

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**DIMENSÕES DE QUALIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

**Silvio Carvalho Neto**

Orientador: **Prof. Dr. Hiroo Takaoka**

**SÃO PAULO**

**2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Prof. Dra. Suely Vilela  
Reitora da Universidade de São Paulo

Profa. Dr. Carlos Roberto Azzoni  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann  
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

**SILVIO CARVALHO NETO**

**DIMENSÕES DE QUALIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Tese apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: **Prof. Dr. Hiroo Takaoka**

**SÃO PAULO**

**2009**

Tese defendida no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Administração.

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Carvalho Neto, Silvio

Dimensões de qualidade em ambientes virtuais de aprendizagem /  
Silvio Carvalho Neto. – São Paulo, 2009.  
256 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2009  
Bibliografia.

1. Tecnologia da informação (Administração) 2. Web Sites 3.  
Ensino por computador 4. Qualidade de software I. Universidade de  
São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.  
II. Título.

CDD – 658.4038

*Dedico este trabalho  
à Wilma de Moraes e Barros Andrade e  
à Maria Beatriz Andrade Carvalho.*



## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor orientador Dr. Hiroo Takaoka, por sua orientação segura e pelos seus ensinamentos ao longo destes anos. Obrigado por compartilhar o seu conhecimento, fato que fez com que este trabalho se tornasse uma realidade.

Também agradeço aos membros da banca de qualificação, Dr. César Alexandre de Souza e Dr. Edmir Parada Vasques Prado, por suas observações pertinentes que nortearam toda a sequência do trabalho. Em especial, realço o meu agradecimento ao professor César, por suas considerações no decorrer da etapa final de pesquisa, quanto aos procedimentos estatísticos utilizados na análise do modelo de pesquisa.

Sou grato igualmente aos docentes da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo que, ao longo dos últimos quatro anos, tornaram-se parte no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, seja pelos ensinamentos em sala de aula ou pelo incentivo explícito na realização deste trabalho, os quais cito: Dr. Antônio Geraldo da Rocha Vidal, Dr. Celso Grisi, Dr. Fernando Carvalho de Almeida, Dra. Maria Aparecida Gouvêa, Dr. Nicolau Reinhard, Dr. Ronaldo Zwicker e Dr. Sérgio Assis.

Gostaria de fazer um agradecimento especial que deve ser direcionado aos amigos (funcionários e colegas discentes) que fiz na FEA-USP, neste período de trabalho na tese: Murilo Alvarenga, Isabel Dias, Cleusa Soares, Hebbertt Soares, Eloísa Alessio, Leandro Campi Prearo, Lícia Abe, Eduardo Pozzi, Cláudio Moraes, Sônia Decoster, Marcelo Esteves, Amaury Rezende, Vivaldo Breternitz, Daniela Alves Martins, Douglas Ramos, Francisco Netto, Fabiana de Cássia Caseiro, Josmar de Andrade, Gilson Ditzel dos Santos, Simone Oliveira, Flávia Alves, Daniel Pinsky, Fúlvio Cristófoli, Valéria Luchetti, Karen Perrota de Almeida Prado, Giuseppe Arpino, Wagner Zaparoli, Gilnei Moura, Kavita Hamza e Alberto Suen. Obrigado a todos vocês pelo convívio, que fizeram com que esse caminho se tornasse extremamente prazeroso.

Em particular, devo manifestar especial gratidão à amiga Lícia Abe, por sua atenção, sempre solícita, dispensada nas operações de ordem prática que surgiram no decorrer da realização deste trabalho. Também destaco agradecimento à Daniela Alves Martins, que me auxiliou nas questões administrativas da FEA-USP, desde os meus primeiros passos na instituição, tornando-se também uma verdadeira amiga.



Devo ainda fazer um agradecimento especial à reitoria do Uni-FACEF - Centro Universitário de Franca, pelo apoio total na realização desta pesquisa, tanto financeiro quanto logístico. Faço menção aos meus colegas de trabalho desta instituição que, no decorrer destes últimos quatro anos, foram companheiros e sempre me incentivaram na conclusão da pesquisa.

Obrigado aos amigos Alfredo José Machado Neto, Ana Lúcia Furquim de Campos Toscano, Antonio Soares Cervila, Arlete Eni Granero, Bárbara Fadel, Edna Maria Campanhol, José Alfredo de Pádua Guerra, Maria Eloisa de Souza Ivan, Marinês Santana Justo Smith, Melissa F. Cavalcanti Bandos, Nilton de Paula Pereira, Paulo de Tarso Oliveira, Paulo Sergio Moreira Guedine e Sheila Fernandes Pimenta e Oliveira.

Não posso deixar de fazer também um agradecimento à Ângela Cristina Basílio de Freitas, Ângela Tornatore Nogueira, Daniela Cristina Raiz Raimundo e Priscila Pereira Batista, que, com muita competência, administraram todo o trabalho pendente durante o meu período de relativa forçada ausência no setor de pós-graduação do Uni-FACEF.

Obrigado a todos os discentes participantes das pesquisas realizadas, pela contribuição e participação no estudo que buscou o desenvolvimento teórico-científico na área. Agradeço também às pessoas que me auxiliaram na realização do trabalho: Sibeles Castro Silva e Ana Cristina Ghedini Carvalho, no processo de tabulação dos dados, Maria Beatriz Andrade Carvalho, Ana Paula Ribeiro Carvalho e Sheila Fernandes Pimenta e Oliveira, na revisão textual.

Por fim, agradeço à minha família e aos meus amigos, que são o combustível de minha vida. Menção especial para Júlia e Bruno (meus filhos que eu tanto amo e que são a razão do meu viver), Ana Cristina, Geraldo (no meu coração), Maria Beatriz, Simone e Wilma, esta última que está ainda firme e forte para presenciar as realizações de seus netos. Sem vocês, eu nada seria.

Silvio Carvalho Neto

*"A qualidade nunca se obtém por acaso,  
é sempre o resultado do esforço inteligente."*

*John Ruskin (1819-1900)*

*Escritor e crítico social britânico*



## RESUMO

O desenvolvimento comercial da internet possibilitou o surgimento de sistemas de informação que se apoiam no uso da *world wide web* como plataforma. Esses sistemas baseados na *web* (*web-based systems*) têm aplicações em diversas áreas e setores econômicos. No ramo educacional, eles têm sido aplicados como base para os processos de ensino e aprendizagem via computador (*e-learning*) e são, comumente, denominados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Os AVAs podem ser utilizados tanto para o ensino exclusivamente a distância quanto como apoio ao ensino presencial. O presente trabalho tem como objeto de investigação justamente o emprego de ambientes virtuais como tecnologia de apoio ao ensino presencial tradicional dado em sala de aula em cursos de graduação do ensino superior. O crescente uso de AVAs para tal finalidade leva ao questionamento de quais são as dimensões e características de qualidade destes ambientes e como estas dimensões estão associadas com os seus efeitos, quais sejam, a satisfação, o uso e os benefícios percebidos pelos usuários de tais sistemas? Desta forma, o trabalho tem como objetivo identificar as dimensões de qualidade em AVAs, por meio do estabelecimento de um modelo teórico que evidencie quais são os atributos determinantes em relação à qualidade em ambientes virtuais de ensino e quais são os efeitos e os impactos individuais em torno dos usuários discentes. Para tanto, são realizadas duas pesquisas de campo. A primeira é descritiva-explicativa, de abordagem quantitativa, com o emprego de Modelagem de Equações Estruturais, como método de análise e delineamento da pesquisa. Esta pesquisa foi feita com discentes usuários de um ambiente virtual disponibilizado por uma IES e teve como objetivo a elaboração de um modelo de relações de qualidade em AVAs. A segunda pesquisa consiste em um estudo com abordagem essencialmente descritiva, que tem como objetivo classificar quais são as características de relevância nos AVAs, de acordo com o Modelo Kano de classificação de requisitos. Os principais resultados apontam que a qualidade da informação e a qualidade do sistema influenciam na satisfação e nos benefícios percebidos pelos usuários dos AVAs e que as características destas dimensões são consideradas mais significativas do que as funcionalidades disponíveis nos referidos sistemas.

### **Palavras-Chave:**

Ambiente Virtual de Aprendizagem – Web Sites - Ensino por Computador - Qualidade de *Software*



## **ABSTRACT**

*The commercial development of the internet enabled the birth of information systems that rely on the use of the world wide web as a platform. These web-based systems have applications in various fields and economic sectors. In the education sector, they have been used as basis for computer teaching and learning processes (e-learning) and are commonly called Virtual Learning Environments (VLE). These VLEs can be used both for distance teaching exclusively and as support for students in traditional presential classes. This work investigates the virtual environments use as support technology for students in traditional classroom undergraduate courses in higher education. The growing use of VLEs for this purpose raises the following questions: what are the dimensions and quality characteristics of these environments and how are these dimensions associated with their effects, satisfaction, use, and net benefits perceived by users of such systems? Thus, the study aims to identify the VLEs quality dimensions, through the establishment of a theoretical model showing what the relevant VLE dimensions relating to education quality are and what the effects and individuals impacts are for user-learners. To this end, two researches were conducted. The first one was descriptive-explanatory, with a quantitative approach, using Structural Equation Modeling as analysis method and research design. This research was made with students that use a VLE and had the purpose to elaborate a VLE quality relationship model. The second study is essentially descriptive, and aims to classify which features are most relevant in VLEs, according to the Kano's Model requirements classification. The main findings indicate that the information quality and system quality influence the satisfaction and net benefits perceived by VLEs users and characteristics of these dimensions are considered more important than the functionality features available in such systems.*

### **Keywords:**

*Virtual Learning Environments - Web Sites - Computer Teaching - Software Quality*



## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS .....	3
LISTA DE QUADROS .....	4
LISTA DE TABELAS .....	5
LISTA DE GRÁFICOS .....	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	7
INTRODUÇÃO .....	9

1	ESCOPO DA PESQUISA.....	13
1.1	Problema.....	14
1.2	Objetivos .....	14
1.3	Delimitação do Estudo .....	15
1.4	Justificativa.....	17
1.5	Contribuições do Estudo .....	20
1.6	Método de Pesquisa.....	20

### PARTE I - REVISÃO TEÓRICA

2	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM.....	23
2.1	Sites e Sistemas Web.....	23
2.2	Ensino e Aprendizagem na Web .....	31
2.3	Sistemas de Informação Educacionais .....	40
2.4	Ambiente Virtual de Aprendizagem .....	46
3	QUALIDADE EM SISTEMAS WEB .....	53
3.1	Abordagens de Qualidade .....	53
3.2	Desdobramento da Função Qualidade (QFD).....	59
3.2.1	Modelo Kano.....	64
3.3	Qualidade em Sites e Sistemas Web .....	68
4	QUALIDADE EM AVA.....	81
4.1	Qualidade da Informação (QINFO) .....	82
4.2	Qualidade do Sistema (QSIST).....	91
4.2.1	Funcionalidades em AVA .....	95
4.3	Características de Qualidade em AVA.....	105
5	MODELOS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS WEB .....	109
5.1	Modelos de Adoção e Aceitação de Tecnologia .....	109
5.2	Modelos de Adoção de Sites e Sistemas Web.....	115
5.3	Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação.....	119

### PARTE II - PESQUISA DE CAMPO

6	MODELO DE DIMENSÕES DE QUALIDADE EM AVA.....	121
6.1	Método de Pesquisa.....	121
6.1.1	Modelo Teórico de Pesquisa .....	123
6.1.2	Hipóteses de Pesquisa .....	128
6.1.3	Operacionalização das Variáveis .....	129
6.1.4	Método e Instrumento de Coleta de Dados .....	131
6.1.4.1	Pré-Teste.....	132
6.1.5	Objeto do Estudo.....	132



6.1.6	Coleta de dados - Amostragem .....	134
6.1.7	Método de Análise - Modelagem de Equações Estruturais (MEE) .....	136
6.1.7.1	Justificativa do Uso de MEE .....	137
6.1.7.2	Característica da Análise e Tipo de Modelo de MEE .....	138
6.1.7.3	Etapas para o Uso de MEE .....	139
6.1.8	Especificação do Modelo Estrutural e de Mensuração .....	144
6.2	Análise dos Resultados .....	145
6.2.1	Pressupostos para MEE – Exame dos Dados .....	145
6.2.1.1	Análise de Dados Ausentes e Observações Atípicas .....	145
6.2.1.2	Análise Descritiva Inicial da Amostra .....	146
6.2.1.3	Análise de Normalidade e Linearidade .....	148
6.2.2	Procedimentos de Estimação do Modelo .....	154
6.2.2.1	Programa de MEE Utilizado .....	154
6.2.2.2	Tipo de Matriz de Entrada de Dados .....	154
6.2.2.3	Procedimento e Técnica de Estimação .....	155
6.2.3	Estimação do Modelo .....	156
6.2.4	Identificação do modelo .....	157
6.2.5	Avaliação dos Critérios de Ajuste do Modelo .....	158
6.2.5.1	Verificação de Estimativas Transgressoras .....	158
6.2.5.2	Ajuste Geral do Modelo .....	160
6.2.5.3	Ajuste do Modelo de Mensuração .....	161
6.2.5.3.1	Confiabilidade .....	162
6.2.5.3.2	Validade Convergente e Discriminante .....	165
6.2.5.4	Ajuste do Modelo Estrutural .....	168
6.2.6	Análise e Interpretação do Modelo .....	168
6.2.7	Modificação do modelo .....	172
7	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE EM AVA .....	181
7.1	Método de Pesquisa .....	181
7.1.1	Operacionalização das Variáveis .....	181
7.1.2	Método e Instrumento de Coleta .....	184
7.1.2.1	Pré-Teste .....	184
7.1.3	Amostragem .....	185
7.1.4	Método de Execução e Análise .....	185
7.2	Análise dos Resultados .....	187
7.2.1	Análise Descritiva da Amostra .....	187
7.2.2	Classificação das características pelo Modelo Kano .....	190
7.2.3	Identificação da Importância das Características .....	193
7.2.4	Comparação de Médias de Importância por Categorias .....	195
	CONCLUSÃO .....	201
	LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	205
	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS .....	206
	REFERÊNCIAS .....	207
	ANEXOS .....	227

## LISTA DE ABREVIATURAS

ASP: Active Server Pages (ASP)  
APIs: Application Programming Interfaces  
ARPA: Advanced Research Project Agency  
AVA : Ambiente Virtual de Aprendizagem  
CERN: Conseil European pour le Recherche Nucleaire  
CGI : Common Gateway Interface  
CMS: Course Management System (Sistema de Administração de Cursos)  
CSCW - Computer Supported Collaborative Work  
CSS: Cascading Style Sheet  
DHTML: Dynamic Hypertext Markup Language  
DNS: Domain Name Service  
EAD: Ensino a distância  
FIC: Ferramentas de Interação e Comunicação  
FTI: Ferramentas de Trabalho Individual  
HTML: Hypertext Markup Language  
HTTP: HyperText Transfer Protocol  
IAB: Internet Architecture Board  
ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers  
ISP: Internet Services Providers  
JISC: Committee for Learning & Teaching  
LMS: Learning Management System  
MLE: Managed Learning Environment  
MIT: Massachusetts Institute of Technology  
NSFNet: National Science Foundation Network  
PHP: Personal Home Page Tools  
PERL: Practical Extract Report Language  
QINFO: Qualidade da Informação  
QSIST: Qualidade do Sistema  
SI: Sistemas de Informação  
SIEAc: Sistemas de Informação Educacionais Acadêmicos  
SIEAd: Sistemas de Informação Educacionais Administrativos  
SOAP: Simple Object Access Protocol  
SW: Sistemas Web  
TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol  
URL: Uniform Resource Locator  
USP: Universidade de São Paulo  
VLE: Virtual Learning Environment (Ambiente Virtual de Aprendizagem).  
W3: W3 Consortium  
WS: Web Services  
WBS: Web-Based Systems  
WWW: World Wide Web  
XML: Extensible Markup Language

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Estudos Comparativos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem .....	51
Quadro 02 – Exemplo de Questionário do Modelo Kano .....	66
Quadro 03 – Tabela de Avaliação de Requisitos do Modelo Kano .....	67
Quadro 04 – Dimensões de Qualidade de Web Sites.....	76
Quadro 05 – Referências de Qualidade da Informação de 1974 a 1997 .....	83
Quadro 06 – Dimensões de Qualidade de Informação de Strong e Wang (1996) .....	85
Quadro 07 – Características de Qualidade da Informação .....	90
Quadro 08 – Características de Usabilidade .....	93
Quadro 09 – Características de Funcionalidades de Trabalho Individual.....	101
Quadro 10 – Características de Funcionalidades de Interação e Comunicação .....	103
Quadro 11 – Análise e Transformação de Características de Qualidade .....	106
Quadro 12 – Características de Qualidade do Sistema e da Informação em AVAs .....	107
Quadro 13 – Características de Funcionalidades em AVAs .....	108
Quadro 14 – Resumo da Contribuição Teórica no Modelo de Pesquisa.....	127
Quadro 15 – Construtos, Indicadores e Assertivas do Modelo Teórico de Pesquisa.....	130
Quadro 16 – Etapas da Modelagem de Equações Estruturais.....	143
Quadro 17 – Variáveis de Pesquisa - Importância das Características .....	183
Quadro 18 – Procedimentos de Análise - Importância das Características.....	187

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Estatísticas de Acesso do AVA da IES .....	134
Tabela 02 – Análise Descritiva da Amostra .....	147
Tabela 03 – Testes de Normalidade das Variáveis Originais.....	149
Tabela 04 – Valores de Assimetria com Base nas Variáveis Transformadas .....	150
Tabela 05 – Testes de Normalidade das Variáveis Transformadas .....	151
Tabela 06 – Matriz de Correlações das Variáveis Transformadas.....	153
Tabela 07 – Índices de Ajuste do Modelo de Pesquisa .....	161
Tabela 08 – Análise de Confiabilidade dos Indicadores dos Construtos .....	162
Tabela 09 – Confiabilidade Composta e Variância Extraída dos Construtos .....	164
Tabela 10 – Significância Estatística das Cargas Estimadas dos Indicadores .....	165
Tabela 11 – Matriz de Correlações entre as Variáveis Latentes .....	167
Tabela 12 – Significância Estatística dos Coeficientes Estruturais Estimados.....	168
Tabela 13 – Resultados dos Testes de Hipótese do Modelo Estrutural de Pesquisa.....	170
Tabela 14 – Índices de Modificação .....	172
Tabela 15 – Coeficientes Estruturais e de Mensuração do Modelo Alternativo 01 .....	175
Tabela 16 – Coeficientes Estruturais e de Mensuração dos Modelos Alternativo 02 e 03 ....	178
Tabela 17 – Índices de Ajuste dos Modelos Original x Alternativos.....	179
Tabela 18 – Questionários Válidos – Pesquisa Importância das Características .....	188
Tabela 19 – Motivos de Acesso ao AVA .....	189
Tabela 20 – Estatísticas Descritivas Questões AVA.....	189
Tabela 21 – Classificações Modelo Kano – Qualidade da Informação e do Sistema .....	191
Tabela 22 – Classificações Modelo Kano – Funcionalidades.....	192
Tabela 23 – Notas Atribuídas à Importância das Características.....	194
Tabela 24 – Estatísticas Descritivas por Categorias Kano de Características.....	195
Tabela 25 – Médias e Desvios por Categorias de Características.....	197
Tabela 26 – Estatísticas Descritivas por Categorias de Características .....	197
Tabela 27 – ANOVA por Categorias Kano e Categorias de Características .....	198
Tabela 28 – Testes-t de Diferenças de Médias por Categorias de Características .....	199
Tabela 29 – Teste de Comparação Múltipla de Médias Post Hoc – Tukey HSD .....	200

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 01 – Frequências das Variáveis Descritivas da Amostra .....	147
Gráfico 02 – Frequências de Questionários Válidos .....	188
Gráfico 03 – <i>Blospot</i> Médias de Importância Comparadas por Categoria Kano.....	196
Gráfico 04 – <i>Blospot</i> Médias de Importância Comparadas por Características .....	196

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 01 – Delimitação e Abrangência do Estudo .....	16
Ilustração 02 – Relacionamento entre as Fases de Pesquisa .....	22
Ilustração 03 – Natureza x Complexidade – <i>Web Sites e Sistemas Web</i> .....	28
Ilustração 04 – Esquema de Camadas da Web 2.0.....	31
Ilustração 05 – Sistemas de Informação Educacionais .....	45
Ilustração 06 – Graus de Objetividade e Subjetividade das Abordagens da Qualidade .....	54
Ilustração 07 – Clientes de Sistemas Web Educacionais .....	58
Ilustração 08 – Visão Geral do Total Quality Management.....	60
Ilustração 09 – Modelo Básico de Processos do SQFD.....	63
Ilustração 10 – Modelo Kano – Requisitos, Satisfação e Expectativa de Clientes .....	65
Ilustração 11 – Relação entre Três Qualidades em Web Sites.....	70
Ilustração 12 – Estudos sobre Qualidade Web: Enfoques e Abordagens .....	75
Ilustração 13 – Qualidade do Design e Qualidade da Informação .....	78
Ilustração 14 – Modelo de Satisfação Web.....	80
Ilustração 15 – Construtos de Qualidade em AVAs .....	81
Ilustração 16 – Modelo E-Quality.....	88
Ilustração 17 – Modelo de Interações para o Desenvolvimento de AVA.....	98
Ilustração 18 – Componentes de um Sistema Web Educativo.....	100
Ilustração 19 – Teoria da Ação Racionalizada (TRA).....	111
Ilustração 20 – Teoria do Comportamento Planejado (TPB).....	112
Ilustração 21 – Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM).....	113
Ilustração 22 – Modelo de Aceitação de Tecnologia Modificado (TAM2).....	114
Ilustração 23 – Modelo e-TAM.....	115
Ilustração 24 – Modelo WEBQUAL.....	117
Ilustração 25 – Modelo de Aceitação de WebSites de Cursos.....	118
Ilustração 26 – Modelo de Eficácia de Sistema AVA.....	118
Ilustração 27 – Modelo de Sucesso de Sistema de Informação .....	120
Ilustração 28 – Modelo Teórico da Pesquisa .....	127
Ilustração 29 – Modelo Estrutural e de Mensuração da Pesquisa .....	144
Ilustração 30 – Estimacão Inicial do Modelo da Pesquisa – Coeficientes Padronizados .....	156
Ilustração 31 – Estimacão do Modelo da Pesquisa sem Estimativas Transgressoras .....	159
Ilustração 32 – Estimacão do Modelo da Pesquisa sem Estimativas Transgressoras .....	167
Ilustração 33 – Modelo Estrutural da Pesquisa .....	170
Ilustração 34 – Confiabilidade dos Indicadores do Modelo de Mensuração .....	171
Ilustração 35 – Estimacão do Modelo Alternativo 01.....	174
Ilustração 36 – Estimacão do Modelo Alternativo 02.....	176
Ilustração 37 – Estimacão do Modelo Alternativo 03.....	177
Ilustração 38 – Modelo Resultante – Dimensões de Qualidade em AVA .....	180



## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da plataforma *world wide web* (www, ou simplesmente *web*), baseada no protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), expandiu o uso comercial da internet por diversos setores da economia a partir da década de 1990. Não de outro modo, os serviços passíveis de serem aplicados na *web* fomentaram o setor educacional à distância, mediante a disponibilização de ferramentas de comunicação interativas de baixo custo e alto alcance. O avanço do uso da internet em cursos de Ensino a Distância (EaD) estimulou o uso desta tecnologia como apoio ao ensino presencial. A expansão de uso fez surgir uma classe de sistemas de informação voltados para a educação que procuram disponibilizar os serviços oferecidos em uma sala de aula real no ambiente virtual.

Estes sistemas são comumente denominados de Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA (*Virtual Learning Environment, VLE*) ou Sistemas de Gerenciamento de Cursos (*Course Management Systems - CMS*). Em síntese, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem nada mais são que sistemas de informação computacionais que oferecem ferramentas e funcionalidades de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, baseados na plataforma *web*.

Várias plataformas de sistemas de informação educacionais vêm sendo utilizadas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) como iniciativas para o Ensino a Distância ou como investimento no processo de apoio ao ensino em sala de aula, seja a partir do desenvolvimento interno ou a partir de aquisição de *softwares* de terceiros.

O *cópus* do presente estudo se constitui por meio da identificação das dimensões de qualidade destes sistemas de informação educacionais, baseados na plataforma *web*, como apoio ao ensino presencial. Vale a pena realçar o que este trabalho não pretende ser. Ele não é uma comparação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, nem tampouco um sistema de avaliação de um AVA específico. O estudo se propõe a identificar um modelo que ressalte a significância das características e dos atributos de qualidade em sistemas *web* educacionais voltados para o ensino e aprendizagem, na perspectiva de seus usuários principais, os discentes.



O trabalho tem sua estrutura dividida em sete capítulos que podem ser agrupados basicamente em duas partes, sendo a primeira destinada à revisão teórica documental e bibliográfica e a segunda destinada à apresentação dos resultados de pesquisas de campo feita junto aos discentes.

O capítulo inicial apresenta o escopo da pesquisa, com exposição da formulação da situação problema, exibição das questões secundárias de pesquisa, dos objetivos do trabalho, da justificativa e das delimitações da pesquisa. É ainda apresentada a estrutura, a metodologia e a interrelação entre as pesquisas de campo realizadas no processo de pesquisa.

O segundo capítulo busca a apresentação do referencial teórico sobre sistemas de informação educacionais, especialmente aqueles baseados na plataforma *web*, voltados para o apoio ao ensino presencial, com a reprodução da sala de aula no meio virtual. Este capítulo apresenta inicialmente o referencial teórico que conceitua e proporciona definições de *web* sites, sistemas *web* e AVAs. Ainda, é exposta uma revisão da literatura acerca dos sistemas *web* educacionais com destaque para suas definições, características e as diversas plataformas existentes e com as respectivas propriedades intrínsecas.

O capítulo seguinte aborda a questão da qualidade em sistemas educacionais acadêmicos. Nesse capítulo, são apresentados os conceitos de qualidade e do processo de Qualidade Total, incluindo a técnica de Desdobramento de Função da Qualidade para Desenvolvimento de *Software* (SQFD) e o Modelo Kano de especificação de requisitos. São tratados os temas relativos aos conceitos de qualidade, qualidade de informação, qualidade de *web* site, inclusive com referência aos modelos existentes que apresentam as dimensões, requisitos e aspectos relacionados à avaliação de qualidade de sistemas *web*.

No capítulo quarto, são vistas as referências quanto aos modelos de qualidade em AVA, de *web* sites e de informação encontradas na literatura acadêmica, que servem de base para a elaboração dos questionários a serem aplicados nas pesquisas de campo com os usuários de sistemas *web* educacionais. Nesse capítulo, com base no referencial pesquisado, são apresentadas as características de qualidade sugeridas para avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

No quinto capítulo, são apresentadas as teorias de adoção individual de tecnologia e seus principais conceitos e construtos. As teorias procuram relacionar as características de

qualidade do sistema (QSIST) e qualidade da informação (QINFO) com a intenção de uso (e o efetivo uso), satisfação e benefícios individuais em relação à utilização de AVAs.

O capítulo sexto apresenta o método e o modelo de pesquisa de campo realizada com discentes usuários de AVAs. É apresentada toda a metodologia de uso de Modelagem de Equações Estruturais, bem como os resultados da pesquisa descritiva-explicativa que busca estabelecer um modelo de relações e dimensões de qualidade em AVAs.

No capítulo sétimo, são apresentados os resultados da pesquisa de campo descritiva quantitativa, em que se constata os atributos relacionados aos sistemas educacionais usados como apoio ao ensino presencial, bem como a identificação dos fatores mais significativos em relação à qualidade do sistema.

Por fim, conclusões são estabelecidas e são feitas considerações finais sobre as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.



## 1 ESCOPO DA PESQUISA

É perceptível o aumento do número de cursos de graduação, de pós-graduação, de extensão e de treinamento profissional que estão sendo oferecidos essencialmente à distância, com o nome de Ensino a Distância (EaD) ou *e-learning (Electronic Learning)* (MEC, 2008). Nestes tipos de cursos, a suposição básica é a de que a aprendizagem acontece baseada em tecnologia, em que os materiais de aprendizado são entregues eletronicamente para os alunos via rede de computador, especialmente pela plataforma *web*. Contudo, a evolução de cursos essencialmente baseados na internet, com pouco ou nenhum contato com o professor, gera debates sobre sua eficiência (HIRSCHEIMM, 2005).

O fato é que, nos últimos quinze anos, período posterior ao desenvolvimento comercial da *web*, o EAD evoluiu e, paralelamente, diversas instituições educacionais, brasileiras e estrangeiras, começaram a aplicar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem baseados na internet, em seus processos de ensino, seja como cursos exclusivamente à distância ou como apoio ao ensino presencial. Pfeffer (2006) e Hiltz e Turolf (2002) mostram que, naturalmente, o ensino está migrando do formato presencial para o formato híbrido, com o uso de ambientes virtuais e da internet como meios de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Maia e Meirelles (2004) antevêm a conjectura de que será comum que computadores e telecomunicações de alta performance sejam utilizados como material didático e, do mesmo modo, comunidades virtuais e ambientes artificiais compartilhados farão parte da rotina do dia-a-dia educacional, como o telefone, a televisão, o rádio e os jornais o são hoje. Desta forma, as experiências de aprendizagem à distância (via sistemas de informação) são vistas como vitais para o futuro das IES. Consequentemente, a análise dos fatores que causam a qualidade percebida em ambiente virtuais de ensino é relevante, uma vez que pode fornecer um modelo que aponta as relações entre os construtos de qualidade e benefícios observados com as várias características, ferramentas e atributos de qualidade do sistema *web* educacional acadêmico.

Neste capítulo, são apresentados a situação problema de pesquisa, os objetivos, o método e as delimitações do trabalho, bem como a justificativa e as contribuições da sua realização.

## 1.1 Problema

As IES encontram no mercado diversas plataformas de AVAs que oferecem uma gama de instrumentos de trabalho individual e coletivo, interação e comunicação. Esses sistemas de informação são baseados na plataforma *web*, e desta forma, são avaliados por meio da percepção de qualidade própria para sistemas que funcionam mediante computação distribuída. Indaga-se quais são os principais atributos de um sistema virtual de auxílio ao ensino pela internet que remetem a satisfação do usuário discente, e conseqüentemente, sua opinião referente à qualidade e aos benefícios esperados do sistema.

Como destaca Kerlinger (1979), uma definição satisfatória de problema, para a finalidade científica, envolve uma questão que pergunta como as variáveis estão relacionadas. Desta forma, a pesquisa procura responder à seguinte questão: quais são as dimensões e as características de qualidade dos AVAs e como estas dimensões estão associadas com os seus efeitos, satisfação, uso e benefícios que impactam individualmente os usuários discentes de referidos sistemas?

