sábados
US3	Explorei todos os recursos do site, até os que não foram ensinados nos vídeos tutoriais
<i>Variável: Satisfação</i>	
SU1	Fiquei extremamente satisfeito com o curso
SU2	A experiência obtida através deste curso foi extremamente agradável
SU3	Este curso foi um sucesso total

Fonte: Adaptado de HOLSAPLE; LEE-POST, 2006.

### APÊNDICE 4: FORMULÁRIO DE PRÉ-MATRÍCULA

Questão	Alternativas
<b>BLOCO A: IDENTIFICAÇÃO</b>	
Nome completo	*Caixa de texto
Sexo	( ) Masculino ( ) Feminino
Data de Nascimento	*Caixa de texto
E-mail	*Caixa de texto
Telefone	*Caixa de texto
Cidade	*Caixa de texto
Estado	*Box de seleção com todas as UFs
Escolaridade	( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Técnico ( ) Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado
Instituição de Ensino	*Caixa de texto
Tipo de Instituição	( ) Pública ( ) Privada
<b>BLOCO B: EXPERIÊNCIA COM COMPUTADORES, INTERNET E CURSOS ON-LINE</b>	
Qual a sua habilidade com uso de computadores?	( ) Nenhuma habilidade ( ) Pouca habilidade ( ) Alguma habilidade ( ) Nenhuma habilidade
Frequência de acesso à internet	( ) Diariamente ( ) Algumas vezes por semana ( ) Algumas vezes por mês ( ) Raramente acesso a internet
Você já fez algum curso a distância por meio da internet?	( ) Sim ( ) Não
Você conhece o Ambiente Virtual de Aprendizagem "MOODLE"?	( ) Sim ( ) Não
<b>BLOCO C: PERFIL DO ESTUDANTE ON-LINE</b>	
Por que você nunca fez um curso a distância? <i>(obs: questão só foi exibida para estudantes que nunca fizeram cursos on-line)</i>	( ) Nunca achei um curso que me interessasse ( ) Sempre preferi o contato humano, olhar para o professor e colegas ( ) Não sou disciplinado(a), preciso de alguém para me cobrar ( ) Acho os cursos a distância caros demais ( ) Tenho medo de não aprender da mesma forma como se eu estivesse em uma sala de aula física ( ) Acho que as empresas têm preconceito contra quem estuda pela internet ( ) Não tenho habilidades suficientes para utilizar o computador em um curso on-line ( ) Outro motivo:
Quantos cursos on-line você já fez? <i>(obs: questão só foi exibida para estudantes que JÁ fizeram cursos on-line)</i>	( ) De 1 a 3 cursos ( ) De 4 a 6 cursos ( ) De 7 a 9 cursos ( ) 10 cursos ou mais
O que fez /faria você tomar a decisão de estudar pela internet? (escolher até 3 alternativas)	( ) Preço ( ) Flexibilidade dos horários ( ) Maior facilidade para estudar e terminar o curso ( ) Comodidade de estudar em casa, no trabalho ou em qualquer lugar

	<input type="checkbox"/> Qualidade do curso <input type="checkbox"/> Ter mais um curso no currículo <input type="checkbox"/> Dificuldade de se relacionar em cursos presenciais <input type="checkbox"/> Predisposição para estudar sozinho (autodidata) <input type="checkbox"/> Possibilidade de conciliar trabalho e estudo Outro: _____
Quais os tipos de curso você faria por meio da internet?	<input type="checkbox"/> Curso livre de curta duração <input type="checkbox"/> Curso técnico e profissionalizante <input type="checkbox"/> Curso de extensão de média duração <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Especialização / MBA / Lato Sensu <input type="checkbox"/> Mestrado /Doutorado – Stricto Sensu
Se você tivesse a garantia de qualidade em 2 (dois) cursos de mesmo tema, sendo o primeiro a distância e o segundo presencial, levando-se em conta que o resultado de aprendizagem / conhecimento obtido e o preço são muito parecidos nos dois cursos, você optaria estudar por meio da modalidade:	<input type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> EaD (Educação a Distância)
Quais as suas expectativas para este curso? (Técnicas de Entrevista e Seleção) (Obs: escolher até 3 alternativas)	<input type="checkbox"/> Conhecer o ambiente MOODLE de educação a distância <input type="checkbox"/> Conhecer técnicas para o meu aperfeiçoamento profissional <input type="checkbox"/> Preciso começar a trabalhar ou mudar de emprego e acho que o curso pode me ajudar <input type="checkbox"/> Aprender a formatar currículos para chamar mais atenção no mercado <input type="checkbox"/> Saber como lidar com entrevistas de emprego <input type="checkbox"/> Conhecer novas pessoas <input type="checkbox"/> Outro: _____
Quantas horas semanais você tem disponível para fazer este curso?	<input type="checkbox"/> Até 2 horas por semana <input type="checkbox"/> Até 4 horas por semana <input type="checkbox"/> Até 6 horas por semana <input type="checkbox"/> Até 8 horas por semana <input type="checkbox"/> Mais de 8 horas por semana
Sobre sua pré-disposição em participar deste curso, pode-se afirmar que:	<input type="checkbox"/> Quero fazer por curiosidade, mas não gosto de Educação a Distância <input type="checkbox"/> Quero fazer pois tenho interesse em saber como é um curso a distância <input type="checkbox"/> Quero fazer pois conheço EaD e gosto da metodologia

Fonte: Desenvolvimento próprio.