Deste modo, o objeto de investigação da pesquisa está centrado na identificação de um modelo que reflita as dimensões de qualidade de relevância que impactam individualmente os discentes, tanto em satisfação e uso, quanto em benefícios esperados, em relação aos AVAs que servem de apoio ao ensino presencial em sala de aula.

## 1.2 Objetivos

O objetivo principal da pesquisa é estabelecer um modelo teórico que evidencie as dimensões<sup>1</sup> relevantes e determinantes em relação à qualidade em ambientes virtuais de ensino e quais são os efeitos e impactos individuais em relação aos usuários discentes. Busca-se, ainda, descobrir quais são as principais dimensões de qualidade que são relacionadas à satisfação do usuário em relação aos sistemas *web* que se comportam como AVAs. Como consequência, ter-se-á como meta o estabelecimento dos principais atributos de qualidade em relação aos referidos tipos de sistemas, do ponto de vista dos usuários finais, estudantes.

---

<sup>1</sup> Emprega-se neste trabalho o termo dimensão com o significado de extensão mensurável (medida de qualidade)

Concomitantemente, busca-se atingir alguns objetivos secundários que auxiliam no desenvolvimento do projeto, e que respondem aos questionamentos de pesquisa propostos para o trabalho. São objetivos específicos deste trabalho:

a) definir e apresentar as características de sistemas *web* educacionais que se portam como ambientes virtuais de ensino, além de conceituar esses sistemas e demonstrar o papel do AVA no processo de ensino e aprendizagem.

b) fazer uma revisão da literatura existente sobre atributos de qualidade em sistemas *web* e, especialmente, em AVAs. A pesquisa de referencial teórico busca estabelecer um conjunto de atributos de qualidade para serem usados na pesquisa de campo com vistas a obter as dimensões de relevância das características de qualidade dos AVAs.

c) captar os atributos que o usuário percebe como significativos e relevantes para a qualidade final dos sistemas e estabelecer fatores de importância com base nos atributos avaliados.

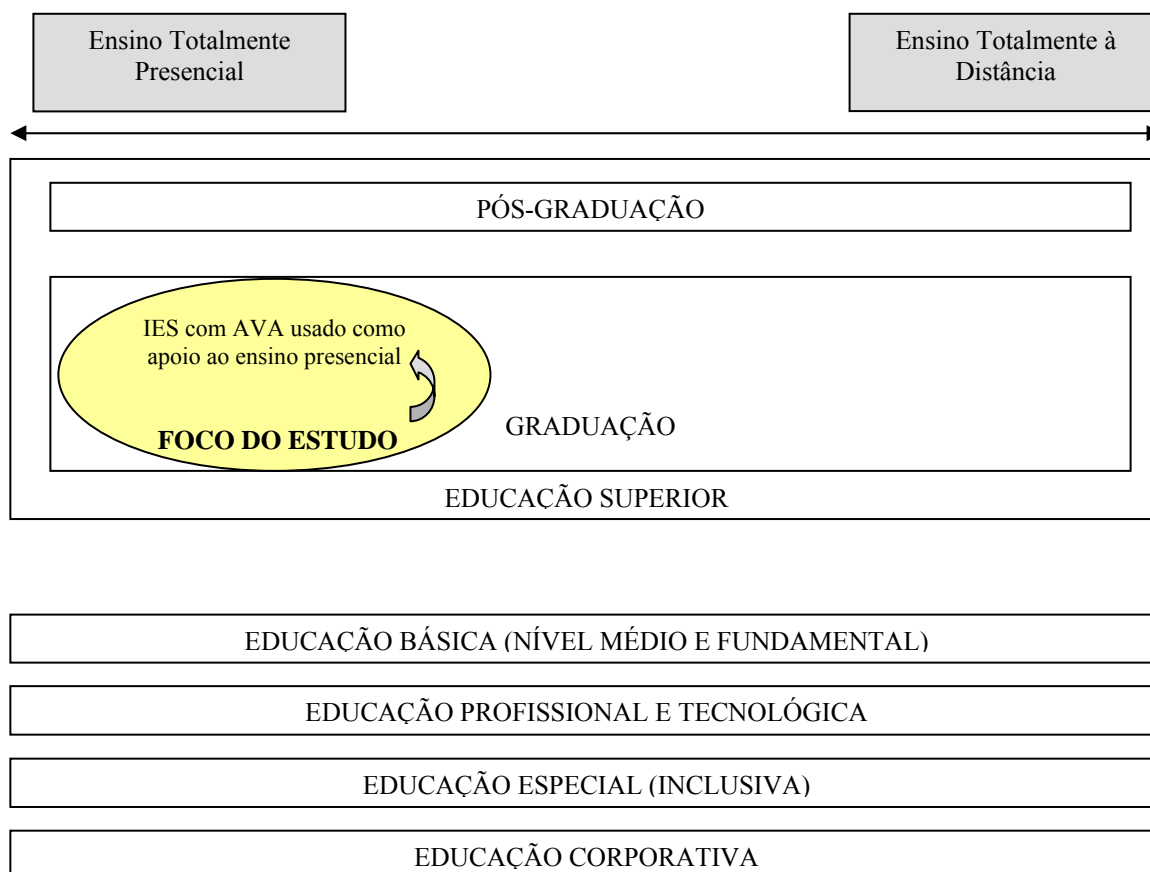
### **1.3 Delimitação do Estudo**

O universo de ensino é amplo e, obviamente, cada tipo de ensino tem suas características e peculiaridades, de acordo com o próprio ambiente e o respectivo público-alvo. Um curso de graduação do ensino superior tem características totalmente distintas de um curso de pós-graduação que, por sua vez, difere de outros tipos de cursos, como os de extensão, de treinamentos corporativos, dentre outros.

Devido à grande amplitude de tipos de cursos e seus distintos objetivos, é necessário um recorte no objeto de estudo, pois, caso contrário, seria impossível analisar os resultados da relevância dos fatores, uma vez que diferentes cursos são de naturezas distintas, e cada público apresenta sua própria cadeia de expectativas, valores e comportamentos. A pesquisa aqui apresentada fica restrita em análise de qualidade de AVAs destinados ao apoio ao ensino presencial de cursos de graduação do ensino superior. Não estão incluídas, nesta pesquisa, as instituições acadêmicas de nível fundamental e médio ou de outro tipo de educação *designada* pelo Ministério da Educação do Brasil (MEC). Também estão excluídos os ambientes relativos à pós-graduação *lato* e *stricto sensu* de IES e também os destinados à educação

corporativa. A escolha por cursos de graduação ocorre devido ao volume de cursos oferecidos neste nível de ensino, à alta demanda e ao fato de que é o momento do período escolar decisivo para a formação social e profissional do aluno, uma vez que é o seu primeiro contato acadêmico inserido dentro do âmbito da área profissional escolhida pelo discente.

A área de ciências sociais aplicadas foi escolhida como delimitação para o escopo da pesquisa por dois motivos principais. O primeiro motivo é o aprofundamento do conhecimento do processo de ensino na administração (área de concentração do programa e de formação do pesquisador) e ciências afins. O segundo é a conveniência no processo de amostragem da pesquisa de campo, pela facilidade de acesso do pesquisador ao público-alvo na IES objeto da pesquisa, que tem como foco a área de ciências gerenciais. A Ilustração 01 apresenta uma visão gráfica do foco da pesquisa, com a delimitação e abrangência da área de estudo.



**Ilustração 01 – Delimitação e Abrangência do Estudo**

## 1.4 Justificativa

O estudo é focado em sistemas *web* educacionais de Instituições de Ensino Superior devido a dois fatores primordiais. O primeiro fator consiste no fato de que as IES são as principais formadoras de mão-de-obra qualificada para o mercado de trabalho, portanto, a busca pela qualidade de ensino, ainda no âmbito do ensino superior leva, conseqüentemente, à melhoria de qualificação pessoal dos recursos humanos no mercado de trabalho. O segundo fator é a participação do setor educacional para a economia como um todo, especialmente em relação às organizações particulares de ensino. De acordo com dados publicados pelo INEP (2006), as instituições privadas de ensino superior representam cerca de 90% do total das IES no país, 70% do número total de cursos e 74% das matrículas realizadas. Tal fato demonstra sua função social e econômica, não somente pela oferta de serviços educacionais, mas também por sua contribuição na formação do PIB nacional.

O setor educacional privado de ensino superior se desenvolveu durante a década de 90, contudo, na década atual, apresentou certa estagnação no crescimento, expressa pela demanda reprimida de vagas no ensino superior, o que causou um quadro de acirramento da concorrência neste setor (CASSIANO, 2005). Naturalmente, as instituições de ensino buscam vantagens competitivas a longo prazo com vistas ao fortalecimento da marca e da instituição. O perceptível aumento do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, nestas instituições de ensino, leva a crer que esses sistemas deixaram de ser diferenciais competitivos para se tornarem requisitos condicionantes em um mercado altamente competitivo como o mercado de ensino superior privado.

O *web* site educacional é uma forma relevante de contato direto do usuário com a IES. A presença no mundo virtual reflete a imagem da instituição no mundo real. O usuário enxerga a instituição no ambiente, uma vez que este é a representação virtual de um mundo real. Por conseguinte, do mesmo modo que é crucial a busca de qualidade no mundo físico real, a busca pela qualidade no meio virtual também é necessária. Embora o uso do ambiente virtual de ensino seja de caráter obrigatório, uma vez que o discente já fez a escolha pela instituição e deve usar o ambiente (já que esta é a sua única opção), parte-se da hipótese de que a busca pela qualidade nestes ambientes é crucial para as IES. Além de diminuir a taxa de evasão (perda de alunos para as instituições concorrentes por meio de transferências ou desistências) a excelência em serviços virtuais fortalece a imagem da instituição perante o público-alvo e



possibilita uma divulgação da qualidade dos serviços prestados pela comunicação pessoal entre os discentes da IES e os alunos potenciais, por meio da divulgação pessoal “boca-a-boca”.

O estudo tem como característica a investigação dos ambientes virtuais utilizados como auxílio ao ensino superior dado essencialmente em sala de aula. Observa-se que estudos aprofundados que expressem a realidade nacional, focados essencialmente em qualidade de AVAs como suporte ao ensino presencial não são encontrados em abundância no meio acadêmico (especialmente o brasileiro). Consequentemente, é objetivo da presente pesquisa contribuir para a construção de conhecimento na área do uso dos sistemas de informação como apoio ao ensino superior de graduação realizado presencialmente.

São diversos os estudos brasileiros que tratam sobre os sistemas de informação como instrumentos de Ensino a Distância. Várias publicações acontecem no âmbito das reuniões, seminários e congressos voltados para a área de informática aplicada à educação. Nota-se, em alguns casos, como nos congressos da Associação Brasileira de Ensino a Distância - ABED, uma concentração de exposição de trabalhos e pesquisas com base em estudos de caso e divulgações de experiências passadas de iniciativas de ensino exclusivamente à distância.

Entre os estudos nacionais anteriores que tratam sobre os sistemas de informação educacionais nas IES, é relevante citar as pesquisas feitas por Maia (2003) e Maia e Meirelles (2004), que apresentam um estudo aprofundado sobre o uso da tecnologia da informação na educação à distância no ensino superior brasileiro.

Dentre os trabalhos desenvolvidos na Universidade de São Paulo, é possível citar aqueles desenvolvidos na “Escola do Futuro”, um núcleo de pesquisadores vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da USP, auto-sustentável financeiramente, que tem como principal atividade a investigação das novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação (ESCOLA DO FUTURO, 2008).

Outros trabalhos são os de: Yonezawa (2000), que faz uma análise dos conceitos de visibilidade e mobilidade como mecanismos que facilitam o processo de ensino em ambientes de Ensino a Distância na internet; Zaina (2002), com métodos e ferramentas para o acompanhamento de aprendizado dos alunos em EaD; Birochi (2003), que aplica o método Delphi para analisar o mapa de valor da indústria de *e-learning* no Brasil; Araújo (2003), que

trata sobre a educação à distância e a *web* semântica e; Trevisani (2005), que apresenta medidas de sucesso de sistemas de informações com base na satisfação dos usuários.

Especificamente com o foco na avaliação dos ambientes virtuais de ensino, entre os trabalhos que abordam as iniciativas de pesquisa na área de avaliação de ambientes virtuais, citam-se as pesquisas de: Schemmler *et al* (1999, 2006, 2007), que avaliam as características dos ambientes como apoio à gestão de EaD, Cortimiglia e Fogliatto (2005), que apresentam uma proposta de modelo conceitual para o desenvolvimento de AVAs, e Granito (2008), que aborda a educação à distância e seus estilos de aprendizagem, propondo um protocolo de qualidade para ambientes virtuais de ensino.

Outro trabalho que pode ser citado é o de Del Castillo (2005), que realiza um estudo sobre a utilização de AVAs no ensino superior em uma disciplina de graduação da UNICAMP. Ele analisa qualitativamente a opinião de discentes e docentes sobre o uso dos ambientes em substituição às aulas presenciais e documenta a experiência dos professores responsáveis, mostrando que há resistência por parte de alunos e professores para a implantação de ambientes virtuais como apoio ao ensino e aprendizagem.

Demais trabalhos disponíveis sobre AVAs são os de: Franco *et al* (2003), com o caso Teleduc da Unicamp, ambiente próprio desenvolvido pela Universidade de Campinas, que se tornou *open source* e foi distribuído livremente para a comunidade acadêmica brasileira; Abrão (2005) que avalia a qualidade de AVA em cursos on-line de pós-graduação; Uriarte *et al* (2005) que trata sobre a sua utilização no ensino superior no Brasil; e Ribeiro *et al* (2007), que aborda sobre a importância dos ambientes na busca de novos domínios de EAD.

Com relação às relações causais em torno de qualidade em AVAs, estudos relevantes podem ser encontrados em Selim (2003), Stoel e Lee (2003), Poon *et al* (2004), Abdalla (2005), Lin (2007) e Lau e Woods (2008). Desta forma, pretende-se, com este trabalho, ampliar esse conjunto de estudos na área de AVAs aplicados ao ensino, com vistas a expandir o conhecimento da realidade do uso de ambientes virtuais de ensino nas IES.

## 1.5 Contribuições do Estudo

A principal contribuição do estudo é a proposição de um modelo teórico que relaciona as características de qualidade dos AVAs com os impactos individuais em relação aos usuários discentes. Outra contribuição é a identificação das dimensões de qualidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem como apoio ao ensino presencial. Com os resultados apresentados neste trabalho, as empresas do setor de educação terão disponível um modelo para avaliação de qualidade para os seus Ambientes Virtuais de Aprendizagem, do ponto de vista de seus usuários.

Outras contribuições deste estudo para a avaliação de sistemas *web* educacionais que se portam como AVA são: proporcionar um modelo sistemático e quantitativo de medida que avalia os principais aspectos de qualidade que envolvem esses sistemas; acrescentar uma visão adaptativa dos modelos de qualidades de *web* sites para o cenário de sistemas *web* voltados para comunidades de ensino e aprendizagem on-line; e definir e apresentar as ferramentas, características e atributos que contribuem e determinam a qualidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem do ponto de vista do usuário.

## 1.6 Método de Pesquisa

Para atingir os objetivos propostos, o trabalho de pesquisa está dividido em duas fases distintas. A primeira fase corresponde à pesquisa bibliográfica e documental e à realização de pesquisa exploratória. Nessa fase, realiza-se uma revisão da literatura existente com vistas ao estabelecimento do modelo teórico de avaliação e de características de qualidade de ambientes virtuais de ensino, além de revisão teórica a respeito dos modelos de adoção de tecnologia *web*.

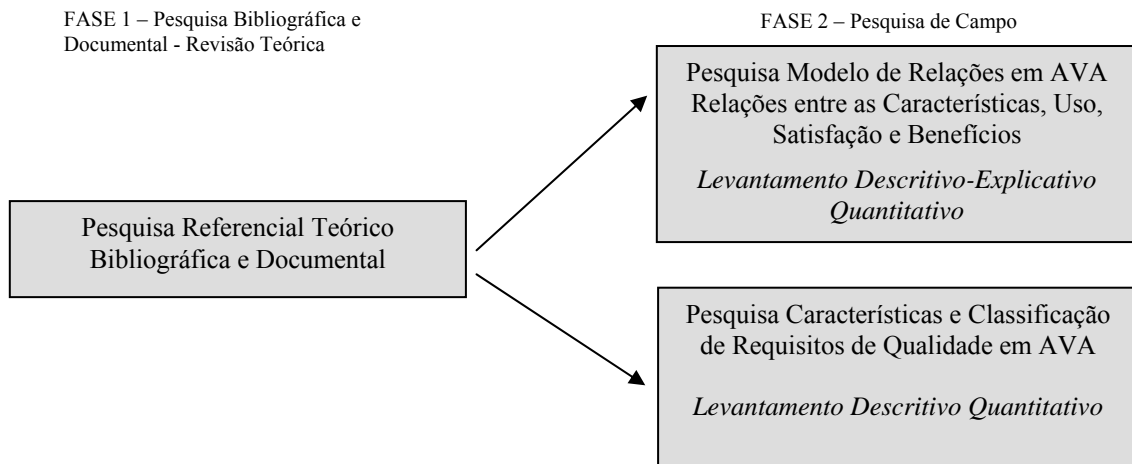
Como sugere Gil (1999), a pesquisa bibliográfica foi realizada a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros, teses e artigos científicos. Simultaneamente, foi realizada uma pesquisa exploratória, por meio de conversas informais e não documentadas com os usuários e desenvolvedores de AVAs, com vistas ao aprofundamento do conhecimento em relação ao tema. Assim, nesta primeira fase, o objetivo principal é o

estabelecimento de referencial teórico sobre os atributos de qualidade em ambientes virtuais de ensino, por meio de revisão da literatura e de pesquisas exploratórias com usuários e especialistas na área.

A segunda fase do estudo acontece por meio da aplicação de duas pesquisas de campo (ambas de natureza quantitativa) realizadas com os discentes usuários de AVAs. Estas pesquisas foram realizadas com os usuários de AVA, alunos de graduação de uma IES. Foi escolhida como instituição unidade de amostra uma IES que disponibilizou à comunidade acadêmica um AVA como apoio ao ensino presencial. A pesquisa foi realizada por meio de aplicação de questionários auto-preenchíveis com os discentes. O capítulos 6 e 7 apresentam os métodos detalhados de ambas pesquisas de campo.

A primeira pesquisa de campo é descritiva-explicativa e busca estabelecer um modelo de relações de qualidade em AVA, apresentando as associações entre as características de qualidade e suas relações com os seus efeitos, satisfação, uso e benefício percebidos pelo uso do sistema.

A outra pesquisa analisa a importância das características de uma forma detalhada, dentro das funcionalidades próprias de sistemas *web* educacionais voltados ao auxílio acadêmico em IES. Ela é feita a partir da atribuição da opinião do discente com relação à importância dos atributos (qualidade esperada) com base em uma lista de características presentes em AVAs. A Ilustração 02 apresenta a relação entre as fases da pesquisa. A pesquisa de referencial teórico, bibliográfica e documental serve como base teórica para a elaboração dos instrumentos de pesquisa das demais etapas.



**Ilustração 02 – Relacionamento entre as Fases de Pesquisa**

## 2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

O propósito deste capítulo é a elaboração de uma revisão teórica sobre os sistemas de informação educacionais, especialmente os que se apoiam na plataforma *web* e que são voltados para o apoio acadêmico ao ensino presencial. Em um primeiro momento, são apresentadas as definições de sites e sistemas baseados na *web*. Em seguida, é apresentada uma visão crítica em relação ao processo de ensino e aprendizagem *on line* e uma revisão da literatura sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, com detalhes sobre suas definições e características principais.

### 2.1 Sites e Sistemas Web

Em 1945, Bush (1945) propôs e descreveu o funcionamento de um sistema mecânico, cujo nome batizou de *Memex* (combinação dos termos *memory* e *extension*), que consistia em um artefato tecnológico que auxiliava a recuperação de informações previamente armazenadas. Este dispositivo era um extensor da memória humana, pois permitiria ao indivíduo ser capaz de armazenar o conhecimento adquirido para, posteriormente, conseguir consultar todos os registros com extrema rapidez e flexibilidade.

Como observa Simpson *et al* (1996), Bush, com o *Memex*, lançou a idéia central de uma rede de serviços de comunicação que visava a recuperação e o compartilhamento de informações. Para meados do século XX, época em que as máquinas eram vistas especialmente como substituição ao trabalho humano braçal, e não intelectual, a visão de Bush foi revolucionária. O seu *insight* mais importante foi a possibilidade de navegação por meio de um amplo conjunto de informações contidas no *Memex*, idéia que levou, vinte anos depois, à definição de *links* (ligações), ponto central do conceito de hipertexto.

O termo hipertexto foi cunhado na década de 60 e se referia aos certos tipos de documentos em formato de texto conectados entre si por meio de ligações. O hipertexto é a forma de conexão de informações textuais, em que informações em um documento podem ser facilmente adicionadas por informações extras presentes em outros documentos, com a

ocorrência de uma ligação entre ambos, sendo hipermídia, a expansão da idéia do hipertexto para as informações não textuais (NELSON, 1965).

Coetâneo ao nascimento do conceito de hipertexto, a Agência de Projetos de Pesquisas Avançadas (ARPA - *Advanced Research Projects Agency*) do Departamento de Defesa Norte-Americano criou uma rede física de computadores, batizada de ARPANET. Esta rede interconectava os computadores das universidades e empresas que trabalhavam em projetos militares norte-americanos, e tinha como princípio ser uma rede distribuída, no qual era possível conectar um receptor e um emissor utilizando vários percursos e um sistema de comutação por “pacotes de informação”. Como apontam Leiner *et al* (2003), esta rede seria o embrião do que hoje se conhece pela internet.

Por volta dos anos 80, como destaca O’Brien (2003) o protocolo de transmissão TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) foi aceito como o protocolo padrão para comunicação de dados inter-redes. Em 1990, o Departamento de Defesa Norte-Americano desmantelou a ARPANET e a substituiu pela NSFNet (*National Scientific Foundation Network*), que se popularizou em todo o mundo com o nome de internet (ALMEIDA, 2005), e se figurou como ainda é encontrada atualmente, na definição de Dodge (2007), uma “rede mundial de redes” que utiliza um padrão de protocolo de comunicação comum, o TCP-IP.

A procura de um modo de aperfeiçoar os serviços de aplicações na internet levou pesquisadores do Conselho Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN - *Conseil European pour le Recherche Nucleaire*), a propor, no início dos anos 90, uma solução baseada em um sistema de hipertexto distribuído, que se tornaria a base da *world wide web* (BERNERS-LEE *et al*, 1994), ou simplesmente “*web*”, como é conhecida hoje. O grande mérito da solução foi o de unir o conceito de hipertexto com a internet.

Por sua fácil acessibilidade, a *web* se tornou bastante popular, ao ponto de seu conceito se tornar comumente indistinto com o próprio conceito de internet (TREESE e STEWART, 1998; GABRIELI *et al*, 2007), indistinção sem fundamento, uma vez que a internet é a rede física de computadores interconectados onde é possível encontrar uma gama de serviços disponíveis, dentre eles, o serviço de páginas de hipermídia denominado *web*. A *web* como referência à rede mundial de computadores se popularizou a partir dos anos 90, devido à criação de navegadores (*browsers*) com interface gráfica, fato que facilitou o acesso e estendeu seu alcance ao público em geral. O navegador *web* permitia o fácil acesso a dados

textuais e multimídias, como imagens e sons, sendo aceito pelo público, especialmente pela facilidade de uso. Estes navegadores impulsionaram o crescimento da internet como principal meio de comunicação no fim do século XX, começo do século XXI.

A *web* pode ser definida como um espaço de informações no qual itens de interesse, referidos como recursos, são alocados por identificadores denominados *Uniform Resource Identifiers* – *URIs*, um sistema único de endereçamento global que determina a alocação de nomes e os associa com os recursos que eles identificam (W3C, 2004; BERNERS-LEE *et al*, 1994). Zaneti Júnior e Vidal (2006) diferem os termos *web* e tecnologia *web*, definindo este último como um conjunto de padrões de endereçamento, de comunicação e de estruturação de informações que servem como base para a apresentação do conjunto de informações e serviços disponíveis, a *web*.

A estrutura convencional da *web* consiste em servidores que rodam protocolos de transferência em vários tipos de sistemas operacionais. Sua premissa é funcionar como um sistema distribuído de hipertexto a partir do conceito cliente/servidor (VIDGEN *et al*, 2002). Os servidores respondem às solicitações dos *browsers* por informações neles contidas localizadas mediante uma instrução URI. Cada servidor da *web* possui um endereço IP (*Internet Protocol*) exclusivo, por meio do qual este é identificado<sup>2</sup>. Servidores especiais de Sistema de Nomes de Domínios DNS (*Domain Name Service*), uma base de dados hierárquica distribuída para a conversão de nomes de domínios em endereços IP (ICANN, 2007), fazem automaticamente a tradução entre a URI e o endereço IP. Como aponta Doña (2006), o DNS foi concebido com o objetivo de facilitar a memorização dos endereços de computadores na internet, facilitando também o uso comercial da *web*.

Uma página *web* é um conjunto singular de informações, textuais e hipermídia, armazenadas em múltiplos tipos de documentos estruturados em formatos e linguagens *web* (W3C, 2004). De acordo com Thelwall (2003), a *web* pode ser vista por meio de um gráfico matemático de uma rede, sendo as páginas os seus nós (vértices), e as ligações, os seus caminhos. Um site *web* é uma agregação de páginas *web* interligadas, com informações armazenadas em múltiplos tipos de documentos estruturados em linguagens e formatos padronizados para a *web* (W3C, 2004). Na prática, o nome *web site* é comumente utilizado como referência ao

---

<sup>2</sup> O endereço IP, na sua versão IPv4 com tamanho de 32 bits, é um código numérico formado por quatro blocos de até três dígitos cada um, separados por pontos (exemplo 200.15.1.9). A versão IPv6 (com 128 bits) tem como objetivo substituir o padrão anterior e permite um maior número de alocação de endereços de IP.



local (sítio) na internet associado a um mesmo nome de domínio (DNS), constituído por uma ou mais páginas de hipertexto. O termo *home-page*, comumente confundido com a definição de *web site*, significa apenas a primeira página *web* visualizada pelo usuário. Strauss (2000) observa que a página inicial de um site não necessariamente é a mesma para todos os usuários, uma vez que hoje em dia as tecnologias de desenvolvimento permitem que a *home-page* de um site seja personalizada e adequada ao usuário que a está utilizando.

Como considera Gagneux *et al* (2002), a definição econômica de um *web site* depende da visão que se quer ter do próprio, uma vez que este pode ser visto como um produto ou um serviço. O site é um produto de *software* criado pelos *designers* e desenvolvedores de páginas *web* e usado pelos usuários. Também é um serviço, na medida em que oferece informações e/ou produtos, que podem ser vendidos ou entregues de graça aos usuários. A visão de *web sites* como produtos ou serviços direciona a análise do site para descrições visuais, estruturais e ergonômicas com base nas duas esferas, como produto e como serviço de disponibilização de informações ou bens.

Com o avanço em relação às tecnologias de desenvolvimento de sistemas e a performance computacional e de tráfego de dados na internet, os *web sites* deixaram de ser apenas páginas estáticas de hipermídia interligadas, para se tornarem sistemas de informação dinâmicos com acesso em tempo real a banco de dados.

Olsina (1999) aponta que o *web site* pode ser considerado um artefato de *software* uma vez que se trata de um programa computacional com uma tarefa específica. O site pode ser mais que um conjunto de páginas estáticas recuperados pelos usuários, na medida em que este se torna capaz de coletar informações mediante formulários, prover informações recuperadas em banco de dados por meio de consultas (e acessos a sistemas legados), gerar páginas dinamicamente e realizar tarefas por códigos no computador cliente. Nestes casos a funcionalidade de um *web site* é a mesma de um *software* tradicional.

O fato é que a plataforma *web* passou a representar para as empresas não apenas um espaço para marketing e comunicação, a partir de seu *web site* institucional, mas também uma plataforma capaz de suportar todos os campos de trabalho organizacional. O conceito da arquitetura cliente/servidor em camadas é a tecnologia base para o desenvolvimento destes sistemas de informação baseados na *web* (Sistemas Web - SW), também denominados de *Web-Based Systems* (WBS) ou *Web Information Systems* (WIS) (ISAKOWITZ *et al*, 1998).

Na arquitetura cliente/servidor de um SW, os aplicativos localizados no computador cliente são os responsáveis pelo gerenciamento da apresentação, pela lógica básica e pela execução de programas computacionais de produtividade pessoal, enquanto o computador servidor fica responsável pelo gerenciamento do acesso, pelas funções de banco de dados, pela execução das regras do negócio e pelo processamento das transações do aplicativo. A rede tem o papel de infra-estrutura para os aplicativos, pois submete solicitações do cliente para o servidor e transporta os dados resultantes do servidor para o cliente. Turban *et al* (2002) sugerem que as aplicações estruturadas tradicionais estão se tornando obsoletas devido ao rápido crescimento destes tipos de sistemas apoiados pela *web*.

Tecnicamente, o sistema *web* se refere às aplicações que são contidas em um servidor e podem ser acessadas por meio de um navegador *web*, portanto, têm a premissa de utilização do protocolo da internet como rede principal de comunicação entre o computador cliente e o computador servidor. De acordo com Turban *et al* (2002), sua implementação é mais barata do que muitos sistemas estruturados que utilizam a mesma tecnologia cliente/servidor e, além disso, a conversão de sistemas legados para sistemas baseados em internet pode ser bem mais fácil e rápida. Isakowitz *et al* (1998) confirmam a importância dos sistemas *web* para o mundo empresarial simplesmente pelo fato de que este tipo de sistema tem um potencial de alcance de audiência muito maior que os sistemas tradicionais cliente/servidor baseados em redes proprietárias.

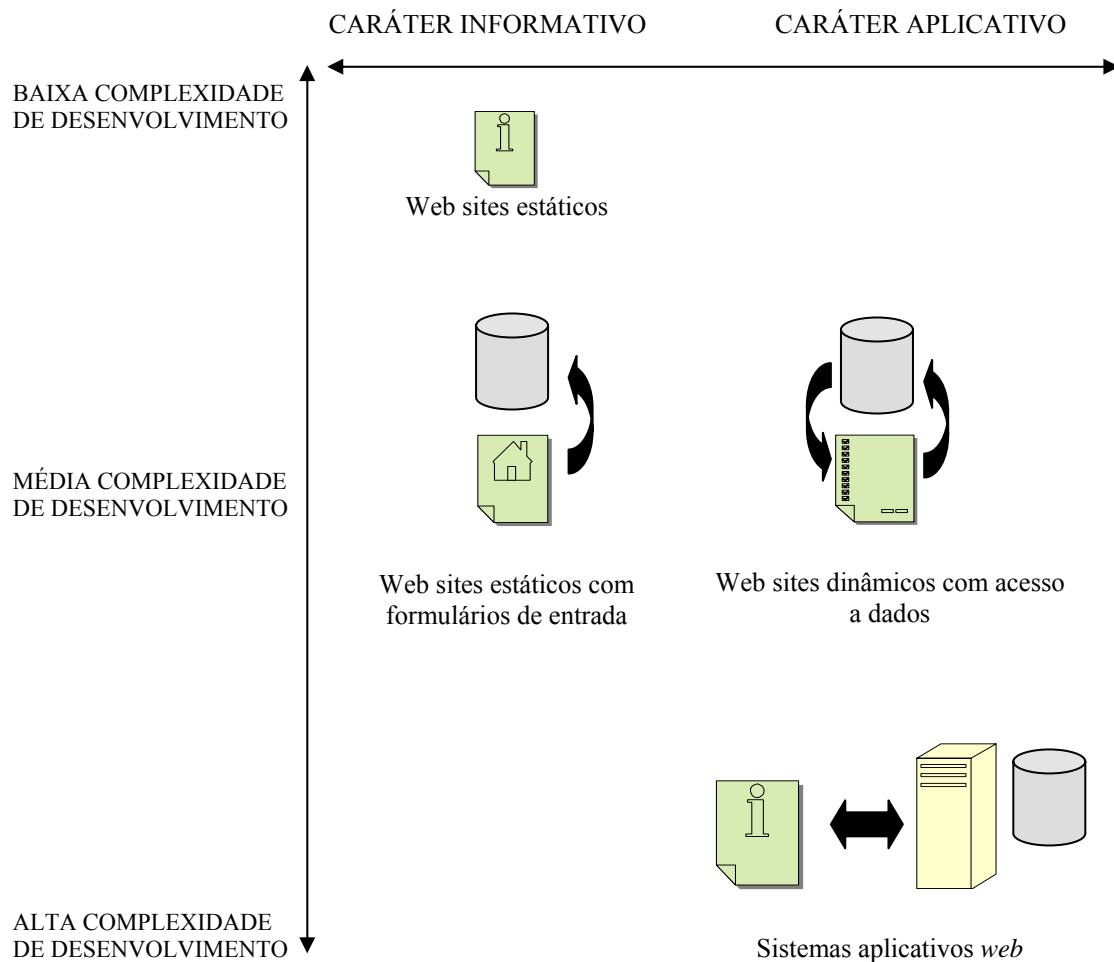
A Ilustração 03 apresenta uma representação da evolução de *web* sites para sistemas *web*, considerando os aspectos de complexidade do sistema (de sites estáticos para aplicativos dinâmicos) e natureza de orientação do sistema (se orientado a documentos ou a aplicações), com base na classificação apresentada em Powel *et al* (1998), que distribui os sites nas seguintes classes:

- Sites estáticos: a forma mais simples de um *web* site, é uma coleção de páginas estáticas publicadas em formato HTML<sup>3</sup>. Do ponto de vista de funcionalidade, a ênfase está no *design* uma vez que esta é basicamente composta pela navegação por meio da interface. Eles têm baixa complexidade de desenvolvimento e caráter mais informativo que aplicativo.

---

<sup>3</sup> Hyper Text Markup Language – Linguagem original de programação na *world wide web*

- Sites estáticos com formulários de entrada. Contém um nível de interação básico implementado por meio de formulários de entrada de dados, o que favorece a usabilidade do site ao permitir mecanismos de retro-alimentação por parte dos usuários.



**Ilustração 03 – Natureza x Complexidade – Web Sites e Sistemas Web**

Fonte: Elaborado pelo autor – Adaptado de OLSINA (1999) e POWEL *et al* (1998)

- Sites dinâmicos com acesso a dados. Em sites deste tipo, além da inserção de dados por formulários, é possível acessar dados armazenados em bases remotas, por meio de consultas e buscas. Os dados retornados a partir da interação iniciada pelo usuário são gerados dinamicamente, por meio de tecnologia de páginas dinâmicas, e apresentados em HTML,

DHTML<sup>4</sup>. As páginas também podem ser criadas dinamicamente personalizadas para cada instância de usuário.

- Sistemas aplicativos baseados na *web*: este tipo de artefato de *software* pode ser mais complexo e com maior orientação a aplicação. Este tipo de aplicação está mais próxima de um aplicativo cliente/servidor tradicional do que de páginas estáticas interligadas.

Os artefatos *web* estão se tornando cada vez mais semelhantes aos produtos de *softwares* tradicionais. No entanto, Zanetti Júnior (2003) mostra algumas características especiais dos sistemas *web*, que os diferem dos aplicativos tradicionais e dos *web* sites estáticos. Nos SW o modo de acesso à informação é feito por meio da navegação, característica intrínseca da hipermídia, e o SW utiliza o conceito de acesso universal, em que o acesso é possível de qualquer local, qualquer plataforma e sistema operacional, enquanto nas aplicações tradicionais isso não é possível. Na medida em que os sites estáticos permitem apenas a recuperação de informações, os sistemas *web* admitem aos usuários processar dados de negócio interativamente e alterar as informações acessadas, com integração aos sistemas legados das empresas.

Ademais, os *web* sites tradicionais são projetados para usuários anônimos e oferecem, via de regra, apenas uma visão de interface para todos, enquanto os sistemas *web* buscam atender uma comunidade de usuários identificados, com tarefas específicas para cada um, e que, desta forma, necessitam de visões distintas para a realização das respectivas tarefas (ZANETTI JÚNIOR e VIDAL, 2006).

A evolução de tecnologias de desenvolvimento para sistemas de informação baseados na *web* permitiu uma mudança em torno da visão das aplicações *web* tradicionais (estáticas) para o paradigma de serviços colaborativos na *web*, a qual culminou no surgimento do termo Web 2.0 (O'REILLY, 2005). Atualmente, este termo vem sendo empregado para identificar esta mudança de paradigma, embora existam críticas em relação ao conceito, pelo fato de ele não expressar de fato nenhuma mudança tecnológica significativa, mas sim, estar voltado para um termo mais comercial do que técnico (LANINGHAM, 2006; BRODKIN, 2007). O fato é que existe um fenômeno de transformação em curso, que é comumente chamado de Web 2.0, que expressa o que a *web* está se tornando, sua evolução natural.

---

<sup>4</sup> DHTML é o acrônimo de *Dynamic HyperText Markup Language* – Significa um avanço na programação da linguagem HTML em busca de dinamicidade na apresentação das páginas *web*

A *web* passou a ser vista como uma plataforma de serviços. O princípio básico da Web 2.0 apontado por O'Reilly (2005) é o aproveitamento da inteligência coletiva, com cooperação e colaboração, por meio de ferramentas como *wikis*, *blogs* e demais espaços de construção de conteúdo interativo. Os bancos de dados começam a ser parte fundamental dos sistemas, uma vez que os *softwares* passam a ser vistos como serviços, não como produtos. Isto inclui não apenas a aparência dos sites, mas sim os métodos de interação, os estilos de desenvolvimento e as fontes de conteúdo. Uma das principais idéias da Web 2.0 é a usabilidade da *web* tal qual se encontra em aplicações tradicionais. Os sites tendem a se parecer mais com aplicações interativas no desktop do que como documentos *web*. O conteúdo dinâmico é uma outra importante força da Web 2.0. As informações podem ser acessadas a partir de múltiplas fontes em tempo real e agrupadas em uma única página *web* pelos *mashups*<sup>5</sup> (LEWIS, 2006)

Outro conceito básico da Web 2.0 é o de compartilhamento de informações feito por usuários geradores de conteúdo. Um exemplo típico de compartilhamento e criação colaborativa de informações é o *wiki*. O *wiki* é um conjunto de documentos *web* que, a princípio, se parecem com páginas *web* padrão, mas que são possíveis de serem editadas por qualquer usuário. O usuário passar a ser gerador ativo de conteúdo, conceito denominado *Computer Supported Collaborative Work* (CSCW).

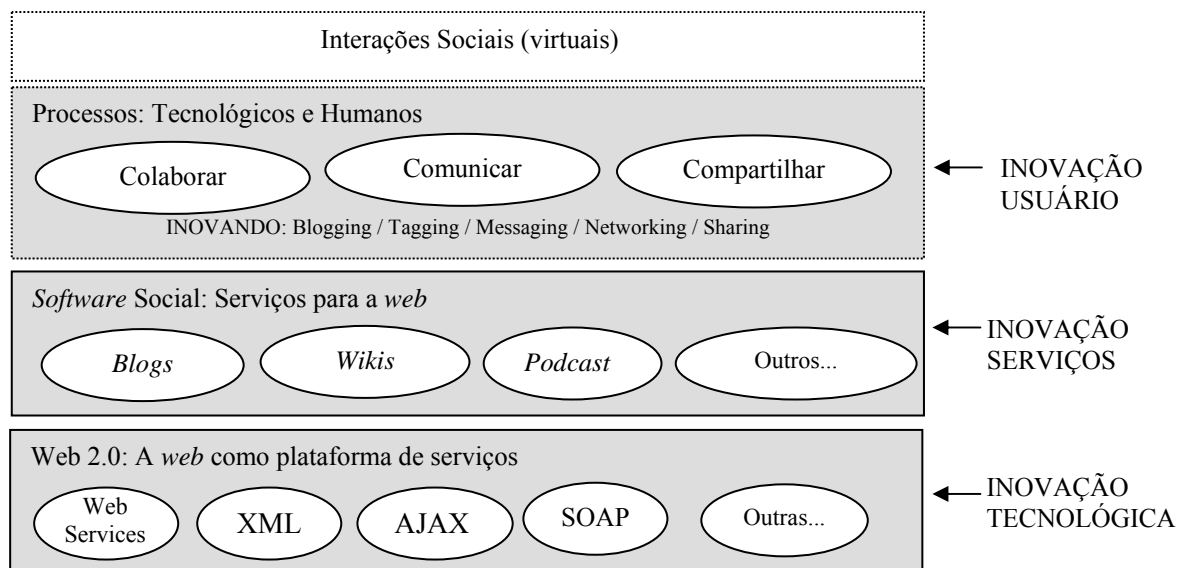
Fumero *et al* (2005) chegam a se referir, de uma forma ampla, a um processo de socialização, em que a *web* e seus conteúdos começam a adquirir significado humano, e nomeiam as tecnologias da Web 2.0 como *Softwares Sociais*. Os *Softwares Sociais* estariam inseridos em uma camada de *softwares* de inovação apoiados por uma de suporte tecnológico para os serviços disponíveis sob o cunho da onda 2.0 (FUMERO, 2005; FUMERO *et al*, 2006). A Ilustração 04 apresenta uma adaptação do esquema proposto por Fumero *et al* (2006) para representar as camadas de inovação da Web 2.0.

Quando se trata de sistemas voltados para a educação, as inovações advindas com os conceitos da Web 2.0 transformaram radicalmente o modo de se perceber os SIs no processo de ensino e aprendizagem. Como confirma Craig (2007), o efeito natural das novas aplicações *web*, como *wikis* e *blogs*, aplicadas à educação, é uma mudança radical de paradigma de como a *web* é vista no processo educativo.

---

<sup>5</sup> *Mashup* é o nome dado a integração e a intercomunicação entre aplicações *web* distintas, ou mesmo a junção de componentes de *softwares*, que criam uma plataforma de interface única para o usuário, por meio de dois ou mais componentes de *softwares* distintos.

Schons e Ribeiro (2008) vislumbram a Web 2.0 como um divisor de águas em relação ao aprendizado virtual por meio da internet, pois na medida em que a capacidade de interação torna-se seu principal atributo, as ferramentas da Web 2.0, especificamente os *wikis* e *blogs*, possibilitam ofertar ao ensino um novo olhar com ênfase no conhecimento coletivo.



**Ilustração 04 – Esquema de Camadas da Web 2.0**  
Adaptado pelo Autor. Fonte: FUMERO, 2005; FUMERO *et al*, 2006

## 2.2 Ensino e Aprendizagem na Web

O processo de ensino-aprendizagem, no nível superior de ensino, possui historicamente a característica de interação presencial, processo comumente denominado como ensino tradicional, ou seja, o ensino centrado na sala de aula, com tempo e local definidos para encontros físicos entre o corpo discente e docente. Outra perspectiva no processo de educação é encontrada no Ensino a Distância (EaD), processo de ensino e aprendizagem, mediado por tecnologias diversas, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporariamente (MORAN, 1994), com a educação fundamentalmente realizada à distância, seja com encontros presenciais ou não.

O EaD, apesar de amplamente difundido e pesquisado nas últimas décadas, não é realmente uma novidade. Como aponta Rodrigues (1998), sua origem remete ao século XIX, com a

implantação de cursos por correspondência e com o surgimento, na Europa e nos Estados Unidos, de algumas instituições de renome com atuação destacada no ensino não presencial.

O crescente interesse pelo EaD nos últimos anos é explicado pelo acelerado desenvolvimento de novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que vieram fomentar essa modalidade de ensino. Desde meados do século XX, o mundo presenciou um avanço sem igual no que se refere aos sistemas computacionais e estes impulsionaram o avanço do interesse pela educação à distância. O desenvolvimento acentuado das TICs, em especial o uso comercial da internet, por meio do serviço da *web*, fomentou o crescimento quantitativo de cursos exclusivamente à distância e de cursos de EaD de caráter semi-presencial (compostos por parte presencial e outra parte cursada essencialmente à distância).

Moore e Kearsley (1996) sugerem três gerações distintas no desenvolvimento do Ensino a Distância. A primeira corresponde aos estudos realizados principalmente por correspondência, com o envio de materiais textuais mediante o uso do correio tradicional. A segunda geração ocorre no decorrer do século XX, quando os cursos de EaD agregaram aos seus respectivos processos de ensino as tecnologias desenvolvidas no período, como as gravações de áudio, de vídeo e outros materiais multimídia, com a interação realizada por dispositivos como os rádios, televisores e aparelhos de telefone e fax-símile.

A última geração do EaD é recente, baseada na entrega de material e interação feita essencialmente pela plataforma da internet, em redes de conferência por computador, em estações de trabalho multimídia e pelos dispositivos sem fio (*wireless*). Foi com o desenvolvimento de materiais de ensino para a internet, especialmente materiais multimídia em hipertexto desenvolvidos para a *web*, que o EaD sofreu um grande avanço no número de cursos que utilizam essa metodologia (MOURA, 2004).

*E-Learning* (Aprendizado Eletrônico), *On-Line Education* (Educação Online) ou *On-line Learning* (Aprendizado On-line) são algumas nomenclaturas que se referem ao uso da internet no ensino, todos com o mesmo significado prático, o auxílio da internet no processo de ensino e aprendizagem, sendo o serviço *web* a mais recente tecnologia usada na história da educação à distância.

Em síntese, o *e-Learning* (nome mais comum para educação no meio corporativo) ou Ensino On-Line (EOL) é o uso de rede de computadores para apresentação e distribuição de conteúdo

educacional em paralelo com a provisão de comunicação bidirecional para que haja interação entre alunos e professores. O pressuposto teórico do EOL é a comunicação intermediada pelo computador (*computer mediated communication*), processo de comunicação por meio de computadores para aprender em conjunto por meio da interação, comunicação multidirecional e produção colaborativa. De acordo com Paulsen (2002) o EOL é caracterizado por: 1) haver a separação física e temporal dos professores e alunos, o que o distingue da educação presencial tradicional e; 2) ter obrigatoriamente uma influência por parte de uma instituição de ensino, diferenciando o EOL de aulas particulares ou de auto-aprendizagem.

A junção da internet ao processo de ensino e aprendizagem propiciou o surgimento do conceito de Redes de Aprendizado (*Learning Network*), grupos de pessoas que usam a rede para comunicar e colaborar em vistas a construir e compartilhar conhecimento (HILTZ e TUROFF, 2002). As Redes de Aprendizado referem-se à comunidade de alunos e professores, à rede de comunicação e à internet, que faz a ligação entre os atores da rede. Estas redes podem ser assíncronas ou síncronas. A Rede de Aprendizado Assíncrona (*ALN - Asynchronous Learning Networks*) está relacionada com o aprendizado colaborativo interpessoal, em que o envio e o recebimento das informações normalmente são em tempos distintos. Em uma ALN pode até ocorrer interação síncrona, entretanto, a maioria da comunicação estabelecida entre os atores envolvidos no sistema é assíncrona.

No trabalho de Maia e Meirelles (2004) é possível encontrar uma classificação com três modelos distintos de Redes de Aprendizado em EaD, baseados na intensidade do uso da internet no processo de ensino e na classificação da Rede de Aprendizagem como síncrona ou assíncrona. Os pesquisadores apresentam que o EAD pode ser classificado por:

- a) Sala de aula à distância, com aulas síncronas transmitidas via satélite ou internet e salas com pequenos grupos de alunos;
- b) Aprendizagem independente assíncrona: onde os alunos fazem o curso independente de hora e local. Não há aulas presenciais. O aluno recebe o material (pela internet, impresso, CD-Rom, ou vídeo) e deve seguir fielmente o programa do curso;



c) Aprendizagem independente acrescida de aulas presenciais – síncrona e assíncrona: os alunos recebem material para estudo independente, mas também se encontram periodicamente para receber apoio instrucional.

As redes de aprendizado, eventualmente, podem existir independentemente de encontros presenciais, com todo o processo totalmente feito pela internet. O ensino exclusivo pela internet (*TWE - Totally Web-Based Education*) não requer encontros físicos e, conseqüentemente, pressupõe pouco contato presencial do discente com o professor. Kim e Schniederjans (2004) apontam os principais fatores que convergem para o ensino exclusivo pela internet: a conveniência pela globalização das empresas, as melhorias da internet em interatividade e os seus baixos custo de operação.

Hirschheim (2005) sustenta que a busca das instituições pelo ensino exclusivamente on-line é um processo de tendência e de moda, que está levando a uma pior qualidade do ensino oferecido. Para ele, é necessário um planejamento adequado antes de se investir em cursos totalmente realizados on-line, pois, em geral não há diferenças entre ensino via internet e ensino tradicional e o aluno em ambiente virtual acredita que está recebendo uma qualidade inferior de educação por estar somente on-line.

Em seu trabalho comparativo com alunos de uma mesma disciplina que a cursaram on-line e presencialmente, Hirschheim (2005) aponta que não houve diferença nas notas dos alunos de ensino tradicional e de ensino on-line (os alunos fizeram em média 75% do teste em ambas as salas tradicional e *e-learning*). Ademais, os alunos on-line percebiam que estavam recebendo um ensino de qualidade inferior. Se não houve diferença nas notas e se o aluno on-line acha que recebe uma qualidade inferior de educação, então qual foi o valor educacional que os estudantes perceberam que estão faltando no curso on-line? Qualquer que fosse esse valor não estava refletido em suas notas.

Na verdade, o valor educacional faltante está contido na mudança de ambiente educacional. Os resultados apontam que na classe on-line houve perda de aspectos do ensino tradicional, como: aulas expositivas, discussões, questões pessoais, trabalhos em grupo e ponto de vista e experiência do professor. É possível aventar que o contato humano em sala de aula e nas dependências do campus é essencial no processo de educação no nível superior.

De certa forma, a habilidade do professor (sua experiência ou o fato de ser um comunicador diferenciado, por exemplo) influi na visão negativa para o curso on-line, pois os alunos percebem que estão perdendo algo que poderiam receber presencialmente, e não recebem, pois estão apenas on-line.

Ainda, a maioria dos estudantes afirmou que preferiam fazer as questões propostas em sala de aula do que na internet. As aulas presenciais (e, às vezes, até as discussões com colegas de classe) levam os alunos a pensar nas questões e eles preferem receber respostas imediatas. É difícil para os alunos manter o mesmo nível de interesse apenas lendo material em casa. Ademais, a análise das questões postadas via internet mostrou que na sua maioria são mensagens relativas a regras de trabalhos e prazos de entrega, e não com relação ao conteúdo.

A pesquisa de Hirschheim (2005) trouxe ainda discussão sobre a visão individual do ensino on-line. A internet leva automaticamente ao aluno uma noção de estudo individual, com liberdade de tempo e local. Existe uma tendência a forçar o discente a trabalhar individualmente. Os resultados mostraram surpresa dos alunos on-line quando foram forçados e tiveram que trabalhar em grupo.

Outro ponto importante de sua pesquisa foi relativo ao custo. Se os alunos não têm o acesso ao professor, não estão usando o espaço físico ou outros recursos da faculdade, eles esperam pagar menos pelo serviço, embora o curso on-line não seja necessariamente mais barato para a instituição. Não existe o sentido de valor agregado no ensino solitário. A questão do custo envolve também o lado do corpo docente. Os professores possuem um limite de interação e informações para manipular. Os alunos on-line esperam que os professores estejam disponíveis 24h e, se a visão da classe on-line se apresenta como um empreendimento individual, é natural que os alunos esperem atenção individual. Muitos alunos não liam o fórum antes de enviar e-mail, com isso professores recebiam a mesma mensagem eletrônica várias vezes. Este fator limita a capacidade do professor em lidar com todos os alunos, portanto sua produtividade pode cair e os custos da instituição poderão crescer (ao contrário do que espera a administração da instituição).

Hirschheim (2005) conclui que o ensino exclusivamente on-line trouxe perda de aulas expositivas, de informações visuais e verbais, das visões e perspectivas do professor, da discussão em classe de aula e de questões no conteúdo do curso. Além disso, trouxe uma expectativa de um curso individual e não em grupo e de que todo o material de leitura estaria

on-line. O pesquisador sugere que o ensino on-line força certa padronização do processo de ensino-aprendizagem e que se está caminhando para a padronização de formatos de ensino (assim como, na prática, é comum o uso de apenas um editor de texto de código proprietário disponível no mercado).

No ensino on-line pode ocorrer a inexistência de estrutura aberta em que os alunos deixem seus computadores para examinar o mundo real. Os cursos serão então focados no aluno e não no grupo. Se isso acontecer, os meios, e não os objetivos educacionais estarão determinando o formato da educação. Os objetivos educacionais consistem no aprendizado de habilidades e competências. Os cursos são os meios de transferências e as notas das avaliações são os indicadores para avaliar o nível de transferência dessas habilidades e competências. Notas e cursos são os meios e não os fins. Em muitos casos, o foco do ensino on-line está na própria nota e não no objetivo de adquirir a habilidade.

A conclusão principal da pesquisa de Hirschheim (2005) sugere que existe uma deficiência na educação por meio de ambiente de aprendizagem virtual exclusivamente on-line. Os alunos consideram os cursos pela internet aqueles que ajudam a obter melhores conceitos, uma tarefa individual, portanto o EOL se torna um processo para obter melhores notas, o que resulta em um sistema que não suporta os desafios de pensadores do ensino superior. Para este pesquisador, o ensino exclusivamente on-line resulta em uma perda do nível de qualidade da educação, segundo Hirschheim (2005), *“As instituições devem pensar se estão satisfeitas com os rumos que estão tomando mediante a implementação não planejada de Ensino On-line”*.

O certo é que diferentes cursos terão que ter diferentes dosagens na combinação entre o ensino tradicional e o via internet, para evitar perda de qualidade nos serviços oferecidos. A posição desfavorável da pesquisa de Hirschheim (2005) reflete algumas verdades que derivam do ensino on-line, contudo, não diminui a importância que as TICs representam no futuro da educação superior. De modo planejado, a tecnologia da internet pode sim ser um meio valorizado para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, mesmo que exclusivamente on-line. Cursos de curta duração, de conteúdo pouco extenso, podem perfeitamente ser trabalhados exclusivamente on-line, desde que a proposta pedagógica esteja coerente com os objetivos de ensino.

Outra pesquisa comparativa entre ensino tradicional e Ensino On Line (HILTZ e TUROFF, 2002) sugere que o EOL não deve ser subestimado, pois alunos que envolvem esforços de aprendizado on-line realmente obtêm maior qualidade no aprendizado.

Hiltz e Turoff (2002), pesquisadores do NJIT – *New Jersey Institute of Technology* envolveram-se com o desenvolvimento do *Virtual Classroom*, um ambiente de sala de aula virtual, versão específica de ALN. Suas pesquisas também estabelecem uma comparação entre o ambiente virtual e o ensino tradicional, pelo uso de medidas objetivas (notas dos alunos) e subjetivas (percepção dos alunos). Algumas evidências nas pesquisas no NJIT apontam que as ALNs tendem a ser tão ou mais efetivas que o estudo tradicional, com recomendações de fatores importantes, todos ligados para maximizar a interatividade entre o aluno e o tutor, entre os membros da classe – pela discussão e colaboração entre os alunos, os docentes e os *softwares*.

A interação entre instrutor e aluno pode ser fortalecida com o estabelecimento do conceito de confiança rápida (*Swift Trust*) de Meyerson *et al* (1996), que significa grupos de trabalho temporários com propósitos ou objetivos definidos e uma expectativa positiva de que as atividades do grupo serão benéficas. Tal conceito pressupõe o instrutor a repensar o seu papel como professor, pois este terá que envolver os alunos com o comprometimento, otimismo e positivismo em relação ao curso. Será que sem a mudança de postura do professor o Ensino On-Line se beneficia de todas as suas potencialidades? É natural refletir que, se não existe a mudança de postura, então o EOL se torna realmente apenas uma diferente forma de disponibilidade de material de ensino. Enfim, para existir realmente o processo de ensino e aprendizagem on-line o professor deve ser o primeiro a alterar-se.

Conclui-se desta maneira que o papel do professor se transforma no ambiente virtual. No âmbito cognitivo – processos mentais no aprendizado – o professor tem mais tempo para analisar a questão do aluno e dar uma resposta razoável. No aspecto afetivo, o professor poderá ter relatos de vida dos alunos feitos pela rede de aprendizado que não seriam feitos em sala de aula. No âmbito administrativo, o ensino on-line requer uma estruturação prévia do curso, maior atenção aos detalhes e monitoramento dos alunos.

A segunda recomendação importante dos pesquisadores do NJIT é a interatividade entre os colegas de classe e o desenvolvimento de atividades de aprendizado colaborativo. A ênfase está no grupo e na cooperação entre corpo discente. Deve haver o incentivo para a troca de

informações entre os colegas, ao invés de simples memorização do material disponível. Seminários on-line, provas colaborativas, debates, projetos em grupo, estudos de caso e simulações, são exemplos de atividades que podem desenvolver o trabalho em grupo on-line.

Por fim, deve haver uma ativa participação do aluno a partir do uso de *software* adequado, ou melhor, adequar o *software* para gerar ativa participação. Para Hiltz e Turoff (2002) vários *softwares* de Ensino a Distância não são totalmente adequados para o efetivo e real aprendizado on-line, especialmente para grandes grupos (curso com centenas de alunos) e com longa duração (meses). Tais sistemas necessitam melhorias para gerar a verdadeira participação do aluno no processo ensino-aprendizagem, especialmente melhoras com vistas à resolução de problemas on-line como: *feedback*, simulações multimídia, suporte para interação entre o aluno e o programa, maior disponibilidade de aulas em vídeo e áudio, materiais de estudo integrados, organização da comunicação entre os alunos e organização do material de estudo por tópicos de conteúdo.

No cenário do ensino tradicional, a internet e as outras tecnologias multimídias estão mudando a forma como a informação é transmitida no processo de educação, e se tornando uma verdadeira alternativa ao ensino exclusivamente presencial. A *web* está se tornando o meio dominante de se entregar informação e conhecimento por causa de seu baixo custo e distribuição em tempo real (ZHANG *et al*, 2004). O uso da tecnologia na educação não é mais opcional, mas sim, uma necessidade, uma vez que a tecnologia tem o potencial de transformar a vida dos estudantes, abrindo-os para o entedimento de novos mundos e permitindo-os a estudar e aprender sobre estes novos conhecimentos, quando e onde desejarem (RAMELL, 2008).

A tecnologia atual disponível, principalmente por meio das redes assíncronas (ALNs), podem servir de molde para um sistema de ensino híbrido (PFEFFER, 2006, HILTZ e TUROFF, 2005), que mescla características de ensino presencial e à distância, ponte para o surgimento de conceitos como o de Mega Universidades Globais (HILTZ e TUROFF, 2005) baseadas nas redes assíncronas de aprendizado que estabelecem uma real junção entre o ensino tradicional e o Ensino a Distância.

Também em relação ao ensino híbrido (EH), é necessária uma nova postura do docente na educação e no processo de ensino. O EH parece ser um processo alternativo que substituirá tanto o ensino tradicional face a face quanto o Ensino a Distância também já existente. As

ALNs forçarão uma mudança no sistema de ensino superior, com uma transformação dos atuais cursos presenciais, com objetivismo, centrados no professor, para, em um futuro próximo, cursos híbridos que usam como base a tecnologia digital para suportar um sistema de ensino construtivista, colaborativo e centrado no aluno.

O conceito de cursos combinados ou híbridos estabelece um novo processo de ensino baseado na internet. Tudo que está disponível no ensino presencial também estará disponível on-line. As TICs se portam como potencializadoras do ensino presencial fora do âmbito das salas de aula. O conceito de ensino híbrido altera o conceito atual de aula, que hoje se entende por espaço e tempo previamente definidos e com interação presencial. Com o ensino híbrido esta relação espaço-tempo torna-se flexível. Moran (2000) salienta que, no EH, professores e alunos continuam em aula fora do espaço presencial, no meio virtual em comunicação constante no ambiente virtual. Consequentemente, a tecnologia de ensino na internet se portará como uma tecnologia substitutiva, que causará profundas mudanças no mercado.

Kenski (2005) afirma que a nova realidade educacional, exemplificada pelo ensino híbrido e por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem se apresenta como desafio para se pensar sobre a realidade escolar e a atuação do professor e do aluno na atualidade. O professor precisa ter consciência de que a tecnologia expande o seu espaço profissional e amplia o seu campo de atuação para além da escola clássica e da sala de aula tradicional.

Hiltz e Turoff (2005) sustentam que existem vantagens do ensino híbrido para alunos, professores e instituições. Na esfera do aluno, as vantagens se encontram na procura de cursos além do trabalho, na redução de custos e na flexibilidade do estudante em integrar os estudos com o trabalho e a família. Para o professor, o valor está contido na capacidade de tratar todos os alunos igualmente e na preparação e estruturação prévia do curso. Para a instituição de ensino, a vantagem principal está na ausência de necessidade de ter estrutura para dois tipos de curso: o presencial e o curso à distância.

O conceito de ensino híbrido como paradigma para o futuro da educação universitária vem demonstrar a importância de se investigar os sistemas de informação educacionais que se portam como apoio ao ensino presencial, e não como paradigma de substituição em torno de cursos exclusivamente à distância.

### 2.3 Sistemas de Informação Educacionais

Os sistemas de informação voltados para o processo de ensino e aprendizagem compõem os dispositivos fundamentais para a composição das redes de aprendizado e para o conceito de ensino híbrido, com o uso das tecnologias de informação como apoio ao ensino presencial. Como observam Jacinsky e Faraco (2002), se, no século XX, as escolas podiam se organizar apenas em torno do paradigma de centralização do saber no professor, em torno do livro e da cultura escrita, atualmente, o aumento da inovação tecnológica altera tal realidade, uma vez que obriga a utilização de sistemas que abarcam recursos audiovisuais e descentralizam o saber e o conhecimento, disponíveis em abundância na internet.

Os Sistemas Web Educacionais (SWE) são aplicações desenvolvidas para funcionarem com comunicação via rede internet, acessadas por meio de um navegador *web* e são criados para atenderem os objetivos organizacionais das empresas e instituições de ensino. Eles permitem o compartilhamento de informações em tempo real e suportam processos colaborativos e de comunicação. Especificamente em relação às instituições de ensino e ao processo de aprendizagem, observa-se o surgimento de uma classe de sistemas *web* voltados aos procedimentos envolvidos nas tarefas e serviços acadêmicos, que auxiliam na mudança de paradigma do ensino tradicional centralizado para um ensino colaborativo descentralizado.

Como destaca Moran (2000), o professor passa a ter um leque de novas opções de ferramentas e de metodologias de ensino que oferecem uma maior oportunidade de organização da comunicação com o corpo discente, além de trabalhar todo o conteúdo presencial virtualmente, com a possibilidade de avaliação por ambos ambientes. Os ambientes virtuais ampliam o papel do professor, de informador que apenas apresenta o conteúdo, para um orientador de aprendizagem, que gerencia a pesquisa e a comunicação, dentro e fora da sala de aula.

Santos (1999) observa que o setor educacional apresenta uma tendência histórica em protelar a absorção de inovações em suas práticas pedagógicas, sendo a escola, um dos últimos setores a absorver os avanços tecnológicos. Entretanto, os sistemas *web* podem alterar este quadro, uma vez que formas efetivamente inovadoras de educação pela internet podem ser geradas e postas em prática. Para Santos (1999), o uso educacional dos sistemas baseado na *web* se

apoia em diferentes vertentes de pesquisa e estão classificados em seis modalidades: aplicações hipermédia para fornecer instrução distribuída, sites educacionais, sistemas de autoria para cursos à distância, salas de aula virtuais, *frameworks* para aprendizagem cooperativa e ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa. A evolução tecnológica permitiu a junção de espaços virtuais com sistemas de informação distribuídos, que moldam os ambientes de aprendizagem na *web* tais como se encontram atualmente.

É comum a atribuição de várias nomenclaturas para os sistemas *web* voltados ao ensino e aprendizagem. Alguns termos comuns são *Learning Management System* - LMS (Sistema de Administração de Aprendizagem), *Course Management System* – CMS (Sistema de Administração de Cursos), e *Virtual Learning Environment* – VLE (Ambiente Virtual de Aprendizagem), dentre outras denominações de uso menos freqüente. A vasta gama de nomes atribuídos aos sistemas gerenciadores de aprendizagem causa certa desordem, contudo, como apontam Fahrni *et al* (2003), a atribuição de nomes para os sistemas que administram o processo de aprendizagem ocorre especialmente para separá-los dos sistemas gerenciadores de conteúdo de aprendizagem (*Learning Content Management System* - LCMS). Para efeito de definição, neste trabalho considerar-se-á os termos *Virtual Learning Environment* e *Course Management System* como sinônimos do mesmo conceito, o de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A definição de ambos parece ter uma sutil diferença com o conceito de sistemas de administração de aprendizagem (*Learning Management System* - LMS).

Os LMSs se referem aos *softwares* que primeiramente se portam como um registro eletrônico de acesso e administração do ambiente para posteriormente oferecer um conjunto de tarefas relacionadas ao ensino. Eles organizam e provêem acesso aos serviços educacionais para professores, alunos e administradores. As tarefas básicas de um LMS são: controle de acesso, distribuição de conteúdo, disponibilização de ferramentas de comunicação e organização de grupos de usuários. Superficialmente, os sistemas parecem similares, uma vez que ambos permitem a participação de estudantes em cursos, comunicação com os aprendizes, monitoramento da performance e disponibilização de materiais de estudo. Entretanto, Carliner (2005) sugere diferenças entre LMS e AVA. Ele aponta que os dois tipos foram produzidos para diferentes usuários.

Os LMSs foram projetados para ambientes de aprendizagem no mundo corporativo, próprios para treinamento e desenvolvimento de aprendizagem no trabalho. Já os AVAs são sistemas



on-line específicos para apoiar o ensino acadêmico em sala de aula, como em universidades e escolas do ensino médio e fundamental. Pelo AVA permitir aos professores facilmente criar cursos (por seguir *templates* ou fazer o *upload* de documentos existentes em outros formatos, como os de editores de texto, apresentação de slides, planilhas eletrônicas ou outro formato popular que não precisa ser convertido em formato *web/html*), estes não necessitam de muita habilidade ou conhecimento em relação ao funcionamento do sistema. Tal fato é um facilitador do uso de tais sistemas no meio acadêmico (CARLINER, 2005).

Como o AVA foi desenhado para apoio ao ensino acadêmico e o LMS para treinamento em ambiente empresarial, suas concepções se refletem nas suas características pedagógicas. A distinção fundamental está no tipo de atividade de aprendizagem, enquanto o ensino acadêmico tende a ser de longo prazo, em relação à aquisição de conhecimento, os treinamentos têm a intenção de construir conhecimento para aplicação imediata. Desta forma, os LMSs são próprios para suportar um vasto número de cursos ou treinamentos de curta duração. Embora o *e-learning* seja usado tanto no meio acadêmico quanto no meio empresarial, suas modalidades, meios de acesso e tipos de registros diferem de um ambiente para outro, e como resultado, diferentes tipos de sistemas foram desenvolvidos para atingir as necessidades destes ambientes (CARLINER, 2005).

Paulsen (2002) também enxerga uma ligeira distinção entre os AVAs e os LMS, na medida em que observa que o AVA tem o foco restrito no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, é a reprodução da sala de aula no ambiente virtual, enquanto o LMS amplia o foco e automatiza a administração dos eventos de ensino. Segundo afirma Brockbank (2002), o LMS demonstra sua importância ao conectar em um só ambiente os fundamentais componentes de ensino on-line, quais sejam, conteúdo, colaboração, avaliação e administração.

Um AVA, ao usar a tecnologia *web*, pode também estar conectado com os sistemas administrativos da instituição de ensino. Um outro termo usado para *designar* a conjunção do AVA com os sistemas administrativos é o de *Managed Learning Environment – MLE* (JISC, 2008). O comitê do Reino Unido que estuda o uso das TICs como apoio ao ensino e pesquisa, o *JISC (Joint Information Systems Committee)*, apresenta as diferenças nas definições de AVA e de *Managed Learning Environment*, uma vez que este inclui uma vasta gama de informações e processos da instituição de ensino (incluindo o AVA, se houver) que contribuem direta ou indiretamente no processo de aprendizagem (JISC, 2008). O MLE inclui

registros sobre os estudantes e detalhes dos cursos que não estão diretamente ligados ao processo de ensino e aprendizagem e suas respectivas atividades na classe de aula (seja real ou virtual). Desta forma, o MLE apresenta as mesmas características das definições de LMS apresentadas. Como salienta Chin (2005), o AVA seria um subconjunto do LMS. O certo é que cada vez mais os ambientes virtuais estão incorporando funções dos MLE ou LMS, e a junção das nomenclaturas será inevitável, dentro do que se sugere, neste trabalho, a nomenclatura unificadora de Sistemas de Informação Educacionais Acadêmicos – SIEAc (*Academic Educational Information Systems – AEIS*).

Os sistemas gerenciadores de conteúdo de aprendizado (*Learning Content Management Systems - LCMS*) são sistemas que podem ser considerados como uma extensão dos SIEAc, pois gerenciam a criação de conteúdo, próprios para instituições que possuem vasta quantidade de conteúdo educacional que necessita ser usado em vários cursos e formatos. Estes sistemas são próprios para administração, organização e recuperação de conteúdo, e se portam como facilitadores na criação de material educacional para a *web*.

Para geração de conteúdo também existem as ferramentas de criação denominadas *content creation tools*. São os programas computacionais, *softwares* e ferramentas que os *designers* e criadores de cursos utilizam para criar o conteúdo de materiais para serem disponíveis em AVAs. São diversos os tipos de conteúdo para esses ambientes, como textos, slides, gráficos, imagens, animações, simulações, avaliações, áudio, vídeo e outros tipos de material interativo. Esses sistemas podem ser genéricos ou desenvolvidos especialmente para educação on-line, como os específicos de criação de conteúdo e de avaliações. Dentre os sistemas genéricos Paulsen (2002) cita os de *web design*, editoração eletrônica e criação de animações para *web*, bem como os produtos de criação de documentos diversos, como os editores de textos, apresentação de slides, planilha eletrônicas e editores de imagens.

Os sistemas acadêmicos podem (e devem) estar conectados aos Sistemas de Informação Educacionais Administrativos - SIEAd (*Management Educational Information Systems - MEIS*) da instituição de ensino. O principal sistema administrativo relativo aos processos de administração educacional é o sistema de administração de estudantes (*Student Management System - SMS*). Este é um dos cruciais sistemas em uma instituição de ensino, uma vez que administra e armazena as principais informações em relação aos atores e objetos principais do seu *core business*, quais sejam: alunos, cursos, professores, matrículas, admissões,

pagamentos, exames e notas. Os sistemas de administração dos estudantes normalmente são integrados com sistemas administrativos de ERP (*Enterprise Resource Planning*) de instituições de ensino<sup>6</sup>. Os ERPs estão ligados ainda a sistemas de recursos humanos (especialmente no caso de treinamento corporativo), de CRM<sup>7</sup> e de controle financeiro. Todos os outros sistemas devem trocar dados com o SMS, uma vez que este é o sistema de maior importância para uma instituição de ensino. Segundo Paulsen (2002), o conjunto de *softwares* administrativos educacionais ainda pode incluir sistemas de prospecção de clientes e de logística, para caso de envio de materiais físicos para estudantes à distância.

A agência britânica responsável pelas políticas de tecnologia na educação daquele país, BECTA (*British Educational Communications and Technology Agency*), cunhou o termo plataforma de aprendizagem (*Learning Platform - LP*) para um conjunto de ferramentas interoperacionais guiadas para requisitos pedagógicos e funcionais no processo de ensino aprendizagem (BECTA, 2008). O conceito de plataforma de aprendizagem expande a idéia de um sistema único voltado para o ensino e aprendizagem, sendo não apenas composta por um produto apenas, mas sim, de uma coleção de sistemas e módulos de distintos fornecedores.

Acredita-se que o termo Plataforma de Aprendizagem é coerente para denominar o conjunto de sistemas de uma instituição de ensino, todavia, o termo plataforma é normalmente usado como referência ao padrão de um processo operacional ou à tecnologia fundamental em que se baseia um sistema computacional. Sugere-se, para a língua portuguesa, o uso do termo Sistemas de Informação Educacionais (SIE) como referência ao conjunto de sistemas voltados para os processos de ensino nas instituições educacionais. A nomenclatura SIE se refere ao conjunto de sistemas próprios para instituições de ensino, que abarcam os processos administrativos, de ensino e de geração de conteúdo para o ambiente virtual. A Ilustração 05 apresenta uma visão dos Sistemas de Informação Educacionais com os subsistemas administrativo e acadêmico.

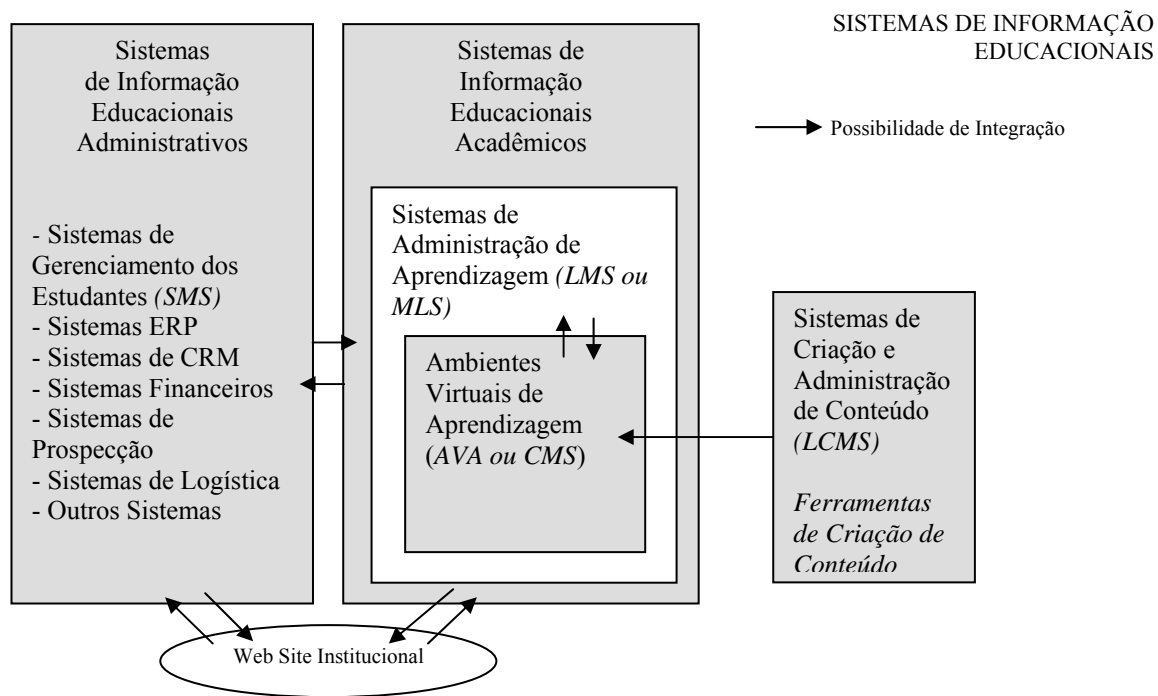
Especificamente em relação ao sistema computacional, cujo propósito principal é reproduzir a sala de aula no ambiente virtual, portando-se como um complemento do ensino presencial, o termo Ambiente Virtual de Aprendizagem é mais apropriado, uma vez que procura ser um extensor do processo de ensino e aprendizagem fora dos âmbitos tradicionais e dos limites

---

<sup>6</sup> ERP – Termo em inglês para sistemas integrados de gestão empresarial. São sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema com banco de dados integrado.

<sup>7</sup> CRM – *Customer Relationship Management* – conceito de gestão de relacionamento que usa sistemas informatizados como auxílio para a criação e manutenção de relacionamento das empresas com os seus clientes

internos da instituição de ensino. É este o termo utilizado no decorrer do trabalho e que representa o objeto principal de estudo.



**Ilustração 05 – Sistemas de Informação Educacionais**

## 2.4 Ambiente Virtual de Aprendizagem

Os primeiros Ambientes Virtuais de Aprendizagem criados com vista ao auxílio no processo educativo surgiram em meados dos anos 1990, com a evolução e a criação dos navegadores *web* e com a tecnologia de janelas gráficas que trouxeram uma linguagem icônica, mais simples e de fácil assimilação pelo usuário sem profunda experiência computacional (FRANCO *et al.*, 2003).

De modo genérico, o termo “ambiente” se refere ao recinto, espaço ou âmbito em que se está ou em que se vive. No entanto, em informática, o vocábulo faz referência, de uma forma ampla, ao conjunto de elementos de *hardware* ou *software* onde os programas são executados. Quando se trata de “ambiente virtual” o acréscimo deste último termo, que representa uma simulação de algo criada por meios eletrônicos, restringe e mantém o foco para o conjunto de elementos de *software* que procuram simular um ambiente qualquer, via sistema computacional.

Desta forma, a extensão natural do conceito, define Ambientes Virtuais de Aprendizagem como sistemas voltados para a simulação de ambientes computacionais que envolvem o processo de ensino e aprendizagem. O *JISC Committee for Learning & Teaching* define Ambientes Virtuais de Aprendizagem (*Virtual Learning Environments*) como sistemas apropriados para entrega, por meio do serviço *web*, de materiais de aprendizagem, para comunicação e para avaliação, incluindo o monitoramento do progresso educacional do estudante. Como se observa, não se desmembra a definição de sistemas *web*, sendo premissa para a caracterização de AVAs a utilização da plataforma da internet como rede de integração.

Em complemento à entrega de material, o ambiente atualiza o perfil do aprendiz com detalhes das atividades realizadas e de seu histórico educacional. Por meio de um sistema virtual de aprendizagem, é possível ao professor gerenciar o conteúdo disponível aos discentes, bem como fiscalizar o andamento das atividades feitas pelo estudante.

Como salienta Martins e Campestrini (2004), o surgimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem foi fomentado pelo próprio aumento do número de espaços de interação interpessoal na internet, bem como pela crescente procura por cursos de educação à distância

baseados em recursos disponíveis na rede, fatos que fizeram crescer a tendência de que esses espaços fossem cada vez mais utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, tanto como suporte para distribuição de materiais didáticos quanto como complemento aos espaços presenciais de aprendizagem.

Um sistema do tipo AVA permite a criação de uma comunidade virtual voltada ao processo de ensino. O AVA como um sistema de auxílio de ensino e aprendizagem é composto, normalmente, por diversos módulos ou ferramentas de apoio ao ensino. Estas ferramentas podem ser de disponibilização de recursos ou ferramentas de interação entre os agentes em um curso ou disciplina.

Para Chin (2005), as funcionalidades oferecidas pelo AVA facilitam e fortalecem o aprendizado de conceitos dados presencialmente. Alguns ambientes necessitam instalação no computador cliente, porém a maioria deles é acessível pela internet. Os AVAs têm o mesmo princípio das características principais do ensino tradicional em sala de aula, quais sejam, comunicação professor-aluno, tutoriais, apoio entre os pares, trabalho em grupo e avaliações, contudo, o fazem pelo meio virtual. Entretanto, Chin (2005) sugere que os AVAs não devem ser visto como uma tecnologia de total substituição à aula presencial, uma vez que sempre deverá existir a interação humana física no processo educacional.

Com a tecnologia já disponível atualmente, as ferramentas de comunicação, entrega de conteúdo e avaliação poderiam ser disponibilizadas aos alunos via *web* sem a necessidade de um ambiente próprio para isso. No entanto, a grande vantagem do AVA é que este organiza todas as funcionalidades e informações em um único produto (ambiente), o que fornece uma identidade única ao usuário, fortalece a imagem da IES e oferece valor agregado aos serviços oferecidos pela instituição. Paralelamente, o AVA mantém canais de comunicação entre os atores e oferece oportunidades para avaliações automatizadas, além de proporcionar suporte e recursos para os estudantes que não possuem disponibilidade de tempo exclusiva para participar de atividades no campus das instituições de ensino.

Normalmente, os principais componentes de um AVA consistem em: disponibilização de conteúdo de ensino, mapeamento do conteúdo do curso (quebra do conteúdo em sessões que podem ser acessadas e cumpridas), disponibilização de atividades de interação e avaliação, acompanhamento do desempenho do aluno, suporte online, comunicação eletrônica (síncrona e assíncrona) e links de internet para conteúdos externos.

Totkov (2003) apresenta outras características dos ambientes virtuais de ensino. O AVA inclui interface *web*, integrações e facilidades, como editor de conteúdo, páginas HTML, testes, fóruns, sistemas de avaliação e sistemas de comunicação. Os cursos podem ser organizados com animações, imagens, hiperlinks, interações (exemplos e casos com testes) e colaboração em grupo (classes virtuais, discussões e chats).

Outra característica de um sistema de ensino e aprendizado na *web* é ter distintas identificações e permissões de acesso, de estudante e de professor ou tutor. O professor vê o que os estudantes vêem, mas estes não têm permissões para criar e modificar os cursos e monitorar a performance de todos os alunos.

Um AVA provê ao instrutor, com identificação de professor ou tutor, a habilidade de realizar as seguintes tarefas (CARLINER, 2005): disponibilizar materiais online, monitorar a performance do estudante a partir de tarefas e avaliações online, atribuir notas para tarefas e avaliações realizadas, alterar a área de discussão, onde instrutores e alunos podem discutir e continuar discussões em classe entre as aulas presenciais, criar e participar de diversas formas de comunicação, que permitem uma comunicação individual do instrutor com o estudante, criar uma área para os estudantes armazenarem materiais de aula e seus próprios materiais e visualizar as estatísticas de uso do ambiente, que permite identificar quem, o que e quando se usa o sistema.

Apesar da facilidade de uso, Carliner (2005) aponta que os AVAs têm algumas limitações: flexibilidade limitada no *design* do curso, capacidade limitada de *e-learning* interativo, uma vez que os materiais interativos devem ser criados em ferramentas externas ao AVA (como *Flash* ou *Dreamweaver*) e só depois enviadas ao ambiente, limitação quanto às avaliações online, pois há falta de medidas de segurança que verifiquem quem é realmente a pessoa que está respondendo o teste, e limitação na integração entre o AVA e os sistemas administrativos.

Alguns AVAs não se integram com sistemas de administração de estudantes para enviar automaticamente as notas dos testes feitos no ambiente para os sistemas administrativo das instituições. Da mesma forma, pode não ocorrer a verificação de informações do estudante nos sistemas administrativos para a aplicação de cursos no sistema, como por exemplo, cursos ou disciplina já cursadas como pré-requisitos para outras a serem cursadas.

O uso de ambientes virtuais como apoio ao ensino em sala de aula certamente reflete a teoria e os objetivos de ensino intrínsecos na abordagem do processo de ensino e aprendizagem da instituição. O conceito do AVA está mais alinhado com a abordagem cognitivista e construtivista, especialmente pelo seu caráter de produção coletiva de conhecimento. Entretanto, o simples uso do AVA não define um processo de ensino construtivista. Ele pode ser utilizado em qualquer abordagem de ensino no processo educativo, seja a tradicional, a humanista, a comportamentalista ou a sócio cultural.

O que é importante salientar é que, em quaisquer das abordagens e contextos em que o AVA é utilizado, ele tem a capacidade de redução da distância transacional (MOORE, 1993). A teoria da distância transacional considera a comunicação como parte crucial do processo de aprendizagem. Moore (1993) sugere que a distância educacional não deve ser vista apenas como os alunos separados do professor espacialmente e temporariamente, mas sim o quanto eles estão distantes no processo de intercomunicação.

A idéia central é que quanto maior for a distância transacional mais o processo de ensino estará próximo de auto-aprendizado, com o ensino centrado em materiais de estudo passados ao corpo discente. A baixa distância transacional pressupõe um ambiente de constante comunicação entre aluno e professor. Franco *et al* (2003) afirmam que os sistemas *web* educacionais têm a capacidade de encurtar a distância transacional entre os atores envolvidos em cursos presenciais.

É possível encontrar um grande número de distintos produtos disponíveis no mercado de ambientes virtuais. Contudo, nota-se que nem todos os AVAs oferecem as mesmas funcionalidades. O escopo das opções disponíveis nos sistemas nem sempre são as mesmas. Esta é uma razão para o alto número de sistemas no mercado, pois os produtos possuem pontos fortes e pontos fracos, e por isso, nem sempre as funcionalidades atendem aos diversos tipos de instituições e seus respectivos objetivos. Como observa Chin (2005), diferentes produtos atendem diferentes expectativas em relação às plataformas de aprendizagem na *web*.



Alguns sistemas pioneiros no Brasil que se portavam como ambientes virtuais foram apresentados por Moran (2000), são eles: Eureka da Puc de Curitiba, Aula Net da Puc do Rio de Janeiro, Teleduc, da Unicamp, *Learning Space* da Lótus IBM, WEBCT, *First Class* e *Blackboard*. Os Anexo 01 e 02 apresentam uma relação dos principais sistemas atualmente no mercado, voltados para o meio corporativo e acadêmico. Salienta-se que são bem mais numerosos os sistemas de *e-learning* próprios para o mercado corporativo de treinamento e capacitação com cursos de pouca duração. Uma lista completa de sistemas voltados para o meio corporativo pode ser encontrada em Brandon Hall (2008), e aqui está reproduzida no Anexo 01.

Os ambientes de ensino e aprendizagem na *web* podem ser de código livre, *open source* com licença GPL (*General Public License*), ou código proprietário comercial. A licença GPL pressupõe uma comunidade de desenvolvedores, uma vez que permite que o autor distribua livremente o código-fonte do sistema, para que outros programadores possam alterá-lo e adequá-lo de acordo com suas necessidades, desde que continuem lançando o código modificado em GPL e mantendo também o seu código aberto.

Aberdour (2007) afirma que os benefícios dos sistemas de código livre são: funcionalidades atualizadas, fácil customização, modelos de dados e arquiteturas inflexíveis, serviço e apoio da comunidade de desenvolvedores e rápido retorno de investimento.

Estes benefícios citados, aliados à característica de inter-comunicação com outros aplicativos, por meio da padronização e a visão de comunidade de desenvolvedores, fizeram com que esse tipo de sistema (de código livre) fosse amplamente implantado no meio acadêmico (YANOSKY *et al*, 2003).

Os quadros apresentados nos Anexos 02 e 03 apresentam uma lista recente de ambientes virtuais disponíveis, independente do tipo de licença de cada um (Anexo 02), e os principais produtos agrupados de acordo com o formato do código de programação, códigos livres e ambientes proprietários (Anexo 03).

Para a escolha de um AVA é necessário observar quais as necessidades da instituição em relação às funcionalidades do ambiente para o apoio ao ensino tradicional. Comparações de Ambientes Virtuais de Aprendizagem são freqüentes no meio acadêmico. Vários são os estudos que buscam comparar as diferentes plataformas de AVA disponíveis no mercado.

Dentre os estudos, destacam-se os de Itmazi e Megías (2005) e Itmazi *et al* (2005), que além de compararem ambientes, fornecem ainda uma revisão de diversos estudos comparativos entre os sistemas.

O Quadro 01 apresenta os resultados e as referências dos diversos estudos que procuram comparar as plataformas de AVA existentes, com base em Itmazi e Mégias (2005) e em outras referências coletadas na literatura.

**Quadro 01 – Estudos Comparativos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

<i>Referência</i>	<i>Ano</i>	<i>Qtd</i>	<i>Principais Ambientes Comparados</i>
Pereira, 2002	2002	5	TopClass, Virtual-U, <i>webCT</i> , AulaNet, Eureka
Boston Univ., 2002 *	2002	3	WebCT, BB, Prometheus
Chest, 2002 *	2002	6	BB, <i>fdlearning</i> , Learnwise, Technical, WebCT, Wizlearn
Lovelle <i>et al</i> , 2002 *	2002	5	Angel, FirstClass, WebCT, e-college, BB
LTS, 2002 *	2002	3	WebCT, Wolfware, Webassign
Miencova, 2002 *	2002	6	LS, WebCT, GLN, Intralearn, Aspen
OSC, 2002 *	2002	4	WebCTm BB, e-education, Learning Bias
Paulsen <i>et al</i> , 2002 *	2002	6	Tutor 200, WebCT, GLN, LS, Aspen, Intralearn
Task Force, 2002 *	2002	2	WebCT, BB
Pereira, 2002	2002	5	TopClass, Virtual-U, WebCT, AulaNet, Eureka
Harris, 2003	2003	2	<i>webCT</i> e Teleduc
Leiva, 2003	2003	8	AulaNet, TelEduc, CALM, CyberQ, HyperLearning Meter, <i>webCT</i> , Carnegie Mellon, Eureka
Aybay e Dag, 2003 *	2003	4	BB, WebCT, Net Class, EMU-LMS
Baving, 2003 *	2003	3	WebCT, Moodle, Kewl
Citi, 2003 *	2003	3	LS, WebCT, BB
Clements, 2003 *	2003	3	Moodle, Claroline, ATutor
Commonwealth, 2003 *	2003	35	Moodle, LonCAPA, Ilias, .LRN, ATutor
Cue, 2003 *	2003	5	Claroline, Ganesha, Ilias, Moodle, Manhattan
Dunstable, 2003 *	2003	6	BB, technical, Wizlearn, WebCT, <i>fdlearning</i> , LearnWise
Edutech, 2003 *	2003	6	BB, Clix, WebCT,
Garcia e Castell, 2003 *	2003	13	LRN, ATutor, Bazaar, Claroline, Moodle, WebCT e outros
Insel, 2003 *	2003	4	WebCT, NN, LS, EMU-LMS
Kameron, 2003 *	2003	8	BSCW, Moodle, Manhattan, ilias, Atutor, .LRN
KPA Consult, 2003 *	2003	2	CourseWork, BB
Kristol, 2003 *	2003	15	BB, LS, ATutor, WebCT, Moodle, Ilias dentre outros
O'Droma <i>et al</i> , 2003 *	2003	10	BB, prometheus, Topclass e outros
Pei Jun, 2003 *	2003	2	Moodle, BB
Reynolds, 2003 *	2003	19	ATutor, Moodle, Bazaar, LonCAPA, LRN e outros
Sawatpanit, 2003 *	2003	3	WebCT, BB, Brix
Staff at IT, 2003 *	2003	2	WebCT, BB
UPS, 2003 *	2003	5	Desire2Learn, WebCT, Angel, BB, WebCT V
Avgeriou <i>et al</i> , 2003	2003	14	WebCT, COSE, BB, LS, TopClass, Virtual U, e outros
Haguenauer, 2003	2003	4	AulaNet, Quantum, Universite, WebCT
Harris, 2003	2003	2	Teleduc, WebCT
Blackboard Inc, 2004 *	2004	5	BB, WebCT V, WebCT V, Desire 2 Learn, Angel
Botturil, 2004 *	2004	7	Claroline, Moodle, A Tutor, Ilias, Spaghetti Learning, LRN, Bazaar
Britain e Liber, 2004	2004	10	WebCT, BB, LearnWise, firstClass, LAMS, Cose, Moodle, Bodington, LearnDirect, UKEO
Byrnes e Ellis, 2004 *	2004	2	BB, WebCT
Catalyst IT, 2004 *	2004	3	ATutor, Ilias, Moodle
Cent, 2004 *	2004	3	ATutor, Moodle, .LRN
EduTools, 2004 *	2004	75	BB, LS, ATutor, WebCT, Moodle, Ilias dentre outros
Etamo, 2004 *	2004	2	BB, WebCT
Lewis <i>et al</i> , 2005	2005	9	WebCT, BB, Jones, educator, Angel, LRN, Moodle, e-college, Mcgraw Hill
Ribeiro <i>et al</i> , 2007	2007	2	Teleduc, Moodle

Fonte: ITMAZI e MEGÍAS (2005)

\* Referências disponíveis em ITMAZI e MEGÍAS (2005)

Como afirmado no capítulo inicial deste trabalho, a presente pesquisa se afasta dos trabalhos supra-citados, pois não pretende ser mais uma pesquisa comparativa de ambientes, mas sim, uma pesquisa sobre a qualidade e a importância das características dos AVAs sob o ponto de vista dos usuários.

### 3 QUALIDADE EM SISTEMAS WEB

Este capítulo apresenta as abordagens de qualidade e os passos para captação de requisitos de qualidade a partir da visão do cliente dentro dos conceitos de Desdobramento da Função Qualidade (QFD) e do Modelo Kano de captação de requisitos. Aprofunda ainda, por meio de uma revisão da literatura existente, na busca de teorias que versam sobre as características e os atributos de qualidade em sites e sistemas *web*.

#### 3.1 Abordagens de Qualidade

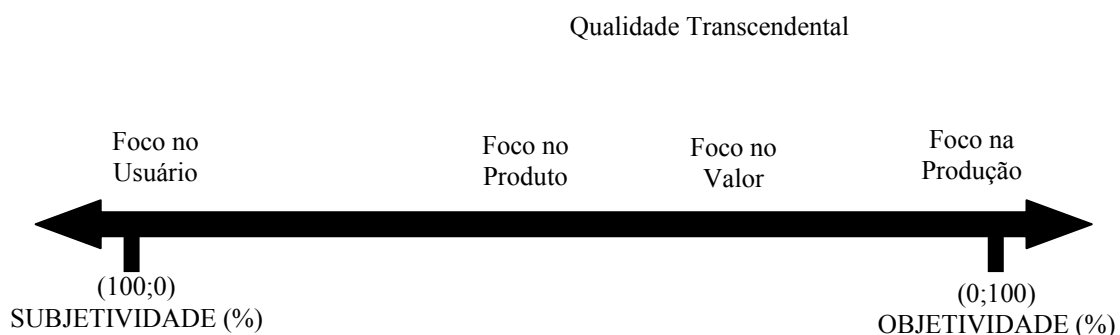
O interesse pelo estudo da qualidade no meio empresarial originou-se no Japão pós Segunda Guerra Mundial, principalmente com os trabalhos pioneiros de William Edwards Deming e Joseph Moses Juran, os dois ícones mais importantes no campo da administração da qualidade (PETERSEN, 1999). No meio empresarial, a corrente de trabalho no Japão levou à associação da qualidade com a excelência no atendimento ao cliente e com a satisfação do consumidor. Outras definições expandem o conceito para a busca de qualidade superior em todas as atividades do processo de produção. Toledo (2006) afirma que, em sua definição comum, a qualidade é um atributo que diferencia e determina a natureza de bens ou pessoas. Contudo, embora apareça como atributo, ela só é identificável a partir da observação das características presentes nos objetos ou nos indivíduos.

O fato é que a definição de qualidade dá margem para um vasto número de interpretações. Assim como os construtos amor, justiça ou liberdade (para citar apenas alguns), qualidade é um termo evasivo por natureza. É possível formular um conceito instintivo do que significa, mas sua contextualização não é tão simples de ser articulada (GRENN, 1994). Além do mais, Toledo (2006) aponta que, para evitar o emprego genérico e indiscriminado, o estudo da qualidade deve ser feito sempre com a palavra empregada da forma composta, explicitando sempre o substantivo a que se refere (exemplo: qualidade do produto, qualidade do serviço, etc). Portanto, é útil analisar o termo sempre de acordo com suas abordagens específicas.

A qualidade pode ser avaliada sob duas dimensões, objetiva e subjetiva. A dimensão objetiva encontra-se nas características inerentes do bem (ou serviço) e nas propriedades físicas impossíveis de separação deste, sendo independente da avaliação do ser humano. A dimensão subjetiva depende do julgamento pessoal em relação às características presentes na substância. Como aponta Toledo (2006) esta dimensão está relacionada com a capacidade do indivíduo de pensar, sentir e diferenciar com relação aos atributos do bem ou serviço.

Garvin (1984, 1987) conceituou a qualidade por meio de cinco abordagens: transcendental, fundamentada no produto, fundamentada na produção, fundamentada no valor e fundamentada no usuário. Costa Neto e Rospi (2007) sugerem graus de objetividade e subjetividade para cada enfoque proposto por Garvin (1984), sendo o enfoque no usuário uma abordagem 100% subjetiva, o enfoque na produção 100% objetiva e os demais enfoques situados em posições intermediárias entre a subjetividade e a objetividade na avaliação de qualidade.

Desta forma, Costa Neto e Rospi (2007) deixam como certo o forte caráter de subjetividade do termo quando o foco não está somente na produção, uma vez que a qualidade está relacionada às percepções pessoais de cada indivíduo. Aspectos como modelos mentais, culturas, expectativas e necessidades influem e alteram o próprio conceito. A visão dos graus de subjetividade e objetividade apontados por Costa Neto e Rospi (2007) para os enfoques de qualidade é exposta na Ilustração 06.



**Ilustração 06 – Graus de Objetividade e Subjetividade das Abordagens da Qualidade**  
Fonte: Adaptado de COSTA NETO e ROSPI (2007)

Uma primeira abordagem para a definição de qualidade é a percepção da qualidade como a superioridade de algo em relação à sua classe. Green (1994) mostra que esta visão tradicional de qualidade está associada com a noção de conferência de status e distinção ao usuário do bem ou produto. Garvin (1984) denomina esta visão como Enfoque Transcendental de Qualidade. Neste panorama, qualidade é sinônimo de excelência absoluta e reconhecível, incapaz de ser mensurada, e reconhecida apenas pela experiência coletiva.

Do ponto de vista prático, a qualidade transcendental é aquela associada a uma marca tradicional reconhecida por especialistas e usuários como de qualidade superior ou de excelência nata. Instituições como Harvard University, MIT, Stanford (nos EUA), Oxford e Cambridge (no Reino Unido), reconhecidas coletivamente como de qualidade superior, seriam exemplos de visões de qualidade transcendental para a classe de serviços da área de educação universitária. Esta primeira abordagem para qualidade se configura com uma parcela de visão subjetivista, na medida em que continua centrada na opinião do indivíduo em relação às características que conferem distinção e status, conceitos individuais e particulares, também com forte natureza abstrata.

Uma segunda abordagem é a de adequação e conformidade do bem ou serviço às especificações padronizadas. Nesta visão, a qualidade está relacionada com a padronização, sendo medida por meio de métricas objetivas e indicadores de acordo com padrões pré-estabelecidos. Crosby (1979), profissional de gestão de qualidade cujo trabalho normalmente é associado a esta vertente, define esta abordagem como “*Conformidade aos Requisitos*”, o que expande o conceito de conformidade para além das especificações técnicas e aproxima a visão objetiva para a consideração das exigências do mercado consumidor.

Em paralelo com as abordagens propostas por Garvin (2002), a conformidade com os requisitos reflete o objetivismo dos enfoques de qualidade baseada na produção e no produto, uma vez que a qualidade é definida como variáveis precisas e mensuráveis encontradas nos atributos e características dos produtos. Nestes casos, a qualidade é vista como uma variável prática e mensurável, conforme as especificações padronizadas, em que qualquer desvio no processo produtivo implica em queda de qualidade final.

Organismos internacionais procuram estabelecer critérios e especificações de qualidade para determinar os requisitos necessários de acordo com essa abordagem centrada na produção e no produto. A *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de

Padronização) é a entidade internacional que agrega organismos de normalização nacionais, e seu principal propósito é criar padrões de especificações e metodologias de qualidade em diversas áreas (Normas ISO). No Brasil a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas é o organismo responsável por criar padronizações e normas técnicas referente aos padrões de qualidade.

Em uma outra visão, Garvin (1984) sugere uma abordagem de avaliação de qualidade voltada para o valor do produto ou serviço. Após a compra, o cliente determina a qualidade baseado em como o produto (pelo preço adquirido) vai de encontro às suas expectativas prévias de intenção de uso. Pelo fato de trabalhar com dois conceitos que estão relacionados, mas que são distintos, Costa Neto e Raspi (2007) observam que esta é uma abordagem de difícil aplicação prática, pois os seus limites não estão satisfatoriamente definidos e também dependem das necessidades de cada cliente.

Por outro lado, a qualidade pode ser vista sob o prisma do usuário, baseada em preferências pessoais com foco na premissa de utilidade máxima para o cliente e satisfação das exigências do consumidor. Uma vez que as necessidades do consumidor têm um caráter de permanente mudança, as especificações de qualidade devem ser constantemente alteradas (DEMING, 1986, 1990). Uma abordagem desta vertente é a definição da qualidade como adequação ao uso (*fitness for use*). Conforme Juran (1990), o significado de qualidade apenas tem sentido se esta for considerada em conjunto com o propósito final de uso do bem ou serviço. Esta é uma visão subjetiva voltada para a satisfação das preferências do mercado. Sua extensão natural é a qualidade vista sob o prisma do consumidor. Green (1994) e English (1999) expandem esta perspectiva não apenas para adequação ao uso, mas sim para adequação ao uso de todos os clientes envolvidos com o bem ou serviço.

A percepção da qualidade de um produto ou serviço pode ser analisada pela diferença entre a qualidade esperada pelo cliente *a priori* e a qualidade identificada *a posteriori* (PARASURAMAN *et al*, 1988; GRÖNROOS, 1984). Nesta visão a qualidade é percebida quando os requisitos e as necessidades dos clientes (expressos e implícitos) são atingidos (DEMING, 1986, JURAN, 1990, GREEN, 1994, ENGLISH, 1999). Ela deriva na sua totalidade de características esperadas em produtos e serviços que suportam a satisfação dos clientes e na adequação ao uso de acordo com os seus propósitos (JURAN, 1990). Observa-se

que a satisfação das necessidades e expectativas dos clientes é ponto comum nas definições de qualidade de produtos e de serviços.

Em relação aos clientes, a qualidade é multidimensional, pois o consumidor avalia um bem ou serviço por meio de várias características em conjunto. Ademais, o que é considerado de boa qualidade para um cliente pode não ser para outro. Por ser multidimensional, sua definição pode ser problemática, e, em alguns casos, nem mesmo os próprios clientes conseguem definir claramente o que enxergam como qualidade. Desta forma, um primeiro passo em busca de qualidade é a apuração de quais são as necessidades dos clientes para definir os requisitos de qualidade. Para Ho e Fung (1998), é imperativo às organizações identificar as necessidades dos clientes ainda no início do ciclo de desenvolvimento do serviço ou produto.

Uma visão pragmática da qualidade na educação é dada por Vroeijestijn (1991), que afirma ser uma perda de tempo a tentativa de definição de qualidade, uma vez que por ser um conceito relativo, diferentes grupos ou *stakeholders* possuem focos distintos em relação à sua percepção. Como exemplo, Green (1994) cita que o foco de atenção de alunos e professores pode estar centrado no processo de ensino, enquanto o foco de empregadores está no *output* proveniente das IES. Desta forma, não é possível tratar a qualidade como um conceito único, mas sim como um conceito pluridimensional, que deve levar em consideração o público a ser analisado.

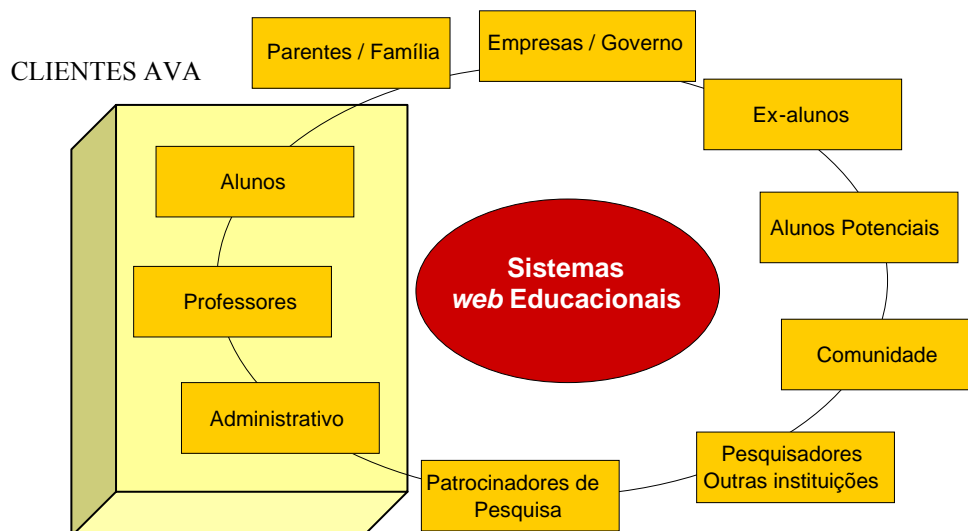
Esta observação é de extrema importância para se definir o escopo da definição de qualidade com base no público que se quer efetuar a análise. Para este trabalho procura-se a qualidade do sistema por meio da satisfação do cliente. Contudo, questiona-se quem é o principal cliente na educação superior? É o usuário do serviço (os alunos) ou aqueles que pagam pelo serviço (o governo, as empresas ou a comunidade). O estudante é um cliente da instituição, um produto ou ambos? A resposta é, certamente, ambos, dependendo do ponto de vista em que se quer abordar.

Os sistemas acadêmicos se distinguem dos demais em vários aspectos. Ao contrário de sistemas de comércio eletrônico, em que o propósito principal é a comercialização de bens ou serviços, os sites acadêmicos têm o propósito principal não comercial, com função de ensino, pesquisa e extensão e foco em serviços. Nos sites de comércio eletrônico a audiência principal é o cliente consumidor, pois o objetivo do site é exclusivamente comercial (venda). Nos sistemas acadêmicos o foco principal está na informação. A informação (e sua transmissão) é



o principal fundamento pelo qual um sistema computacional voltado para o ensino existe. Consequentemente, é indissociável o estudo da qualidade do *design* e qualidade da informação em tais tipos de sistemas.

A audiência dos sistemas acadêmicos é caracterizada por vários tipos de usuários com interesses distintos. Os principais grupos de audiência dos sistemas educacionais são: alunos correntes, alunos potenciais (*prospects* – visitantes parentes/pais dos alunos), visitantes em geral, acadêmicos (pesquisadores e professores), patrocinadores de pesquisas, pessoal administrativo, outras instituições e seus pesquisadores, governo, empresas e a comunidade em geral (Ilustração 07). Esses diversos tipos de clientes possuem interesses variados em relação ao acesso ao site de instituições de ensino. Nem todas as seções e informações contidas no site serão de interesse comum para os diversos grupos de usuários. Desta forma, algumas informações do site serão de interesse comum e outras serão de interesse restrito. Informações de acesso comum serão destinadas principalmente ao público em geral, que corresponde ao site institucional da organização, aos alunos, *prospects* e seus familiares, à comunidade em geral, e aos pesquisadores, tanto internos quanto externos à instituição. Informações de acesso restrito serão principalmente àquelas ligadas aos alunos, professores, pessoal administrativo, pesquisadores e patrocinadores de pesquisas feitas pela instituição.



**Ilustração 07 – Clientes de Sistemas Web Educacionais**

Em relação específica aos sistemas de gerenciamento de cursos, consideram-se as informações como de acesso restrito, sendo os alunos, professores e responsáveis

administrativos como os clientes do sistema. Contudo, como afirma Wright e O'Neill (1992), é no aluno que as instituições de ensino devem concentrar os seus esforços, uma vez que estes são os principais utilizadores dos serviços prestados. Desta forma, o foco deste estudo fica centrado no aluno, pois considera-se o aluno como principal cliente da instituição e de seus sistemas educacionais.

No entanto, questiona-se se os estudantes estão em posição de saber quais são as suas reais necessidades como cliente. Eles podem ser capazes de identificar as suas necessidades em curto prazo, mas será que possuem conhecimento e experiência suficientes para conhecer as necessidades em longo prazo? Green (1994) salienta que a resposta usual para estas questões é a de que satisfazer a necessidade do estudante não é o mesmo que satisfazer o que ele quer. No entanto, conhecer o que o cliente deseja é essencial para a busca de excelência a partir da visão da qualidade como atender as expectativas dos clientes, especialmente, no caso dos ambientes virtuais, as dos discentes. Um dos modos disponíveis para se realizar a captação de expectativas dos clientes é por meio da fase de captação de requisitos dentro do processo de Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

### **3.2 Desdobramento da Função Qualidade (QFD)**

O processo de Qualidade Total (QT) na manufatura expande o conceito geral de qualidade para além da satisfação apenas dos consumidores, mas sim, para todos os envolvidos na empresa, acionistas, empregados, diretoria e outros *stakeholders*. A QT eleva a abordagem da qualidade para a eficiência em atingir todos os objetivos organizacionais. O Gerenciamento da Qualidade Total (*Total Quality Management – TQM*) e o Controle de Qualidade Total (*Total Quality Control – TQC*) são exemplos de atividades de gerenciamento que controlam todas as etapas e os processos empresariais, que têm o propósito final de garantir a qualidade do empreendimento como um todo (ZULTNER, 1993). O TQM, originário na indústria japonesa, se consolidou como importante programa de melhoria da qualidade em muitas organizações no mundo inteiro.

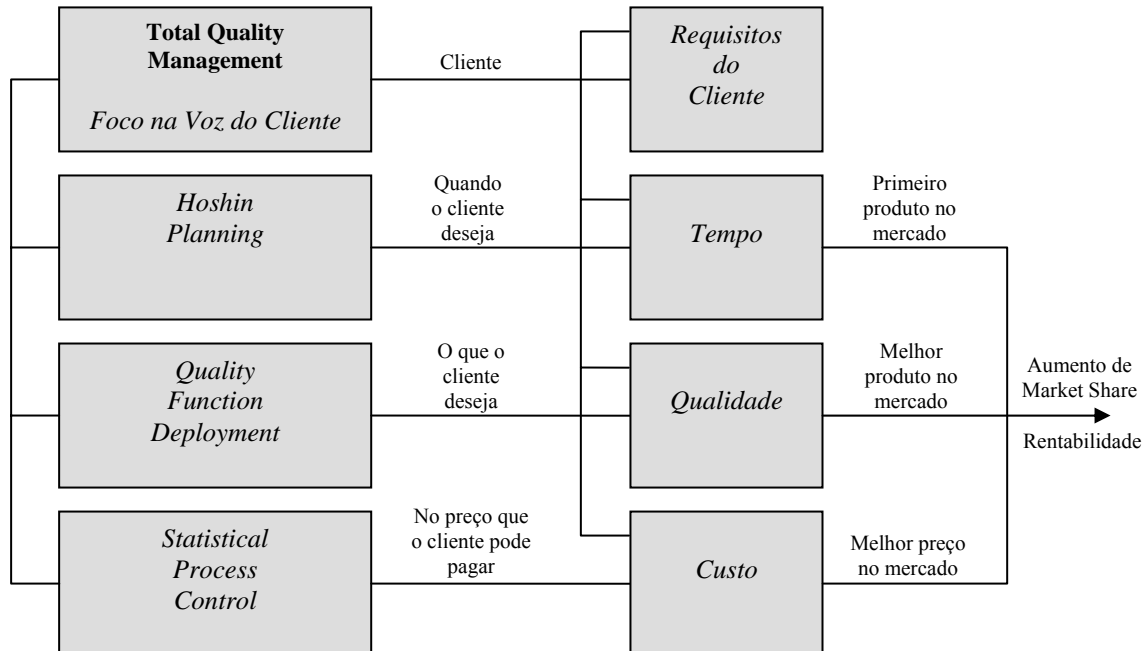
São várias as ferramentas usadas em programas de Gerenciamento de Qualidade Total<sup>8</sup>. Todas as ferramentas do TQM são totalmente direcionadas para a “*Voz do Cliente*”. A definição de

---

<sup>8</sup> Exemplos de ferramentas de TQM: QFD, FMEA, CEP, Ciclo PDCA

necessidades dos clientes é um ponto chave no processo de avaliação de qualidade sob a perspectiva focada nos usuários. A partir das expectativas dos clientes, é possível o estabelecimento das variáveis de qualidade a serem medidas e avaliadas como conformidade ao produto ou serviço. O controle da qualidade é o processo que a mede a partir do diagnóstico dos requisitos de qualidade identificados junto aos clientes.

Uma visão geral do TQM é dada por Haag *et al* (1996) e reproduzida na Ilustração 08. O modelo compreende três atividades principais, Planejamento Hoshin (*Hoshin Planning*), Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function Deployment*) e Controle Estatístico de Processos (*Statistical Process Control*). O *Hoshin Planning* se refere à política administrativa que integra verticalmente a organização. Monitora o ambiente externo e desenvolve planos pró-ativos que direcionam a organização para o futuro, o que resulta no requisito temporal e nos resultados de entregar os produtos com mais agilidade ao mercado. O Controle Estatístico de Processos (*Statistical Process Control*) é a base primária do TQM. Consiste em rigorosos parâmetros de controle estatístico diário que resultam no melhor custo de produto oferecido ao mercado.



**Ilustração 08 – Visão Geral do Total Quality Management**

Fonte: HAAG *et al*, (1996)

Especificamente, o *Quality Function Deployment* (QFD), cuja tradução ao português significa desdobramento da função qualidade, é o veículo de implementação do TQM. É uma útil ferramenta para a avaliação de requisitos de qualidade. Integra a organização horizontalmente

para que todos os departamentos trabalhem juntos em busca dos objetivos comuns que satisfaçam as demandas dos clientes (HAAG, *et al*, 1996).

O QFD teve suas origens na indústria japonesa, nos anos 60-70, aplicado principalmente para desdobramento da função qualidade na área de manufatura e desenvolvimento de produtos. O QFD é um método de desenvolvimento de qualidade de *design* produzido para satisfazer o cliente e traduzir as demandas dos consumidores em alvos de *design* para serem usados na fase de produção (AKAO e MIZUNO, 1994).

Portanto, o QFD é um processo de planejamento de melhoria ou de criação de novos produtos ou serviços, que foca nos requisitos e descobre as necessidades dos clientes em relação às características de qualidade esperada e desdobra estes atributos em requisitos funcionais mensuráveis para as atividades de produção (SHILLITO, 1994; REVELLE *et al*, 1998).

Harty (2001) destaca que o uso sistemático do desdobramento da função qualidade na área da manufatura com inúmeros casos de sucesso fomentou a exploração da técnica em outros domínios de *design*, com vistas a explorar novas e alternativas aplicações para o QFD.

Na área de sistemas de informação, o QFD tem sido sistematicamente usado e adaptado para captar requisitos de qualidade no processo de desenvolvimento de *software* (BETTS, 2000; ERIKSSON, 1993; ZULTNER, 1990, 1993; LAMIA, 1995; HAAG *et al*, 1996; FRANK LIU, 2001; HARTY, 2001; LIU, 2002). O QFD pode ser ainda aplicado sob outros diversos escopos. Moraes *et al* (2004) descreve uma aplicação do QFD como método de planejamento da qualidade em ações de ensino e aprendizagem de um curso de pós-graduação no ensino superior. Takaoka e Santos (2007) e Lucchetti (2009) apresentam aplicações do QFD para avaliação da qualidade da informação e de site de governo eletrônico, respectivamente. O uso do QFD para avaliação da qualidade da informação se justifica, uma vez que esta técnica trata de modo sistematizado os aspectos subjetivos que são próprios à caracterização dos usuários da necessidade da informação (TAKAOKA e SANTOS, 2007).

Eventualmente, a adaptação do QFD para o processo de desenvolvimento de *software* é nomeada de SQFD – *Software Quality Function Deployment* (HAAG *et al*, 1996; ALVES, 2000; HARTY, 2001). O SQFD é uma técnica de solicitação de requisitos, adaptável para qualquer metodologia de engenharia de *software*, que quantifica e define os requisitos críticos

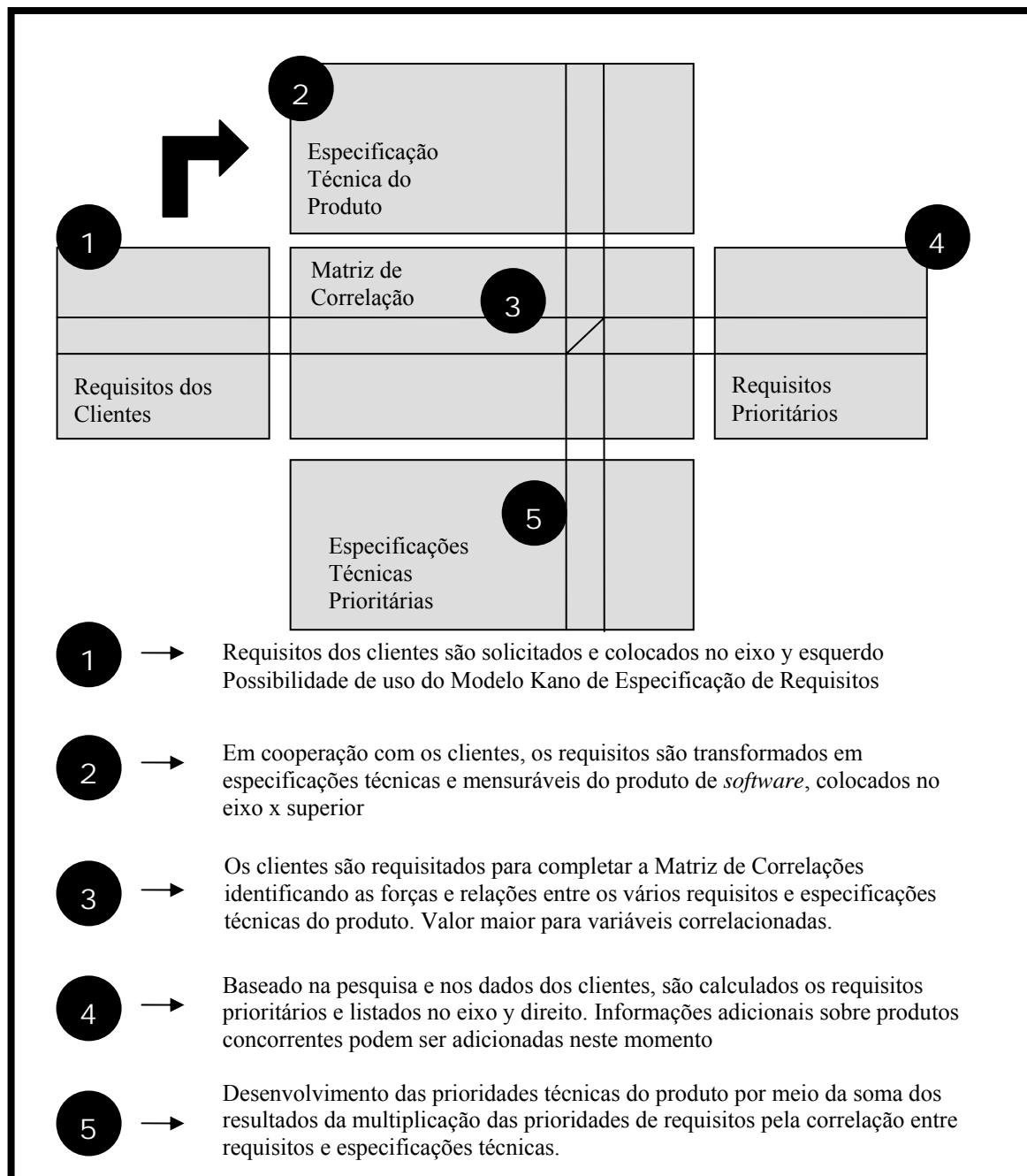
dos clientes. Ela representa a transferência da tecnologia do QFD de seu tradicional ambiente de manufatura para o ambiente de desenvolvimento de *software* (SULLIVAN, 1986).

Frank Liu (2001) sustenta que o SQFD ajuda a melhorar a comunicação entre os clientes e os desenvolvedores de *softwares*, e desta forma, é usado para aumentar a satisfação do cliente. Liu (2002) salienta que a técnica de desdobramento de função da qualidade aplicada ao desenvolvimento de sistemas é empregada para trazer os fatores humanos na perspectiva do *design* de qualidade para *web* e afirma que o método é eficiente para incorporar as necessidades dos usuários nas atividades de *web design*.

O SQFD usa matrizes para organizar e inter-relacionar dados e informações. A matriz mais utilizada no processo de QFD é conhecida por Casa da Qualidade - *House of Quality* (HOQ). A HOQ agrega o conjunto de requisitos provenientes dos clientes com o conjunto de métricas e características do produto, a importância relativa das características e as relações entre os requisitos dos clientes e os atributos do produto. A saída final da HOQ é um conjunto de requisitos técnicos que se relacionam com as demandas dos clientes. Harty (2001) destaca que, em alguns casos, a HOQ é confundida como sendo todo o processo de QFD, contudo, é apenas parte do processo. Em complemento, o QFD utiliza outras ferramentas de planejamento, como: diagramas de afinidade, diagramas de relação, árvores hierárquicas, matrizes e tabelas e diagramas de decisão.

Uma visão geral do processo do SQFD, com seus respectivos passos, está apresentada na Ilustração 09. O primeiro passo à captação da “Voz dos Clientes” ocorre por meio de entrevistas e observações. Os requisitos dos clientes são capturados e colocados no eixo y esquerdo da HOQ. Em cooperação com os clientes, os requisitos são transformados em especificações técnicas e mensuráveis do *software*, e colocados no eixo x superior da matriz – “Voz da Empresa”. Os clientes são requisitados para completar a Matriz de Correlações identificando as forças e relações entre os vários requisitos e especificações técnicas do produto, com a atribuição de valores maiores para aquelas variáveis que estão correlacionadas. Posteriormente, são calculados os requisitos prioritários e listados no eixo y direito. Por fim, efetua-se o desenvolvimento das prioridades técnicas do produto por meio da soma dos resultados da multiplicação das prioridades de requisitos pela correlação entre requisitos e especificações técnicas. Inserido no processo do SQFD, um dos métodos no

processo de obtenção da voz do consumidor (Passo 1 na Ilustração 09) é a partir do Modelo de Kano de captação de requisitos.



**Ilustração 09 – Modelo Básico de Processos do SQFD**  
Adaptado pelo Autor. Fontes: HAAG *et al* (1996); ZULTNER (1993)

### 3.2.1 Modelo Kano

Para satisfazer os clientes, é imprescindível o entendimento de como os requisitos declarados vão ao encontro das necessidades implícitas que levam à satisfação. Para tanto, é necessário observar os tipos de requisitos que influem de modos distintos na opinião do cliente quanto à qualidade. Uma possível classificação pode ser observada no Modelo Kano de Qualidade Atrativa e Obrigatória (KANO *et al*, 1984), que propõe uma taxonomia que congrega em quatro categorias os diversos requisitos de acordo com a satisfação e a expectativa dos clientes. Kano *et al* (1984) classificam os requisitos como unidimensionais, atrativos, obrigatórios e indiferentes. Zultner (1993) apresenta uma descrição de cada categoria de requisitos no Modelo Kano, com uma nomenclatura ligeiramente distinta, com os requisitos normais (uni-dimensionais, também chamados de lineares), esperados (obrigatórios) e excitantes (atrativos).

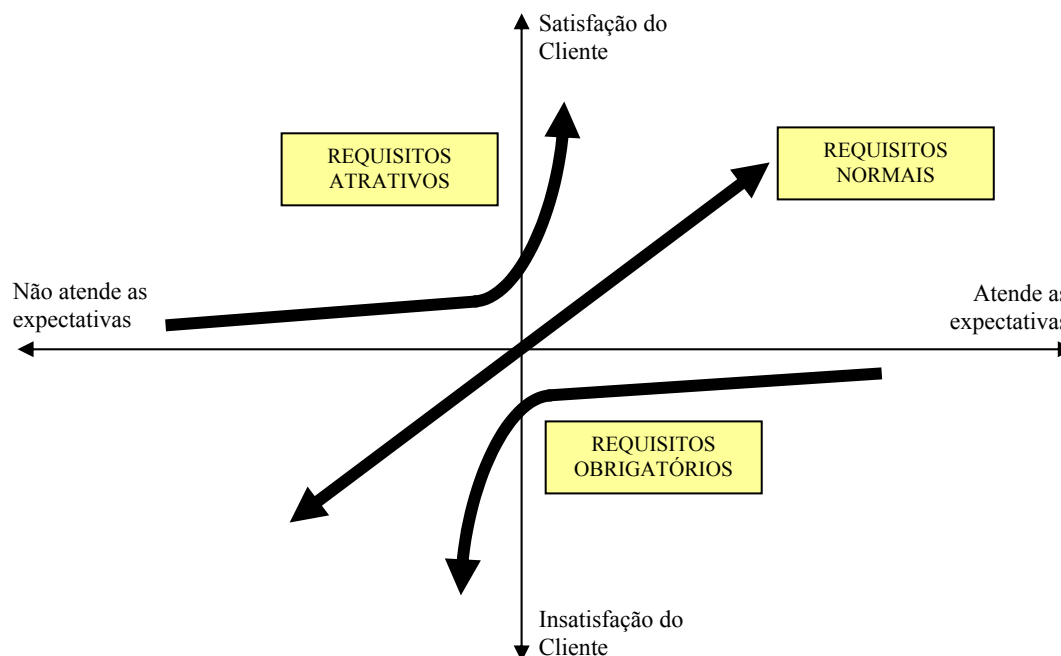
Os requisitos normais (*one-dimensional requirements*) são aqueles normalmente encontrados quando se pergunta ao cliente o que ele deseja. Este tipo de requisito satisfaz (ou não satisfaz) em proporção à sua presença ou ausência. Nesse tipo de requisito, a satisfação é linear e bidirecional, por isto, em alguns casos, são chamados de requisitos lineares. Desempenho (rapidez) de um *software* é um exemplo de um requisito normal, quanto mais rápido (ou lento) um sistema for, mais o cliente ficará satisfeito (ou insatisfeito).

Atributos esperados (*expected requirements*) são os que o consumidor não pensaria em mencioná-los, até o momento em que ele não é encontrado no sistema. São também chamados de requisitos obrigatórios. A presença no sistema vai de encontro à expectativa, mas não satisfaz ao cliente. Sua ausência, no entanto, causa muita insatisfação. Menu de ajuda pode ser considerado como exemplo de um requisito esperado no sistema.

Requisitos atrativos ou excitantes (*exciting requirements*) são os mais difíceis de serem descobertos. Eles não são esperados, estão além das expectativas dos clientes, e, quando encontrados, são extremamente satisfatórios. A ausência de um requisito excitante não é insatisfatória para o cliente, uma vez que este não era esperado. São também denominados como requisitos atrativos. Exemplos de requisitos excitantes poderiam ser aplicações multimídia integradas ou ferramentas em outras línguas (pelo menos para alguns usuários).

Por fim, ainda podem existir requisitos indiferentes (*indifferent requirements*) para os clientes. Não importa se ele atende ou não às expectativas, pois, da mesma forma, não gera satisfação nem tampouco insatisfação.

Um dos objetivos secundários do presente trabalho é a separação dos requisitos de qualidade conforme o Modelo Kano que relaciona os requerimentos de qualidade (normais, obrigatórios, atrativos e indiferentes) com a expectativa e a satisfação dos clientes (Ilustração 10). O Modelo Kano também foi aplicado em análise de qualidade de sistemas *web sites* nos trabalhos de Liu (2002) e Zhang e vonDran (2002).



**Ilustração 10 – Modelo Kano – Requisitos, Satisfação e Expectativa de Clientes**

Fonte: KANO (1984), WALDEN (1993)

Zhang e vonDran (2002) sustentam que o uso do Modelo Kano elimina o debate em torno da aplicação de modelos de qualidade de serviços em relação aos sistemas de informação, especialmente em relação às limitações de outras escalas de medição de requisitos de qualidade. Tontini (2000) compara o método Kano com o modelo tradicional, em que se pergunta a importância dos atributos, e constata que o Modelo Kano apresenta-se como uma maneira mais precisa na determinação de atributos de qualidade. No modelo tradicional, um atributo considerado importante, mas classificado como obrigatório no Modelo Kano, pode levar a empresa a melhorias desnecessárias, uma vez que o atributo não gera mais satisfação



ao cliente. Por outro lado, se o cliente não tem experiência anterior com o atributo, ele pode ser considerado como pouco importante, contudo, pode ser classificado no Método Kano como um atributo excitante.

Para a captação e separação dos requisitos nas categorias propostas, é necessária a aplicação de questionários compostos por duas partes distintas, uma funcional e outra disfuncional. Na parte funcional, o respondente informa, em uma escala de 5 itens, sobre o seu sentimento quanto à presença do atributo no produto ou quando seu desempenho é superior. Na seção disfuncional, o respondente fornece a informação sobre a atitude quanto à ausência do atributo ou quando seu desempenho é inferior (WALDEN, 1993). Um exemplo de uma questão do Método Kano, com ambas as partes, funcional e disfuncional, é apresentado no Quadro 02 a seguir, com a tradução para o português adaptada pelo autor a partir do uso feito por Tontini (2003).

**Quadro 02 – Exemplo de Questionário do Modelo Kano**

<p>QUESTÃO POSITIVA (FUNCIONAL)</p> <p>Se o atributo xxx fosse bom, como você se sentiria?</p> <p>Se existisse o atributo xxx, como você se sentiria?</p>	<p>1 – Ficaria Satisfeito</p> <p>2 - Deveria ser assim</p> <p>3 – Seria Indiferente</p> <p>4 - Poderia conviver com isso</p> <p>5 – Ficaria Insatisfeito</p>
<p>QUESTÃO NEGATIVA (DISFUNCIONAL)</p> <p>Se o atributo xxx fosse ruim, como você se sentiria?</p> <p>Se NÃO existisse o atributo xxx, como você se sentiria?</p>	<p>1 – Ficaria Satisfeito</p> <p>2 - Deveria ser assim</p> <p>3 – Seria Indiferente</p> <p>4 - Poderia conviver com isso</p> <p>5 – Ficaria Insatisfeito</p>

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de TONTINI (2003)

Por meio da combinação das respostas das questões, funcional e disfuncional, é possível classificar os atributos mensurados em seis categorias: indiferentes, obrigatórios (esperados), atrativos (excitantes), normais (uni-dimensionais lineares), reversos e questionáveis. As quatro primeiras categorias (já definidas anteriormente) são as principais dimensões inseridas no método Kano de análise. Atributos reversos são aqueles que mostram que o julgamento *a*

*priori* sobre o que é funcional e disfuncional no questionário em relação ao atributo é justamente o reverso do que o cliente realmente sente. Requisitos questionáveis demonstram uma contradição nas respostas dos clientes nas partes funcional e disfuncional do questionário. Para cada resposta dada, o atributo é classificado como uma das categorias possíveis de acordo com a Tabela de Avaliação de Requisitos do Modelo Kano, apresentada no Quadro 03.

**Quadro 03 – Tabela de Avaliação de Requisitos do Modelo Kano**

Requisitos dos Clientes →		DISFUNCIONAL				
		1 – Satisfeito	2 – Deve ser assim	3 - Indiferente	4 – Posso conviver com isso	5 - Insatisfeito
F U N C I O N A L	1 – Satisfeito	Q (?)	A	A	A	N
	2 - Deve ser assim	R	Q (?)	I	I	O
	3 – Indiferente	R	I	I	I	O
	4 - Posso conviver com isso	R	I	I	Q (?)	O
	5 - Insatisfeito	R	R	R	R	Q (?)

I = indiferentes O = obrigatórios (esperados) A = atrativos (excitantes) N = normais (uni-dimensionais)  
R = reversos Q = questionáveis

Fonte: WALDEN *et al* (1993), TONTINI (2003)

A classificação dos atributos deve ser tabulada em uma tabela de frequências relativas que relaciona os atributos com as categorias possíveis no modelo. A classificação final é feita a partir da maioria das classificações em uma determinada classe, contudo, nem sempre a classificação é óbvia, uma vez que pode existir a dispersão das respostas igualmente em mais de uma classe. Matzler (1996) propõe a utilização de uma hierarquia de classificação baseada no fato de que se deve evitar situações que tragam insatisfações para o cliente. Esta hierarquia

consiste em classificar os itens duvidosos primeiramente como obrigatórios, depois como normais, depois atrativos, e, por último, como indiferentes ( $O > N > A > I$ ).

### 3.3 Qualidade em Sites e Sistemas Web

É de fundamental importância a discussão de qualidade encontrada em sistemas *web*, já que o site é a conexão entre as instituições e os clientes no mundo virtual, ou seja, é a interface que faz a ligação entre a instituição e seu público consumidor. Duarte e Ferreira (2004) corroboram tal afirmação, na medida em que prescrevem que as empresas devem visar o aumento na qualidade de sites devido ao fato de que estes são canais de comunicação institucional que alargam o âmbito de serviços prestados pela organização.

No entanto, o contato do cliente/usuário no mundo virtual tem a peculiaridade de inexistência de alguns aspectos de interação entre pessoas existentes no mundo real. No *web* site existe, ainda, pouco contato humano, exceto em casos de teleconferência, comunicação em programas de mensagens instantânea, atendimento *on line* simulado por meio de chats ou atendimento via *Voice IP - VoIP*. Porém, mesmo quando simulada, a interação tem caráter diferenciado, pois alguns aspectos das relações humanas, como cortesia, simpatia, auxílio, preocupação, comprometimento, flexibilidade e clareza, são dificilmente substituídos pela tecnologia. Zhang e vonDran (2002) confirmam a importância da qualidade, uma vez que na interação virtual, sem a característica tradicional face-a-face, não é possível realizar ajustes na entrega do serviço baseados em insinuações verbais e não-verbais e, portanto, a ausência desses aspectos deve ser compensada pela excelência na qualidade *on-line*.

Três abordagens de avaliação de sites são comumente encontradas no meio acadêmico. A primeira se apoia na visão da qualidade do produto, com o enfoque na noção de qualidade como “conformidade às especificações”. Esta abordagem é centrada nos conceitos de qualidade para o desenvolvimento de *software*, voltada para a visão do desenvolvedor do sistema.

Porém, técnicas para medir a qualidade de produtos, como o controle estatístico SPC (*Statistical Process Control*) não são facilmente aplicáveis para mensurar medidas subjetivas como a qualidade de serviços na internet. Desta forma, existem contribuições em relação a

modelos para a avaliação da qualidade de serviços prestados na *web*. Parasuramam *et al* (1988) apontam que, devido a falta de medidas objetivas, uma abordagem apropriada para avaliar qualidade de serviços é a medição da percepção de qualidade pelos clientes. Normalmente, os serviços que atendem as preferências e as expectativas dos clientes são considerados como de melhor qualidade (GARVIN, 1984).

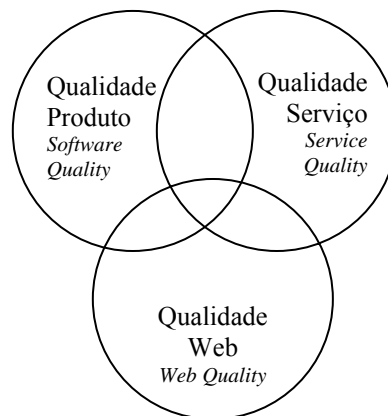
Sob este prisma, os *web* sites são visualizados como um meio de prestação de serviço, na medida em que entregam informações em tempo real. Duarte e Ferreira (2004) mostram que a evolução em relação aos estudos sobre qualidade passou naturalmente do enfoque exclusivo nas características dos produtos para a qualidade de serviços prestados, devido especialmente ao enorme crescimento do setor de serviços nos anos 80. Portanto, distinto modo de se tentar captar e medir a qualidade na internet é mediante a classificação da qualidade de serviços prestados.

Dos modelos de avaliação da qualidade de serviços, Modelo de Grönroos (1984), Modelo SERVPERF (CRONIN e TAYLOR, 1992), Modelo PCP (PHILIP e HAZLETT, 1997) e o Modelo SERVQUAL (PARASURAMAM *et al*, 1988), este último é destacado por Duarte e Ferreira (2004) como mais relevante em comparação com os demais devido especialmente ao número de estudos posteriores que nele se baseiam.

O modelo SERVQUAL (PARASURAMAM *et al*, 1988) tem como base a definição de atributos que determinam a satisfação de clientes em relação aos serviços prestados. A proposta dos pesquisadores era a criação de um instrumento geral que avaliasse a qualidade percebida para ser aplicado a qualquer tipo de serviço, por meio de diferenças (*gaps*) entre as expectativas e percepções dos clientes. Este *framework* apresenta uma classificação das dimensões de qualidade para serviços. Neste modelo a qualidade é avaliada em cinco dimensões: tangíveis, confiabilidade, responsiva, segurança e empatia. A dimensão tangível se refere às características físicas e aos equipamentos do serviço oferecido, a confiabilidade se refere à credibilidade, ou seja, a habilidade em cumprir o serviço prometido. A dimensão responsiva está ligada à reação, a habilidade em fornecer serviços solicitados prontamente aos clientes. A dimensão de segurança remete à competência, credibilidade e segurança no serviço oferecido, e a dimensão denominada de empatia se refere à atenção individual dada aos clientes (PARASURAMAM *et al*, 1988).

Zeithalm *et al* (2000, 2002) utilizaram a base do SERVQUAL para propor o e-SERVQUAL, adaptação do primeiro para a *web*, com uma estrutura de sete dimensões: confiabilidade, privacidade, eficiência, precisão, responsabilidade, compensação e contato. O e-SERVQUAL vem sendo usado como modelo de avaliação de serviços de *web* sites, como por exemplo, nos trabalhos de Iwaarden *et al* (2003), Duarte e Ferreira (2004), dentre outros.

Um site é simultaneamente um produto de *software* e um serviço oferecido ao seu usuário. Não obstante, a qualidade de um *web* site (intrinsecamente baseada na usabilidade) compartilha alguns atributos comuns de qualidade de serviços e qualidade do produto de *software*. Liu (2002) apresenta uma relação entre as três qualidades (Ilustração 11) observando que a principal diferença entre a visão de serviços e produtos é que o cliente é um elemento essencial quando se trata de serviços, enquanto, quando se trata de produto, o papel do cliente é passivo (LIU, 2002).



**Ilustração 11 – Relação entre Três Qualidades em Web Sites**

Fonte: LIU (2002) - Adaptado pelo autor

Nota-se que o surgimento de modelos de avaliação de qualidade de sites normalmente se apoia nas três perspectivas apresentadas, com foco no produto, nos serviços prestados (utilidade) ou na usabilidade do sistema. Os modelos genéricos de qualidade de produto, de serviço e de aceitação de tecnologia deram origem a modelos específicos para a avaliação de sites, de forma a ampliar o âmbito das variáveis em análise, atendendo a aspectos especiais relativos a particularidade da avaliação de sistemas para a internet.

Signore (2005) e Liu (2002) compartilham a idéia de que quando se trata de qualidade na *web*, existem duas perspectivas a partir de distintos pontos de vista, de acordo com o agente

interessado nos resultados do processo de avaliação. A primeira é a visão da qualidade a partir do ponto de vista do desenvolvedor (ou administrador) do sistema, focada no processo de desenvolvimento, que está principalmente centrada em questões como manutenção, atualização e eficiência do *web* site, que são características internas de qualidade. A outra visão consiste na perspectiva do usuário/cliente, que está essencialmente interessado na qualidade de uso do site, que representa na sua essência as características externas de qualidade.

É possível vir a conhecer na literatura, os modos comumente encontrados em relação ao processo de avaliação da qualidade em sites. O primeiro é a avaliação feita a partir de ferramentas automáticas de avaliação. Estas ferramentas vasculham os códigos dos sistemas em busca de conformidade com especificações pré-definidas. Elas se baseiam principalmente no conceito de qualidade como conformidade com as especificações técnicas do produto. Esta visão é originária dos modelos genéricos de qualidade com foco no produto, como exemplos, os trabalhos de Juran (1951), Crosby (1979) e Garvin (1984).

Pesquisas, como as de Ivory e Hearst (2001), Mendoza *et al* (2002), Signore (2005) e Tunca e Sutcu (2006) exemplificam este tipo de avaliação automática centrada nas especificações do produto. Ivory e Hearst (2001) mostram que a avaliação de aspectos de usabilidade de sistemas pode ser custosa em termos de tempo e recursos humanos e financeiros, e desta forma, sustentam que a avaliação automática de sistemas é uma abordagem sustentável como método de avaliação de sites, apresentando alguns métodos usuais para esta atividade.

Mendoza *et al* (2002) propõem a definição de um modelo de qualidade para ambientes de desenvolvimento de portais, baseado na norma ISO/IEC 9126 (ISO, 2009), apresentando métricas para estimar a qualidade baseada no produto.

Signore (2005) define um modelo de qualidade para fatores internos e externos que podem ser mensurados por ferramentas automáticas. Ele classifica as dimensões de precisão que visam os aspectos técnicos e internos de qualidade e as demais dimensões que visam os aspectos relacionados aos serviços. O estudo de Tunca e Sutcu (2006) apresenta uma abordagem de avaliação focada em controle estatístico, também a partir de ferramentas automatizadas.

Outro modo possível é a avaliação do site a partir da visão de um especialista, que verifica os atributos do sistema e avalia conforme a presença ou a ausência de suas características e

atributos, por meio de medidas objetivas. A avaliação feita por especialistas também se concentra nas características do produto, especialmente as referentes à usabilidade.

Usualmente, os trabalhos voltados para as especificações técnicas do produto de *software*, por ferramentas automáticas ou por análise de especialistas, utilizam como referencial a norma técnica ISO 9126 (ISO, 2009). Esta norma é o padrão de avaliação para a qualidade do produto de *software* estabelecida pela *International Organization for Standardization*. Ela descreve seis características que representam a qualidade de *software*: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, sustentabilidade e portabilidade. Os trabalhos de Olsina *et al* (2008), Vesala (2006) e Chua e Dyson (2004), tratam sobre a aplicação do uso da norma ISO 9126 para a avaliação de *web sites*. Os dois primeiros discutem o modelo de requisitos para avaliação de sites baseado na referida normatização, e o último apresenta uma real aplicação de avaliação de um sistema de gerenciamento de cursos. Outros exemplos de avaliações de sites feitas por especialistas são encontrados em Rocha (2002), Kopsco *et al* (2001), Albuquerque e Belchior (2001), Olsina (1999; 2001) e Nielsen (2000).

Dentre os trabalhos citados, destacam-se os de Nielsen (2000) e de Olsina *et al* (1999; 2001). Nielsen (2000) estabelece normas baseadas em usabilidade amplamente usadas e referenciadas no *design* de *web sites*. Os trabalhos de Olsina *et al* (1999; 2001) visaram avaliar a qualidade de sites, com uma pesquisa sobre a qualidade em seis sites de instituições acadêmicas de diversos países. Estes pesquisadores estabeleceram seis dimensões de avaliação de sites acadêmicos: usabilidade, funcionalidade, confiança, eficiência, portabilidade e manutenção, sendo que essas duas últimas dimensões não são preocupações diretas dos visitantes, mas sim, características internas relativas especialmente ao grupo de desenvolvedores do site. Uma contribuição deste estudo está no estabelecimento de uma árvore de requisitos para medição de qualidade em sites, ou seja, a proposta de um modelo conceitual de requisitos de qualidade para *web sites* com mais de 120 características e atributos de qualidade para *web sites* acadêmicos, sendo que aproximadamente 80 deles diretamente mensuráveis.

Avaliações que focam na qualidade do processo de desenvolvimento de *software*, e não na percepção do cliente em relação à qualidade do sistema, seja com ferramentas automáticas de *software* ou por meio de análise de especialistas, possuem algumas características que não são diretamente aplicáveis quando se pretende medir a qualidade do ponto de vista do cliente.

Como exemplo, características como portabilidade (presente na norma ISO 9126), que reflete a facilidade com que o *software* pode ser transferido para outros ambientes e plataforma, só fazem sentido de serem medidas a partir da visão do desenvolvedor especialista em Tecnologia da Informação e não a partir do usuário.

O terceiro modo de avaliação de sites, citado por Marsico e Levialdi (2004) como o mais usual, é o que está centrado para a visão da qualidade na perspectiva do cliente. Nesta maneira de se avaliar a qualidade em sites *web*, o usuário do sistema é colocado em primeiro plano, e os requisitos são medidos a partir da sua opinião quanto à satisfação em relação a presença de atributos e funcionalidades. Estas abordagens próximas da visão do cliente concentram modelos que se voltam para o enfoque dos sites como serviços (funcionalidade) e em sua usabilidade. Normalmente, a avaliação a partir do cliente é feita por meio de levantamentos tipos *surveys* ou em grupos focais.

Com base nos modelos genéricos de serviços (GRÖNROOS, 1984; PARASURAMAM *et al*, 1988; CRONIN e TAYLOR, 1992; OHILIP e HAZLETT, 1997) surgiram modelos específicos de avaliação de qualidade de serviços por meio da internet, dos quais cita-se o modelo e-SERVQUAL, de Zeithalm *et al* (2000) e os trabalhos consecutivos, como os de Eppler *et al* (2003), Tan *et al* (2003), Li *et al* (2003) e Irwardeen *et al* (2004), que se apoiam nos modelos SERVQUAL de qualidade de serviços voltados para a avaliação de qualidade de sistemas *web*.

O modelo WEBQUAL de Loiacono (2000) propõe doze dimensões voltadas para a usabilidade e para a utilidade do sistema. O modelo de avaliação proposto por Loiacono (2000) se situa em uma posição intermediária em relação ao foco exclusivamente nos serviços e o foco exclusivamente na aceitação da tecnologia. O modelo de qualidade de doze dimensões proposto por Loiacono (2000) é usualmente utilizado como referência para a mensuração de qualidade de sites. Exemplos de aplicação podem ser encontrados nos trabalhos de Duarte e Ferreira (2004) e Curi (2006).

Em outra vertente, o QFD se apresenta como o princípio básico para o estabelecimento de outras perspectivas de captação de requisitos de qualidade. A partir do desdobramento de função da qualidade, Barnes e Vidgen (1999) propõem um instrumento com três dimensões e 22 atributos para avaliar sistemas na internet. Zhang e VonDran (2002), também a partir do QFD e do uso do Modelo Kano, estabeleceram um modelo de 11 categorias e 43 atributos



para avaliar *web sites*. Os *frameworks* de Barnes e Vidgen (1999) e Zhang vonDran (2002), baseados em aspectos de usabilidade, estão alinhados com uma série de pesquisas de avaliação de qualidade na internet, como as de Kopsco *et al* (2001), Baierova *et al* (2003), Manouselis e Sampson (2004) e Pinho *et al* (2006), que usam aqueles como referências. A técnica de QFD foi também usada para captação de requisitos de qualidade nos trabalhos de Liu (2002) e Islam *et al* (2007).

Similarmente, outros trabalhos também procuram desenvolver as próprias dimensões de qualidade a partir da mensuração por meio da opinião do usuário quanto aos aspectos de usabilidade baseados nas características apontadas por Nielsen (2000). Exemplos de aplicações neste âmbito são os trabalhos de Duarte e Ferreira (2004), Furquim (2004), DeWulf *et al* (2006) e Karlson e Olson (2008). Destaca-se o modelo de De Wulf *et al* (2006), que incorpora uma dimensão denominada de progressividade (*progressiveness*), relativa à opinião do usuário quanto à presença de tecnologia moderna e avançada no *web site*, como por exemplo, itens multimídia interativos com o uso de áudio e vídeo incorporados à navegabilidade da *web*.

A Ilustração 12 apresenta uma visualização gráfica do posicionamento dos estudos anteriores em relação à qualidade de sites com relação ao foco do estudo. Ela retrata a evolução dos modelos genéricos de avaliação para os modelos específicos de avaliação em *web sites*, apontando os enfoques diversos de alguns trabalhos anteriores. Os diversos modelos de qualidade para *web* permeiam entre os enfoques de acordo com as abordagens de qualidade para sites. Alguns modelos possuem o foco exclusivamente voltado para a qualidade do site como um produto, outros enxergam a avaliação somente no âmbito da disponibilização de serviços, e outros têm o foco exclusivo na aceitação de tecnologia. Vários trabalhos mesclam esses enfoques, ou não possuem um foco definido em algumas destas associações.

Com relação ao meio de avaliação, as abordagens situadas à esquerda da ilustração, tendem a ter como princípio, avaliação do site por sistemas automáticos ou por especialistas que avaliam os seus atributos. Essas consistem nas abordagens que normalmente são centradas na ótica do desenvolvedor do sistema.

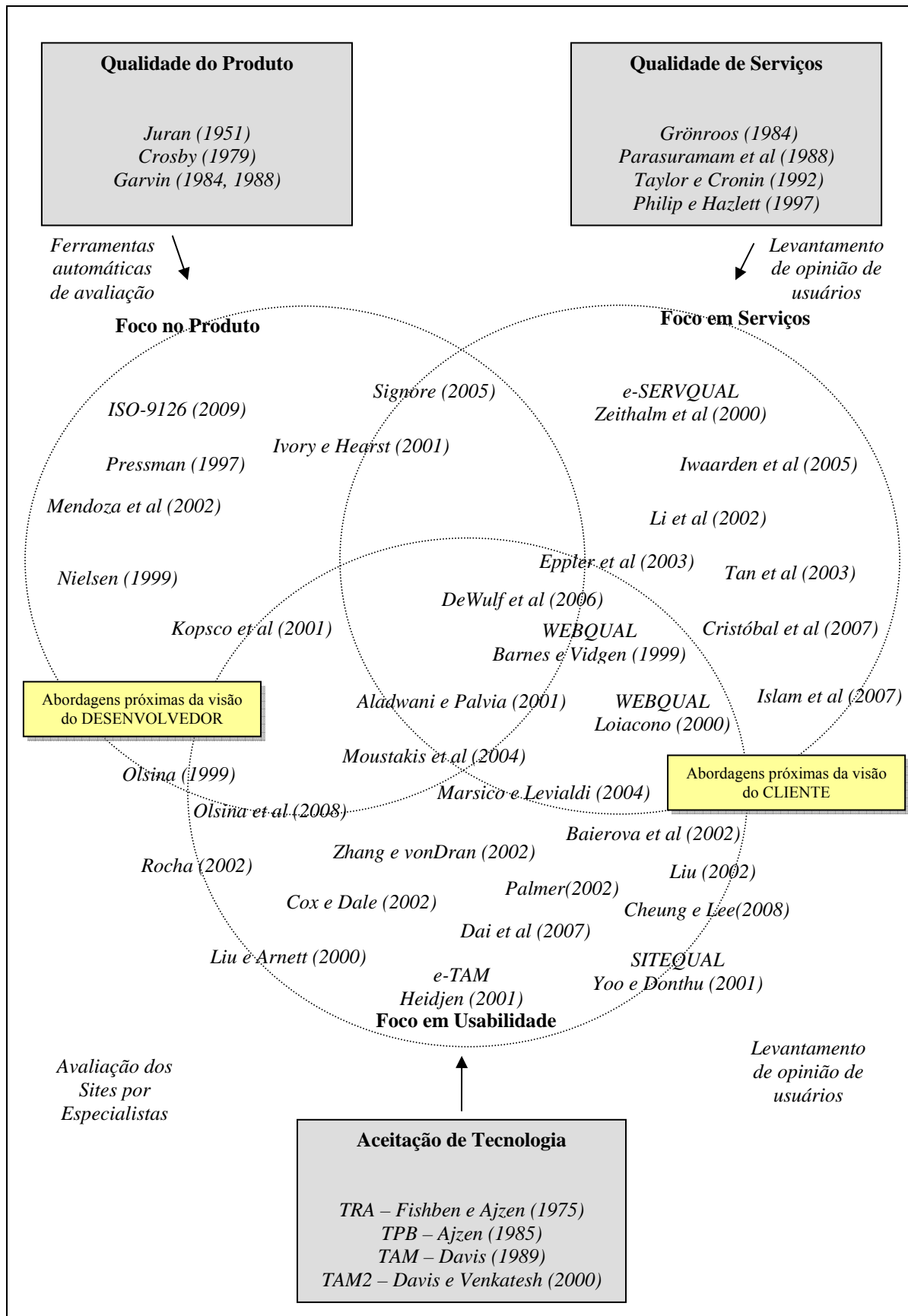


Ilustração 12 – Estudos sobre Qualidade Web: Enfoques e Abordagens

As abordagens situadas mais a direita na Ilustração 12 estão mais próximas da visão do cliente, e por isto, tendem a ter como princípio de avaliação, o estabelecimento de levantamentos junto aos clientes por meio de questionários ou grupos de foco.

Nos trabalhos de avaliação de *web sites* de Baierova *et al* (2003) e Iwaarden *et al* (2004), encontram-se sumarizações a respeito de alguns estudos (efetuados até as respectivas datas) voltados para análise de dimensões de qualidade em *web sites*. Uma síntese de ambos os trabalhos, com complemento de trabalhos mais recentes e demais estudos encontrados na literatura pode ser encontrada no Quadro 04 a seguir. Organizado cronologicamente, este quadro posiciona a referência e o ano dos estudos apontados em questão, com a citação das principais dimensões de qualidade de sites observadas respectivamente em cada um deles.

**Quadro 04 – Dimensões de Qualidade de Web Sites**

REFERÊNCIA	ANO	DIMENSÕES DE QUALIDADE DE WEB SITES
ABELS WHITE e HAHN (1997) *	1997	Navegação, Capacidade de Procura, Estrutura, Relevância e Credibilidade do Conteúdo, Aparência, Facilidade de Uso
EIGHMEY (1997) *	1997	Facilidade de Uso, Valor da informação, Interatividade, Valor do Entretenimento, Percepção de Marketing, Credibilidade
RICE (1997) *	1997	Facilidade de achar a informação, Navegação, Conteúdo do Site, Identidade, Atratividade Visual, Experiência Agradável
BELL e TANG (1998) *	1998	Acessibilidade, Navegação, Estrutura, Padronização do conteúdo, Design Visual, Amigabilidade, Utilidade
KATZ-HASS (1998) *	1998	Acessibilidade, Navegação, orientação, Visibilidade, Memória Mínima, Feedback, Atributos únicos, Padronização gráfica, Agradabilidade
GEHRKE e TURBAN (1999) *	1999	Velocidade, Navegação eficiente, Conteúdo, Segurança, Foco no Cliente
KATERATTANAKUL e SIAU (1999)	1999	Intrínseca, Contextual, Representacional e Acessibilidade
NIELSEN (1999)	1999	Velocidade, Mecanismo de busca, Estrutura clara, Foco no conteúdo, Segurança e Credibilidade
FINK e LAPAUSE (2000) *	2000	Tangíveis, Culturais
LOIACONO (2000) <i>WEBQUAL</i>	2000	Tempo de Resposta, Intuitividade, Adequação ao Uso, Interatividade, Inovação, Apelo visual, Design, Apelo Emocional, Confiança, Comunicação, Imagem Consistente, Comparação com Canais
SRIVIHOK, HO e BURSTEIN (2001) *	2000	Navegação, Apresentação do Conteúdo, Segurança, Assistência e Usabilidade
WAN (2000) *	2000	Confiabilidade, responsividade, Empatia, informação
ALBUQUERQUE e BELCHIOR (2001)	2001	Usabilidade, confiabilidade conceitual, confiabilidade representacional
HEIDJEN (2001) e-TAM	2001	Usabilidade, acessibilidade, qualidade do conteúdo, sociabilidade
KOPSCO, PIPINO e RYBOLT (2001)	2001	Facilidade De Uso, Interpretabilidade, Acessibilidade, Consistência, Completeza, Entendibilidade, Uso Eficiente De Espaço
LIU e ARNETT (2001)	2001	Qualidade da Informação, Usabilidade do sistema, Agradabilidade e Qualidade do Design
OLSINA <i>et al</i> (1999 e 2001)	2001	Confiabilidade, Usabilidade, Funcionalidade, eficiência
STAFFORD e STAFFORD (2001) *	2001	Facilidade de achar a informação, Qualidade da Informação, Design, Atratividade Visual
YOO e DONTHU (2001) <i>SITEQUAL</i>	2001	Facilidade de Uso, Design estético, Performance e Segurança

\* Fontes disponíveis em Baierova *et al* (2003) e Iwaarden *et al* (2004)

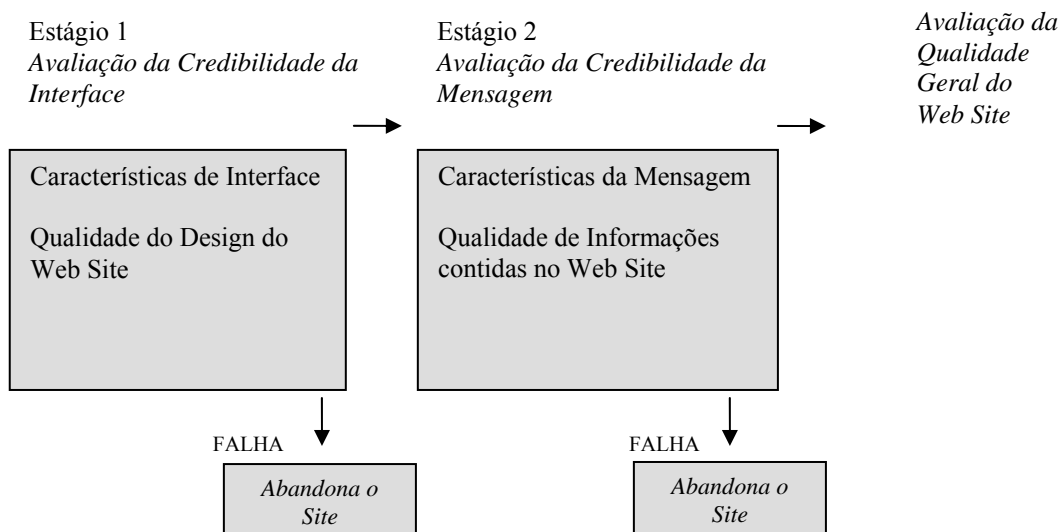
**Quadro 04 – Dimensões de Qualidade de Web Sites (Continuação)**

REFERÊNCIA	ANO	DIMENSÕES DE QUALIDADE DE WEB SITES
ZEITHALM (2001) <i>E-SERVQUAL</i>	2001	Confiabilidade, Responsabilidade, Acessibilidade, Flexibilidade, Facilidade de Navegação, Eficiência, Garantia, Segurança, Conhecimento de Preço, Estética, Customização
BARNES e VIDGEN (2001) <i>WEBQUAL</i>	2001	Usabilidade, Empatia, Design, Confiança, Informação
COX e DALE (2002)	2002	Facilidade de Uso (Propósito, Design, Comunicação), Confiança, Recursos, Serviços de Relacionamento
ALADWANI e PALVIA (2002)	2002	Aparência, Adequação Técnica, Conteúdo Específico, Qualidade de Conteúdo
MADU e MADU (2002)	2002	Performance, Funcionalidades, Estrutura, estética, Confiabilidade, Capacidade de Armazenamento, Serviços, Segurança, Confiança, Responsividade, Customização, Políticas, Reputação, Garantia e Empatia
PALMER (2002)	2002	Performance, Navegabilidade, Conteúdo, Interatividade e Responsividade
RANGANATHAN e GANAPATHY (2002) *	2002	Tangíveis, Confiabilidade, Credibilidade, Conteúdo da Informação
LIU (2002)	2002	Definição <i>web</i> , Design Cognitivo, Design Técnico, Produção, Usabilidade, Conteúdo da Informação, Apresentação, Layout, navegação, Suporte
MCKINNEY <i>et al</i> (2002)	2002	Acessibilidade, Usabilidade, Navegação, Interatividade, Relevância, Temporalidade, Confiabilidade, Escopo, Funcionalidade
ROCHA (2002)	2002	Atualização, Idiomas, Elementos fundamentais, identificação, indexação, interação, navegação, velocidade
ZEITHALM <i>et al</i> (2002)	2002	Confiabilidade, Privacidade, Eficiência, Precisão, Responsabilidade, Compensação e Contato
ZHANG e VON DRAN (2002)	2002	Conteúdo da informação, Navegação, agradabilidade, privacidade, controle do usuário, aparência visual, suporte técnico, organização do conteúdo, credibilidade, imparcialidade
BAIEROVA <i>et al</i> (2003)	2003	Acessibilidade, Navegação e estrutura, Qualidade do Conteúdo, Apresentação do Conteúdo, Interatividade, Originalidade, Atratividade Visual, Agradabilidade, Segurança e Privacidade, Assistência
EPPLER <i>et al</i> (2003)	2003	Relevância de Conteúdo, Validade do Conteúdo, Qualidade da Mídia
DUARTE e FERREIRA (2004)	2004	Feedback, Navegabilidade, Velocidade de Acesso, Atratividade Visual, Suplementos, Utilidade da Informação Verbal e Visual, Informação Disponibilizada, Segurança e Informação Personalizada
IWAARDEN (2004)	2004	Tangíveis, Confiabilidade, Responsividade, Credibilidade, Empatia
MANOUSELIS e SAMPSON (2004)	2004	Organização, originalidade, utilidade, Integração, Arquitetura da Informação, usabilidade, Design gráfico, Integridade Técnica, Comunicação, Colaboração
MARSICO e LEVIALDI (2004)	2004	Aparência e Layout, Navegação, Facilidade de busca, Clareza e Conteúdo
MOUSTAKIS <i>et al</i> (2004)	2004	Relevância, Utilidade, Confiabilidade, Especialização, Arquitetura, Navegabilidade, Eficiência, Layout, Animação
BARNES e VIDGEN (2005)	2005	Navegação, Facilidade de uso, Impacto Visual, Impacto individual, Procura de informações, Conteúdo de informações, Integração externa, Comunicação
KELLY, VIDGEN (2005)	2005	Usabilidade, qualidade da informação e qualidade de interação
SIGNORE (2005)	2005	Exatidão, Apresentação, Conteúdo, Navegação, Interação
CARVALHO (2006)	2006	Identidade, Usabilidade, Rapidez de acesso, Interatividade, informação, Atividades, Edição colaborativa, Espaço de partilha, Comunicação
PINHO <i>et al</i> (2006)	2006	Facilidade de uso, Utilidade, Diversão, Privacidade e Segurança, Controle, Aparência Visual, Aspectos Técnicos, Navegação, Estrutura do Conteúdo, Credibilidade, Imparcialidade, conteúdo da Informação, Interação
DE WULF <i>et al</i> (2006)	2006	Conteúdo, Organização, Navegação, Entendibilidade, Performance, Interatividade, Tecnológica, Confiabilidade, Progressividade
CRISTÓBAL <i>et al</i> (2007)	2007	Serviços ao Cliente, <i>web</i> Design, Garantia, Administração de pedidos,
DAI <i>et al</i> (2007)	2007	Usabilidade, acessibilidade, qualidade do conteúdo, sociabilidade
ISLAM <i>et al</i> (2007)	2007	Usabilidade, Qualidade da Informação, Interatividade
KARLSSON e OLSSON (2008)	2008	Conteúdo, funcionalidade, Usabilidade, Qualidade de dados
OLSINA <i>et al</i> (2008)	2008	Funcionalidade, Usabilidade, Confiabilidade, Eficiência, Manutenção, Portabilidade, Conteúdo, Produtividade, Segurança e Satisfação
CHEUNG e LEE (2008)	2008	Entendibilidade, Confiabilidade, Utilidade, Acessibilidade, Usabilidade, Navegação

\* Fontes disponíveis em Baierova *et al* (2003) e Iwaarden *et al* (2004)

Uma análise dos trabalhos apresentados mostra várias dimensões e características de qualidade de sites, com distintas nomenclaturas. Em comum, nota-se que algumas classificações das dimensões estão relacionadas ao site como produto e outras como serviço. Liu (2002), em sua pesquisa sobre qualidade de *web* site faz explicitamente esta distinção, à medida que enxerga a qualidade como um processo que envolve as características de *software*, de serviço e de internet, com uma divisão clara entre qualidade das informações e qualidade do *design*. Para Liu (2002), a qualidade do *design* é um pré-requisito para garantir a qualidade da informação e da interação com o usuário, que leva conseqüentemente, a uma visão final de que o sistema é de boa qualidade.

Matheus (2004) ratifica e expande a idéia de Liu (2002), na medida em que propõe um modelo de julgamento e avaliação do usuário em relação aos sites. Para Matheus (2004), o cliente avalia um site em dois estágios. O primeiro é a avaliação da interface, com características específicas de *design*. O segundo é relacionado com a credibilidade da mensagem, intrinsecamente ligada com a qualidade da informação. A credibilidade do *design* permite ao usuário prosseguir com a navegação, passando assim ao estágio seguinte de avaliação da credibilidade da informação disponível no sistema. Caso ocorram falhas, o usuário tende a abandonar o site (Ilustração 13).



**Ilustração 13 – Qualidade do Design e Qualidade da Informação**  
 Fonte: MATHEUS (2004); LIU (2002) - Adaptado pelo autor

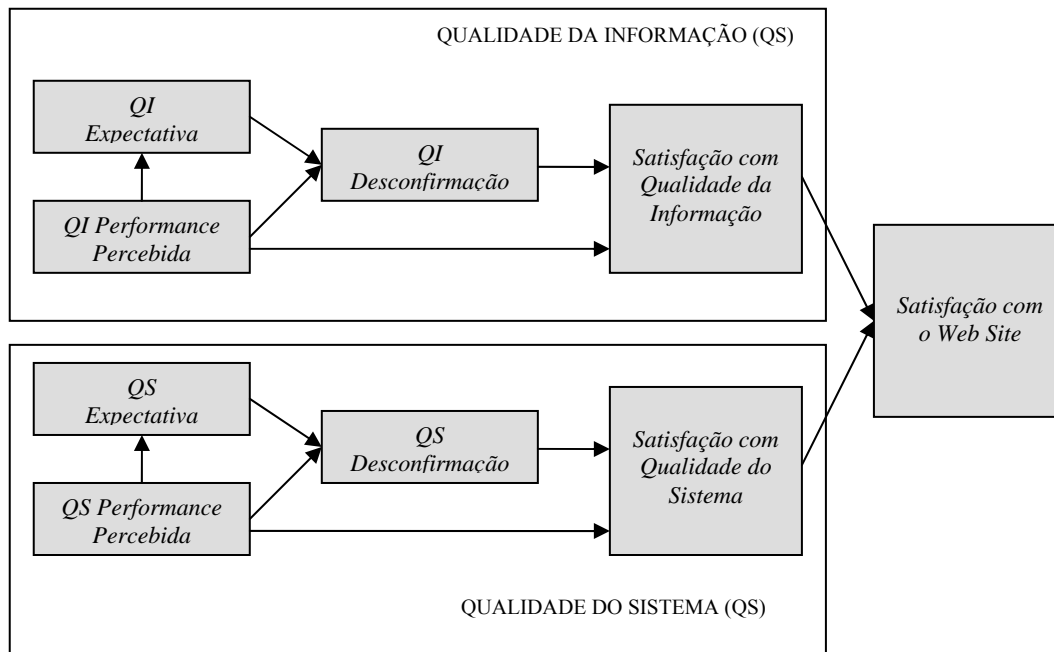
Em seu trabalho, Matheus (2004) procura obter a relação entre a qualidade da informação e a qualidade do *design*. Ainda, observa a importância da clara separação dos dois conceitos para se avaliar sites. Ela mostra como alguns trabalhos que se propõem a avaliar qualidade de sites, como os de Katterattanakul e Siau (1999) e Zhang *et al* (2002), acabam por não deixar bem claro o que estão medindo, e terminam por avaliar características de *design* como se fossem determinantes de dimensões de qualidade de informação. Da mesma forma, observa-se que outros trabalhos, como os de Liu e Arnett (2000), Moustakis *et al* (2004), Karlson e Olson (2008), dentre outros, também mesclam indiscriminadamente qualidade de informação com atributos que se referem ao *design* do sistema.

Cheung e Lee (2008) confirmam a importância da distinção entre qualidade da informação e qualidade do sistema, em seus estudos sobre a satisfação em sistemas *web* (CHEUNG e LEE, 2008). Por meio de Modelagem de Equações Estruturais (MEE), eles apresentam a relação em que a satisfação final do usuário de sistemas *web* é um construto de terceira ordem composto por outros dois fatores de segunda ordem, a satisfação da qualidade da informação e a satisfação da qualidade do sistema. Para estes pesquisadores, a qualidade final percebida na internet é determinada por seis dimensões dentro destes dois fatores, quais sejam, entendibilidade, confiabilidade, utilidade, acessibilidade, usabilidade e navegação.

O modelo de McKinney *et al* (2002), usado também por Cheung e Lee (2008), define que a satisfação do usuário *web* é determinada pela sua satisfação com os dois construtos, qualidade do sistema e qualidade da informação, a partir da disconfirmação (diferença) das expectativas e das performances percebidas de ambas as dimensões. Uma figura com o esquema do modelo de satisfação proposto por McKinney *et al* (2002) pode ser visualizada na Ilustração 14.

Os trabalhos de Liu (2002), McKinney *et al* (2002), Matheus (2004) e Cheung e Lee (2008) evidenciam a importância da clara separação entre atributos referentes à qualidade do *design* do sistema de atributos referentes à qualidade da informação contida no sistema. Em conformidade com esta relevância apontada, o presente trabalho diferencia as características de qualidade de *design* (sistema) dos AVAs das características de qualidade da informação presente em tais sistemas. Atributos de ambas as esferas serão avaliados, relacionados à qualidade de produto, de usabilidade e dos serviços oferecidos, todos passíveis de avaliação a

partir do ponto de vista do usuário, e não do desenvolvedor ou proprietário do sistema específico.



**Ilustração 14 – Modelo de Satisfação Web**

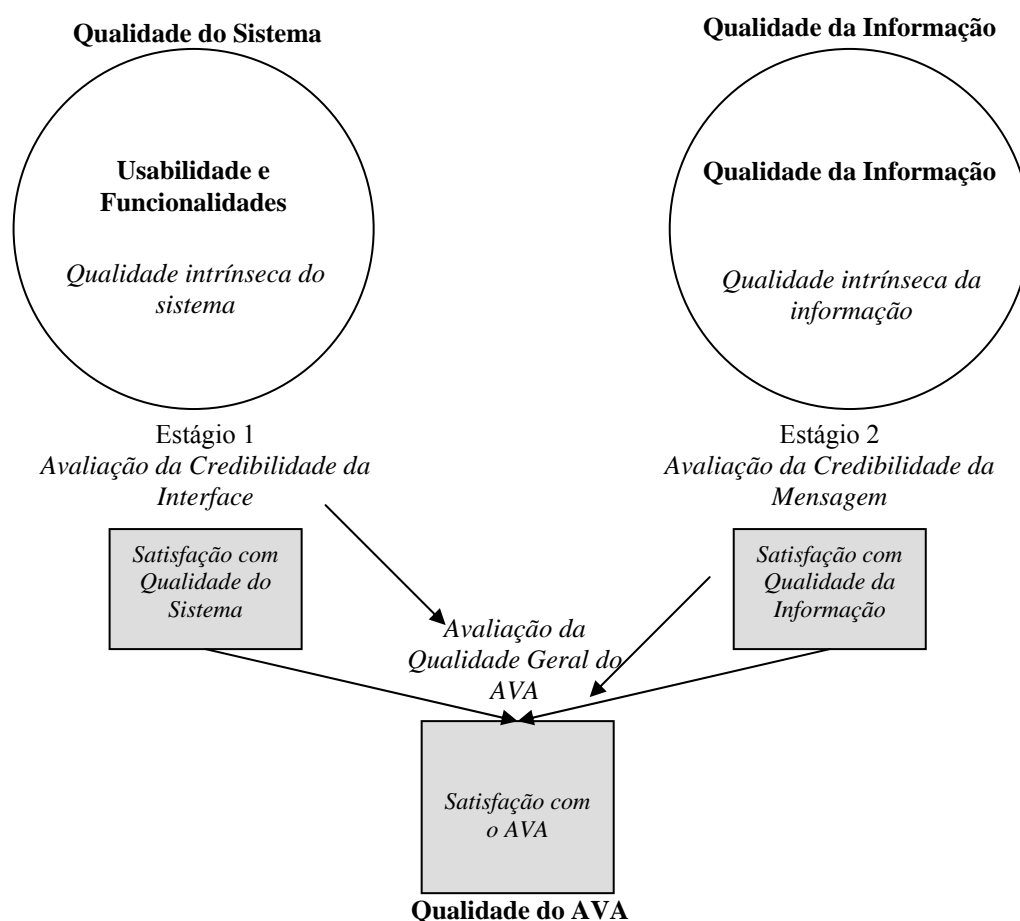
Fonte: MCKINNEY (2002)

A qualidade do *design* do sistema envolve, basicamente, aspectos de usabilidade e funcionalidade. A usabilidade descreve a qualidade da interação do usuário com determinada interface de *software* (WINCKLER e PIMENTA, 2002). Ela está ligada à facilidade de aprendizado e rapidez na execução das tarefas e na baixa taxa de erros do sistema (NIELSEN, 2000).

Com relação à funcionalidade dos sistemas, deve se levar em conta o domínio da aplicação. É preciso selecionar a árvore de requisitos e atributos a partir do domínio e do perfil do usuário selecionado. Em relação à qualidade do *design* para sistemas *web* educativos, Manouselis e Sampson (2004) tornam clara a importância das ferramentas de comunicação e interação para tais sistemas, destacando-as das características gerais de usabilidade. Da mesma forma entende Schlemmer *et al* (2007) na medida em que dão destaque para as dimensões de interação e comunicação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

#### 4 QUALIDADE EM AVA

Este capítulo procura apresentar as características de qualidade para Ambientes Virtuais de Aprendizagem, com base na revisão teórica realizada. Um *framework* teórico de construtos de qualidade para Ambientes Virtuais de Aprendizagem proposto envolve o conceito de qualidade do *design* do sistema, subdividido em duas dimensões, usabilidade e funcionalidades, e outro construto de qualidade intrínseca da informação. A análise geral de todos os atributos reflete a qualidade geral do Ambiente Virtual de Aprendizagem, do ponto de vista do usuário final. A avaliação dos atributos de qualidade ocorre dentro destas esferas. A Ilustração 15 apresenta uma visão dos construtos de qualidade estabelecidos para os sistemas virtuais de aprendizagem.



**Ilustração 15 – Construtos de Qualidade em AVAs**



#### 4.1 Qualidade da Informação (QINFO)

Segundo Arouck (2001) o estudo no âmbito da Qualidade da Informação (QINFO) tem como objeto a preocupação com a qualidade do produto final de um Sistema de Informação, ou seja, a própria informação fornecida pelo sistema. Ela é normalmente vista como um conceito multidimensional. Dai *et al* (2007) ressaltam que as dimensões de QINFO em sistemas online são apontadas por usuários como mais importantes que as ferramentas de interação ou que os aspectos de usabilidade. Os usuários esperam dos serviços online que as informações estejam disponíveis, e as esperam encontrar facilmente e de uma forma rápida (DAI *et al*, 2007). Albrecht (2007) realça a importância da qualidade focada na informação ao mencioná-la como a “*Terceira Revolução da Qualidade*”.

Canhete (2004) salienta que, para o setor corporativo, a QINFO é até mesmo um fator de destaque perante a concorrência. Ele sustenta que referida qualidade é necessária para se obter o real proveito da tecnologia da informação nas empresas. Canhete (2004) mostra ainda os efeitos da má qualidade de informação. A ausência de qualidade contribui para o fracasso de implantação de sistemas e afetam a organização em todos os níveis, operacional, tático e estratégico. Exemplos de efeitos advindos da má qualidade da informação nas empresas são citados por Redman (1998), como perda de clientes a partir de menor satisfação, especialmente com problemas no atendimento, problemas no processo de tomada de decisões, aumento de custos por uma maior demanda de atividades de correção, dentre outros.

Matheus (2004) afirma que a qualidade da informação para sistemas na internet é crucial para a credibilidade final do sistema como um todo. Segundo esta pesquisadora, em relação aos sistemas virtuais de aprendizagem, o problema de excesso de informação é exacerbado. No ambiente atual da internet não há um processo de filtro de informações. Professor, livros de texto e salas de aula não estão mais separando os alunos dos conteúdos. Os alunos têm acesso instantâneo a toda a informação disponível. Este volume de informações torna ainda mais básica a preocupação com a qualidade da informação.

A perspectiva da visão do cliente como usuário do conhecimento é fundamental quando se trata de qualidade da informação. English (1999) aponta que qualidade é atender de maneira consistente as expectativas dos usuários finais do conhecimento ou da informação. Desta forma, para English (1999) a QINFO consiste na preocupação de atender o cliente, ou seja, é

igual a satisfação do cliente com a informação adquirida. Da mesma forma entende Wang e Strong (1996), quando a definem como adequação ao uso (*fitness for use*).

Diversos estudos procuram estabelecer as características para avaliação de qualidade da informação em sistemas. DeLone e McLean (1992) procuraram verificar quais eram os fatores que levavam ao sucesso dos sistemas de informação, e dentre estes fatores eles destacaram a QINFO como um deles, composta por 23 atributos, identificados na literatura existente na época. É possível encontrar em DeLone e McLean (1992) e em Arouck (2001) uma síntese de trabalhos encontrados, no período de 1974 a 1997, que analisaram as características da qualidade da informação nos sistemas. O Quadro 05 apresenta as principais referências de trabalhos encontrados no período com as respectivas características da qualidade da informação, apresentados em DeLone e McLean (1992) e em Arouck (2001).

**Quadro 05 – Referências de Qualidade da Informação de 1974 a 1997**

REFERÊNCIA	ANO	DIMENSÕES DE QUALIDADE DE INFORMAÇÃO
GALLAGHER (1974)	1974	disposição, arranjo, legibilidade, clareza, exatidão, confiabilidade, veracidade, validade, oportunidade, atualização, completude, suficiência
SWANSON (1974)	1974	legibilidade, clareza, exatidão, oportunidade, concisão, singularidade, compreensibilidade, relevância
ZMUD (1978)	1978	disposição, arranjo, legibilidade, clareza, exatidão, confiabilidade, veracidade, validade, oportunidade, atualização, quantidade, completude, suficiência, eficácia, compreensibilidade, relevância, importância, utilidade, aplicabilidade
ATHIUV (1980)	1980	relevância, oportunidade, tempo de resposta, exatidão, concepção gráfica, meio, disposição, arranjo
LARCKER e LESSIG (1980)	1980	exatidão, relevância, importância, utilidade, valor informativo, valor instrutivo, oportunidade, clareza, legibilidade
OLSON e LUCAS (1982)	1982	exatidão, aparência
BAILEY e PERSON (1983)	1983	exatidão, relevância, completude, atualização, confiabilidade, oportunidade, volume, representação
KING e EPSTEIN (1983)	1983	relevância, valor instrutivo, confiabilidade, quantidade, oportunidade, suficiência
BLAYLOCK e REES (1984)	1984	importância, utilidade
MAHMOOD e MEDEWITZ (1985)	1985	exatidão, utilidade
RIVARD e HUFF (1985)	1985	utilidade
SRINIVASAN (1985)	1985	exatidão, utilidade, relevância, valor instrutivo, adequação, oportunidade, aparência, representação, disposição, arranjo
JONES e MCLOAD (1986)	1986	importância
IIVARI e KOSKELA (1987)	1987	valor informativo, inteligibilidade, completude, atualização, confiabilidade, validade, tempo de resposta, oportunidade, legibilidade, representação
MILLER e DOYLE (1987)	1987	relevância, exatidão, completude, oportunidade, volume
RAINER e WATSON (1995)	1995	relevância, adequação, exatidão, concisão, oportunidade
PALVIA (1996)	1996	relevância, adequação, utilidade, exatidão, tempo de resposta, atualização, clareza
SAARINEN (1996)	1996	relevância, completude, confiabilidade, exatidão, oportunidade, atualização, clareza, representação
KLEIN <i>et al</i> (1997)	1997	exatidão, completude, atualização, consistência

FONTE: Arouck (2001); DeLone e Mclean (1992)

Nos últimos anos, vários outros trabalhos continuaram a delimitar a importância da QINFO. Em particular, a sequência de estudos começou a focar e estabelecer dimensões para medição da qualidade dos dados em *Data Warehouses* (WANG e STRONG, 1996; STRONG *et al*, 1997; HUANG *et al*, 1999; ENGLISH, 1999, PIPINO *et al*, 2002, WANG *et al*, 2002, LEE *et al* 2002; CAPPIELO *et al*, 2004; SU e JIN, 2008).

Alter (2002) enxerga a qualidade da informação como um nível específico dentro de um Modelo de Utilidade da Informação. Para ele, a utilidade da informação é determinada parcialmente por fatores relacionados à própria informação. Este modelo se divide em quatro níveis: qualidade da informação, referente às suas características intrínsecas, acessibilidade, apresentação e segurança da informação. Stair e Reynolds (2002) apresentam uma lista de onze características que dão valor a informação, quais sejam: precisão, completude, economia, flexibilidade, confiabilidade, relevância, simplicidade, pontualidade, verificabilidade, acessibilidade e segurança.

O'Brien (2003) estabelece quinze características para a QINFO, segmentando-as em três dimensões: tempo, conteúdo e formato. A primeira dimensão envolve características relativas a temporalidade da informação, a segundo em relação as características intrínsecas à informação e a última com relação à sua forma de apresentação.

English (1999) define três dimensões de qualidade das informações. As dimensões de definição e arquitetura da informação e de conteúdo, relacionadas aos aspectos da informação como produto, e a dimensão de apresentação da informação, que remete ao aspecto da informação como serviço.

Contudo, dentre os trabalhos sobre QINFO, destaca-se os trabalhos iniciados por Strong e Wang (1996, 1997), e os subsequentes Strong *et al*, 1997; Huang *et al*, 1999; Kahn *et al*, 2001, Wang *et al*, 2002, Lee *et al*, 2002, que se baseiam nos conceitos estabelecidos nos primeiros, e que foram realizados no âmbito do Programa de Qualidade de Informação do MIT, nos Estados Unidos.

Por meio de uma análise exploratória aprofundada, Strong e Wang (1996) estabeleceram inicialmente 19 características consideradas para se avaliar a qualidade da informação. As características apresentadas são: facilidade de acesso, quantidade apropriada de dados, rastreabilidade, credibilidade, abrangência, concisão, consistência de representação, facilidade

de operação, exatidão, facilidade de interpretação, objetividade, relevância, segurança de acesso, atualidade, facilidade de compreensão, valor adicionado, flexibilidade, reputação e eficácia de custo.

Estes dezenove atributos foram posteriormente refinados e reduzidos para 15 características relevantes, segmentadas em quatro dimensões: intrínseca, acessibilidade, contextual e representação. Estas são dimensões também encontradas em Huang *et al*, 1999; Kahn *et al*, 2001, Wang *et al*, 2002, Pipino *et al*, 2002, Lee *et al*, 2002. A dimensão intrínseca está relacionada com os aspectos inerentes à informação, dentre eles a sua acurácia, objetividade, credibilidade e reputação. A dimensão de acessibilidade é composta pelas características de acessibilidade e segurança de acesso. A dimensão contextual é ligada à relevância da informação para o usuário, ao seu valor adicionado, à temporalidade, completude e quantidade de informação. A última dimensão é relativa à representação, que consiste na interpretabilidade, facilidade de compreensão, representação concisa e consistente da informação. O Quadro 06 apresenta as dimensões propostas com uma breve descrição de suas definições operacionais.

**Quadro 06 – Dimensões de Qualidade de Informação de Strong e Wang (1996)**

<b><i>INTRÍNSECA</i></b>	
São aceitos ou considerados como verdadeiros e autênticos.	Credibilidade
São corretos, confiáveis e certificados como livres de erros.	Exatidão
São imparciais e não tendenciosos.	Objetividade
São garantidos ou considerados em termos de sua fonte ou conteúdo.	Reputação
<b><i>CONTEXTUAL</i></b>	
Geram benefícios e vantagens devido ao seu uso.	Valor adicionado
São aplicáveis e úteis à tarefa a ser executada.	Relevância
A atualidade/idade dos dados é adequada à decisão tomada.	Atualidade
Têm abrangência, validade e profundidade adequadas à tarefa.	Abrangência
A quantidade e o volume de dados disponíveis são adequados	Quantidade apropriada
<b><i>REPRESENTACIONAL</i></b>	
Estão em linguagem e unidades apropriadas, e suas definições são claras.	Fácil interpretação
São claros, sem ambigüidades e facilmente compreendidos.	Fácil. Compreensão
São apresentados no mesmo formato e compatíveis com informações prévias.	Consist. Representação
São representados de forma concisa, mas completa e na medida necessária.	Concisão
<b><i>ACESSIBILIDADE</i></b>	
Estão disponíveis ou são facilmente recuperados.	Facilidade de acesso
O acesso aos dados pode ser restrito e, portanto mantido seguro.	Segurança de acesso

Fonte: STRONG e WANG, (1996); STRONG *et al* (1997)

Lee *et al* (2002) classificam as quatro dimensões em uma matriz de qualidade da informação relacionada com a performance da qualidade em relação ao produto e serviço (*PSP – Product and Service Performance IQ – Information Quality*). Eles aloca nesta matriz aspectos da QINFO referentes à qualidade do produto e outros à qualidade do serviço. A visão é de que a informação pode ora ser vista como um produto consumível e que pode posteriormente ser reaproveitado, e ora vista como um serviço. Portanto expande e desdobra as dimensões de QINFO para qualidade de produtos e serviços simultaneamente. A visão da qualidade da informação sob estes dois prismas também é compartilhada por English (1999), Moustakis *et al* (2004), Signore (2005), Kim *et al* (2005) e Irwaaden *et al* (2005).

Trabalhos mais recentes focados em QINFO, como o de Cappiello *et al* (2004) e o de Su e Jin (2008), se apoiam no modelo de Wang e Strong (1996) como referência para as dimensões de qualidade.

É importante notar que trabalhos voltados para a qualidade em bancos de dados estruturados se diferem daqueles que tratam a informação exclusivamente no contexto da organização em sistemas *web*. A análise da qualidade nos *web* sites se distingue da análise de dados em *Data Warehouses*, uma vez que leva em conta alguns aspectos importantes quando se trata de hipermídia, como a apresentação e a entrega da informação, o uso de filmes, sons, imagens e textos integrados, além de também tratar com problemas específicos de usabilidade no ambiente da internet.

Dentre os trabalhos voltados para a qualidade no ambiente da internet, é possível referenciar como pioneiros os trabalhos de Alexander e Tate (1999), Katerattanakul e Siaul (1999) e Naumann e Rocker (2000), e os que os seguiram, como os de Eppler e Muenzenmayer (2002), Eppler *et al* (2003), Pun e Lochovsky (2004), Matheus (2004), Knight e Burn (2005) e Kim *et al* (2005).

Um dos primeiros trabalhos relativos à QINFO na *web* ocorre com Alexander e Tate (1999). Os autores propuseram um checklist para avaliar as informações em páginas *web*, baseados nos critérios de autoria da página, acurácia, objetividade, atualidade e cobertura (segurança). O checklist *proposto* por Alexander e Tate tem um forte apelo quanto à autoria e confiabilidade da informação na *web*.

Já o trabalho de Katerattanakul e Siau (1999), extrapola o foco para além da QINFO, e incorpora aspectos de usabilidade. É comum encontrar trabalhos posteriores a 1999 que usam os estudos supra citados como referência, como por exemplo, Peng (2002) utiliza os conceitos de QINFO em quatro dimensões de Wang e Strong (1996) e os alia a teoria de QINFO na *web* de Alexander e Tate (1999) e Katerattanakul e Siau (1999), para avaliar a qualidade da informação de um *web* site específico de uma unidade de treinamento e assistência técnica da Universidade da Carolina do Norte.

O modelo de Katerattanakul e Siau (1999) sofre algumas críticas, como as encontradas em Matheus (2004), por medir características de *design* como se fossem relativas às características intrínsecas da informação. No entanto, cabe observar que ao se tratar de hipermídia, torna-se comum a vinculação de características de usabilidade à qualidade final de dados na *web*. Pun e Lochovsky (2004 e 2005) também agregam aspectos de usabilidade ao proporem a medição de aspectos como navegabilidade, aparência visual e popularidade do site (a partir da posição em mecanismos de busca).

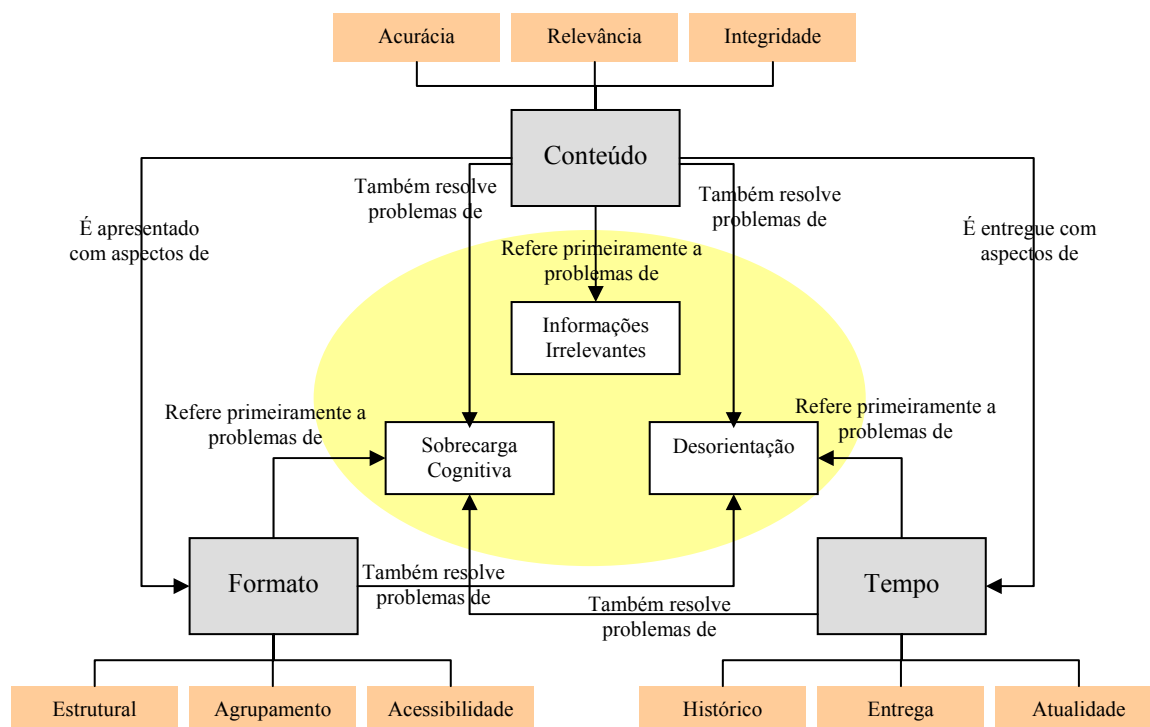
Naumann e Rolker (2000) revisam trabalhos anteriores e elaboram uma lista de 22 critérios para avaliar a qualidade das informações na internet. Em adição, propõem métodos de avaliação para cada critério proposto. Observam também que muitos critérios estabelecidos são similares uns aos outros e que nem todos os critérios devem ser obrigatoriamente usados no mesmo tempo. Também são propostas ferramentas de avaliação nos trabalhos de Knight e Burn (2005), que desenvolvem um modelo para avaliar a QINFO na *web*, e o de Eppler *et al* (2002 e 2003), onde são encontrados 16 critérios separados em dois níveis, características da qualidade do conteúdo em si e da qualidade da mídia.

Contudo, observa-se em Eppler *et al* (2002) o mesmo equívoco apontado por Matheus (2004), a medição de aspectos de usabilidade como se fossem relativas à qualidade da informação. Um exemplo deste conflito é a medição de um critério de atualidade da qualidade da informação com o indicador número de páginas com excessivo tempo de *download*. O tempo de *download* é uma questão específica do *design* do sistema, e não relativa à informação em si. Uma página pode ser descarregada instantaneamente e, ainda assim, conter informações desatualizadas, e a sua recíproca também é verdade.

Os estudos de Kim *et al* (2005) procuraram estabelecer dimensões de qualidade da informação para sites. Com relação à usabilidade os autores notam que os principais

problemas advêm da quantidade de informação irrelevante, da sobrecarga cognitiva e da desorientação na navegação. Eles dividiram os aspectos de qualidade em aspectos intrínsecos (conteúdo), como a acurácia, relevância e completude da informação, em aspectos relacionados à forma ou representação, como a estrutura da interface, a variedade multimídia e a acessibilidade, e em aspectos relacionados ao tempo e entrega da informação, como a manutenção histórica e a atualização das informações.

Kim *et al* (2005) propõem um modelo para avaliar a qualidade de *web* sites denominado de “EQ Framework”. Este modelo envolve as dimensões acima expostas e a atuação sobre estas dimensões auxiliam na solução dos problemas de usabilidade identificados (Ilustração 16). Para estes pesquisadores, a qualidade final de *web* sites consiste na habilidade de incorporar todas as dimensões de qualidade para evitar estes problemas em relação à informação irrelevante, sobrecarga cognitiva e desorientação, ou seja, todos os aspectos da qualidade de *web* sites devem estar integrados.



**Ilustração 16 – Modelo E-Quality**

Fonte: KIM *et al*, 2005

Mais recentemente, outros trabalhos que tratam da qualidade dos dados e informações na *web* podem ser encontrados na literatura sobre o tema, como os de Caro *et al* (2006), Jamaludin e Thurasamy (2006), Herrera-Viedma *et al* (2006) e Metzger (2007).

Caro *et al* (2006) desenvolveram um modelo para avaliar a qualidade de dados em portais *web* a partir de uma survey aplicada na internet com uma amostra final de 69 pessoas. Os participantes identificaram dentre uma lista de 40 atributos identificados na literatura, quais eram os que obtinham o maior nível de importância, em uma escala de 1 a 7. Os resultados desta pesquisa sugerem que são mais relevantes os atributos acessibilidade, atualidade, quantidade de dados, confiabilidade, credibilidade, entendibilidade, acurácia, relevância, consistência na representação e validade.

Herrera-Viedma *et al* (2006) e Jamaludin e Thurasamy (2006) importam o modelo de quatro dimensões de Wang e Strong (1996) para aplicá-los na avaliação de *web* sites, para, respectivamente, propor uma metodologia de avaliação com o uso de Computação Fuzzy e para avaliar portais *web*. Com o intuito de verificar a influência dos fatores de qualidade na satisfação final do usuário de um portal educativo, Jamaludin e Thurasamy (2006) fizeram uma pesquisa com uma amostra de 290 respondentes e suas conclusões mostram que as características intrínsecas são menos importantes para a satisfação que as características de acessibilidade, contextual e representacional. Metzger (2007) também propõe um modelo de avaliação de informação online, e para isto, estabelece uma lista de 25 fatores que influenciam na credibilidade da avaliação da informação online.

Uma revisão dos trabalhos encontrados na literatura a respeito da qualidade intrínseca da informação permite o estabelecimento de uma relação de características próprias relativas à QINFO aplicadas ao ambiente *web*. Foram analisadas as referências com as definições das dimensões propostas e selecionados os atributos que diretamente representam aspectos da qualidade dos dados disponíveis em sistemas *web*. Algumas características são relacionadas ao que English (1999) denomina de qualidade pragmática da informação. São aspectos relativos à usabilidade, como exemplos a facilidade de navegação e a performance, que interferem em como as informações são apresentadas aos usuários. Estas características foram agrupadas dentre as referentes à usabilidade, pois se referem aos aspectos da interação entre o usuário e a interface do sistema. A seguir é apresentada a descrição e as definições de cada característica encontrada, que se referem às qualidades intrínsecas das informações nos



sistemas. O Quadro 07 apresenta as referências das características encontradas na literatura que se referem à Qualidade de Informação.

**Quadro 07 – Características de Qualidade da Informação**

<i>ATRIBUTO</i>	<i>REFERÊNCIAS</i>
Atualidade	É o caráter de atualização da informação. Significa o tempo decorrido desde que a informação foi produzida. Alter (2002) divide esta dimensão na idade da informação e na tempestividade. O sentido geral é avaliar se a idade da informação é adequada à tarefa a que se destina (STRONG <i>et al</i> , 1996; ALTER, 2002; WANG, 2002; O'BRIEN, 2003; CARO <i>et al</i> , 2006; KIM <i>et al</i> , 2005; MATHEUS, 2004; STRONG e WANG, 1996; NAUMANN e ROLCKER, 2000; ALEXANDER e TATE, 1999; METZGER, 2007; DELONE e MCLEAN, 1992).
Completude	Completude / Quantidade apropriada / Abrangência: Verifica se a informação fornecida está completa para a tarefa, se é concisa, porém com abrangência, validade e profundidade adequada à tarefa ou se é necessária qualquer informação adicional (STAIR e REYNOLDS, 2002; ENGLISH, 1999; CARO <i>et al</i> , 2006; KIM <i>et al</i> , 2005; NAUMANN e ROLCKER, 2000; DELONE e MCLEAN, 1992; ALTER, 2002). Strong e Wang (1996) definem esta dimensão como Quantidade Apropriada, ou seja, se a quantidade e o volume de dados disponíveis são adequados.
Concisão	Concisão: Denota se os dados são representados de forma concisa, mas completa e na medida necessária. Se apenas a informação necessária é fornecida (STRONG <i>et al</i> , 1996; O'BRIEN, 2003; CARO <i>et al</i> , 2006; NAUMANN e ROLCKER, 2000). É o que KIM <i>et al</i> (2005) definem como integridade da informação, com vistas a evitar o problema de informações irrelevantes. O'Brien (2003) mostra que esta característica reflete que o grau de complexidade e sofisticação da informação não deve dificultar a sua compreensão.
Consistência	Consistência na Representação: Significa que as informações são apresentadas no mesmo formato e compatíveis com informações prévias (STRONG e WANG, 1996; EPPLER <i>et al</i> , 2002; NAUMANN e ROLCKER, 2000; KATERATTANAKUL e SIAU, 1999). Segundo KIM <i>et al</i> (2005) as informações devem seguir um padrão e ser persistentes ao longo do sistema.
Confiabilidade	Credibilidade / Confiabilidade: Também chamada por Alter (2002) como acurácia, mas não no sentido de estar livre de erros, mas sim, em relação à conformidade da informação com o que ela é suposta a representar (ALTER, 2002). É a acurácia em relação à realidade (ENGLISH, 1999). Esta dimensão pressupõe que as informações são aceitas ou consideradas como verdadeiras e autênticas (WANG e STRONG, 1996). Os dados podem estar sem erros, mas eles devem representar a realidade (CARO <i>et al</i> , 2006; PUN e LOCHOVSKY, 2004; MATHEUS, 2004; STRONG e WANG, 1996; ENGLISH, 1999; STAIR e REYNOLDS, 2002, O'BRIEN, 2003; PUN e LOCHOVSKY, 2004; NAUMANN e ROLCKER, 2000; DELONE e MCLEAN, 1992)
Facilidade de Acesso	Disponibilidade / Acessibilidade: Extensão em que a informação existe, está disponível e é facilmente recuperada (ALTER, 2002). Strong e Wang (1996) denominam esta dimensão como Facilidade de Acesso (STAIR e REYNOLDS, 2002; ENGLISH, 1999; CARO <i>et al</i> , 2006; KIM <i>et al</i> , 2005; PUN e LOCHOVSKY, 2004; EPPLER <i>et al</i> , 2002; NAUMANN e ROLCKER, 2000; KATERATTANAKUL e SIAU, 1999)
Exatidão	Exatidão / Acurácia: Esta dimensão pressupõe que a informação é correta, confiável e livre de erros, por exemplo, gramaticais ou ortográficos (STRONG e WANG, 1996; ENGLISH, 1999; STAIR e REYNOLDS, 2002, O'BRIEN, 2003; CARO <i>et al</i> , 2006; KIM <i>et al</i> , 2005; PUN e LOCHOVSKY, 2004; MATHEUS, 2004, EPPLER <i>et al</i> , 2002; NAUMANN e ROLCKER, 2000; KATERATTANAKUL e SIAU, 1999; ALEXANDER e TATE, 1999; METZGER, 2007; DELONE e MCLEAN, 1992).
Flexibilidade	Flexibilidade: Significa que a informação pode ser utilizada para uma variedade de propósitos (STAIR e REYNOLDS, 2002). Strong e Wang (1996) mostra que a informação pode ser desenvolvida, adaptada e aplicada a outras necessidades. (CARO <i>et al</i> , 2006; STAIR e REYNOLDS, 2002; STRONG e WANG, 1996)
Formato	Agrupamento / Formato: Refere-se à eficiência em agrupar diversos tipos de mídias para apresentação da informação (KIM <i>et al</i> , 2005). É o que Alter (2002) denomina de adequação do formato para apresentação.
Imparcialidade	Objetividade / Imparcialidade: Característica que reflete que as informações devem ser imparciais e não tendenciosas (STRONG e WANG, 1996; PUN e LOCHOVSKY, 2004; NAUMANN e ROLCKER, 2000). As informações devem estar livre de vieses (DELONE e MCLEAN, 1992)

**Quadro 07 – Características de Qualidade da Informação (Continuação)**

<i>ATRIBUTO</i>	<i>REFERÊNCIAS</i>
Interpretabilidade	Clareza / Interpretabilidade / Entendibilidade: Significa se a informação é fornecida de uma forma que seja fácil de compreender (O'BRIEN, 2003). Para Strong e Wang (1996) esta dimensão está relacionada com a facilidade de interpretação, se as informações estão em linguagem e unidades apropriadas e suas definições são claras. Para English (1999) é o grau relativo que permite ao usuário entender a mensagem sem erros. Significa a facilidade de compreensão das informações. As informações devem ser claras, sem ambigüidades e facilmente compreendidas. Está relacionada com a facilidade de entendimento da informação no site (STRONG e WANG, 1996, PUN e LOCHOVSKY, 2004; EPPLER <i>et al</i> , 2002; NAUMANN e ROLCKER, 2000; KATERATTANAKUL e SIAU, 1999; ALEXANDER e TATE, 1999; DELONE e MCLEAN, 1992; CARO <i>et al</i> , 2006)
Operação	Operação da Informação: Refere-se a que todos os dados sejam administrados e manuseados com facilidade. Kim <i>et al</i> (2005) associam à flexibilidade de operação da informação. O usuário tem a capacidade de controlar a ordem em que a informação é apresentada.
Precisão	Precisão / Detalhamento: É o nível de detalhe que a informação é capaz de representar (por exemplo o número de casas decimais). Significa o nível de detalhamento em que a informação é fornecida (O'BRIEN, 2003; ENGLISH, 1999; CARO <i>et al</i> , 2006; DELONE e MCLEAN, 1992; ALTER, 2002).
Relevância	Relevância: Este atributo representa a própria relevância da informação. Também encontrada na literatura com a denominação de Utilidade (DELONE e MCLEAN, 1992), ou o que Wang e Strong (1996) chamam de valor adicionado, se os dados geram benefícios e vantagens devido ao seu uso (STRONG e WANG, 1996). Determina se as informações são aplicáveis e úteis à tarefa a ser executada e necessária ao usuário (STAIR e REYNOLDS, 2002; O'BRIEN, 2003; CARO <i>et al</i> , 2006; KIM <i>et al</i> , 2005; MATHEUS, 2004; STRONG e WANG, 1996; NAUMANN e ROLCKER, 2000; DELONE e MCLEAN, 1992).
Autoria / Reputação	Reputação / Rastreabilidade: Os dados devem ser garantidos ou considerados em termos de sua fonte ou conteúdo (STRONG e WANG, 1996; ENGLISH, 1999; ALTER, 2002; WANG, 2002). Alter (2002) a define como a verificação da fonte, pessoa ou organização, que produziu a informação, ou seja, o autor do conteúdo. Na literatura também se encontra com o nome de Rastreabilidade. Significa que a informação é bem-documentada, verificável e facilmente atribuível a uma fonte. (CARO <i>et al</i> , 2006; PUN e LOCHOVSKY, 2004; MATHEUS, 2004; EPPLER <i>et al</i> , 2002; NAUMANN e ROLCKER, 2000; KATERATTANAKUL e SIAU, 1999; ALEXANDER e TATE, 1999; METZGER, 2007)
Segurança	Segurança (Restrição) de acesso: Característica que representa a segurança e privacidade da informação (STAIR e REYNOLDS, 2002; CARO <i>et al</i> , 2006; PUN e LOCHOVSKY, 2004; NAUMANN e ROLCKER, 2000; METZGER, 2007). O acesso aos dados pode ser restrito e, portanto mantido seguro. Alter (2002) define esta dimensão como a verificação se existem procedimentos e técnicas que controlam o acesso a informação.

## 4.2 Qualidade do Sistema (QSIST)

É possível classificar as características relativas à Qualidade do Sistema em dois grupos, de acordo com a perspectiva funcional. O primeiro grupo é o de características gerais de usabilidade, comuns a diversos tipos de sistemas baseados na *web*, que se referem à interação do usuário com a interface do sistema. O segundo grupo contém características de funcionalidades próprias dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

As dimensões referentes à usabilidade tradicionalmente foram estudadas ao longo dos últimos anos, nos diferentes trabalhos que abordam a qualidade de *web* sites. Usabilidade é o termo

técnico utilizado para descrever a qualidade de uso de uma interface (WINCKLER e PIMENTA, 2002). Nielsen (2000) mostra que, na *web*, a usabilidade tem extrema importância, pois os usuários experimentam o site antes de comprar o produto ou serviço desejado, ao contrário dos produtos tradicionais, em que se adquire primeiro o produto para depois experimentar seu uso.

Exemplos de problemas comuns ligados à usabilidade na *web* normalmente estão vinculados à aspectos técnicos, como a navegação entre as páginas do site (o usuário tem problemas em relação à sua orientação dentro do sistema) ou o uso inadequado de recursos multimídia (uso excessivo de cores, de animações, etc). Winckler e Pimenta (2002) sugerem que os problemas de usabilidade não se restringem aos aspectos técnicos, mas podem ocorrer em situações especiais, como ausência de apresentação de informações, inconsistências do sistema, dentre outros.

A interpretação do que é um problema de usabilidade também pode ser variada de acordo com o usuário. A questão da performance do sistema (velocidade de *download* e *upload*) pode ser relativa de acordo com o tipo de conexão com a internet que o usuário possui (WINCKLER e PIMENTA, 2002).

Apesar de alguns problemas de usabilidade serem específicos para alguns usuários, é possível identificar questões de *design* que refletem a facilidade de uso de interface *web* para a grande maioria de usuários. Por meio de revisão bibliográfica do que já foi produzido a respeito de características de qualidade para aspectos de *design* de *web* sites foi possível estabelecer uma relação de 24 dimensões de qualidade referentes à usabilidade. As dimensões foram separadas de acordo com a literatura existente, a partir da análise do conteúdo dos fatores de qualidade propostos em cada estudo. Foram selecionados os atributos que fazem sentido serem medidos na perspectiva do usuário final do sistema.

Atributos similares com nomenclaturas diferentes foram considerados como equivalentes, e agrupados em torno da nomenclatura que mais frequência teve em todos os trabalhos analisados. Por exemplo, dimensões como Apelo Visual, Atratividade Visual, Layout e Estética, tinham, ao longo dos diversos trabalhos, o mesmo significado prático, o da apresentação estética do site e a atratividade do layout das páginas, e, desta forma, foram agrupadas em torno de um único atributo denominado Atratividade Visual. O Quadro 08

apresenta a literatura de referência para os atributos identificados para avaliação da usabilidade em sites.

**Quadro 08 – Características de Usabilidade**

ATRIBUTO	REFERÊNCIAS
Acessibilidade	A acessibilidade do site envolve características como o suporte a versão com texto apenas; a leitura de texto em imagens não carregadas, o título das imagens, a facilidade de leitura global do site e a acessibilidade das janelas (W3C, 2008). A acessibilidade assegura o acesso aos usuários com deficiências físicas, especialmente para os usuários com baixa acuidade auditiva e visual. Acessibilidade na <i>web</i> significa que as pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar e interagir com páginas <i>web</i> (KALNINS-COLE e PETERS, 2006, CARVALHO, 2006)
Agradabilidade	O <i>web</i> site deve fornecer uma experiência agradável ao usuário, com o uso de humor e características multimídias. Deve ser divertido de explorar (ZHANG e VONDRAN, 2002; MCKINNEY <i>et al.</i> , 2002; LIU e ARNETT, 2001) e ter um apelo emocional ao usuário por seu uso. Este apelo faz com que o usuário se sinta feliz, sociável, quando usa o sistema (LOIACONO, 2000). A experiência agradável em um site foi relacionada com o entretenimento, o site é divertido, excitante, agradável, interativo, quando contém gráficos e animações (BAIEROVA <i>et al.</i> , 2003) (PINHO <i>et al.</i> , 2006) criativo (YOO e DONTU, 2001; ISLAM <i>et al.</i> , 2007)
Ajuda	O sistema deve conter ferramentas de ajuda, como os menus de ajuda, e as áreas de perguntas e respostas freqüentes (FAQ), além de diretórios e formulários para feedback (OLSINA <i>et al.</i> , 1999). Considera-se também ferramentas de assistência e suporte em forma de contato para auxílio, comunicação online, telefones e habilidade para o usuário comunicar com a instituição caso ocorram problemas de naturezas diversas (ZEITHALM <i>et al.</i> , 2000; BAIEROVA <i>et al.</i> , 2003; LIU, 2002)
Atratividade Visual	A dimensão de aparência visual tem a ver com a apresentação das informações no site, a interface e estética das páginas. Em relação à estética, a aparência do site deve ser padronizada e o site deve ser único também no <i>design</i> . (LOIACONO, 2000; SIGNORE, 2005; MARSICO e LEVIALDI, 2004; BAIEROVA <i>et al.</i> , 2003; DUARTE e FERREIRA, 2004; PINHO <i>et al.</i> , 2006; MCKINNEY <i>et al.</i> , 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; YOO e DONTU, 2001; PALMER, 2002; COX e DALE, 2001 e 2002; MADU e MADU, 2002; ISLAM <i>et al.</i> , 2007; LIU, 2002; CARVALHO, 2006; ZHANG e VONDRAN, 2002; BARNES E VIDGEN, 1999; DE WULF <i>et al.</i> , 2006).
Consistência de Imagem	A imagem consistente pressupõe que o site projeta uma imagem consistente com a imagem da instituição. Esta dimensão reflete a importância de se perceber que a imagem do <i>web</i> site está de acordo com a imagem que se tem da instituição (LOIACONO, 2000) e que o <i>design</i> é apropriado ao tipo de site (ISLAM <i>et al.</i> , 2007)
Consistência de Navegação	Consistência de navegação pressupõe links internos e consistentes de navegação em todas as páginas (LIU, 2002). Deve-se evitar links inválidos e não implementados, para não haver erros de links de navegação (dead end links), caminhos sem volta ou páginas ainda em construção (OLSINA <i>et al.</i> , 1999; SIGNORE, 2005; BAIEROVA <i>et al.</i> , 2003; MCKINNEY <i>et al.</i> , 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; ISLAM <i>et al.</i> , 2007)
Consistência Visual	O site deve ter coesão e atratividade visual por meio de agrupamentos de objetos de controle e uniformidade dos estilos. A consistência de layout ocorre por meio da presença de um estilo global padronizado e do equilíbrio no uso de imagens, animações, multimídias (ISLAM <i>et al.</i> , 2007; MADU e MADU, 2002; LIU, 2002; CARVALHO, 2006; LOIACONO, 2000; OLSINA <i>et al.</i> , 1999; MADU e MADU, 2002).
Controle do Usuário	A dimensão de Controle do usuário presume que o usuário tem que usufruir do poder de controlar toda a sua navegação no site, a sequência de acesso as informações no site, a velocidade de acesso, oportunidades de interação, complexidade dos mecanismos para acessar a informação e o nível de dificuldade ou informação acessada (ZHANG e VONDRAN, 2002; PINHO <i>et al.</i> , 2006; LIU e ARNETT, 2001)
Credibilidade	A credibilidade de um site está ligada a reputação da instituição do site e às experiências prévias com o sistema. A reputação pode ser analisada pelo prisma do reconhecimento externo do site (prêmios, números de visitantes) ou pela identificação dos proprietários dos sites e de seus <i>designers</i> (ZHANG e VONDRAN, 2002; BARNES E VIDGEN, 1999; PINHO <i>et al.</i> , 2006; MADU e MADU, 2002). Para Carvalho (2006) o site deve ter uma identidade, com indicação do nome do site, seu propósito ou finalidade, autores e a instituição responsável pelo site (CARVALHO, 2006)
Customização	A customização pressupõe um senso de personalização para o site (BARNES E VIDGEN, 1999) também entendido como o site identificar usuário e tratar cada usuário como único e personalizar o ambiente para cada visita, mantendo registros sobre os desejos e necessidades pessoais (DE WULF <i>et al.</i> , 2006; KARLSON e OLSON, 2008; MCKINNEY <i>et al.</i> , 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; PALMER, 2002; MADU e MADU, 2002)

Quadro 08 – Características de Usabilidade (Continuação)

ATRIBUTO	REFERÊNCIAS
Disponibilidade	O sistema deve estar disponível a todo o momento para acesso, no conceito 24horas x 7dias na semana, com suporte para diferentes plataformas ou navegadores. A preocupação com a consistência do site se refere tanto à compatibilidade com vários navegadores quanto também à ausência de erros. Erros comuns são em deficiências geradas por diferentes navegadores, erros inesperados (problemas com frames, por exemplo). A disponibilidade pressupõe que as páginas continuem funcionando corretamente após o carregamento no navegador (ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; COX e DALE, 2002; MADU e MADU, 2002; MCKINNEY <i>et al</i> , 2002; EPPLER <i>et al</i> , 2003; ZHANG e VONDRAN, 2002).
Empatia	Esta dimensão pressupõe a personalização do <i>web</i> site para criar empatia com o usuário (IRWAADEN, 2004). Busca interações virtuais face-a-face, por vídeos ou por meio de inteligência artificial para superar a ausência de contato humano nos <i>web</i> sites (MADU e MADU, 2002; DEWULF <i>et al</i> , 2006).
Entendibilidade	Está associada com a facilidade de leitura do site, tanto visual quanto textual. As páginas, textos e títulos do site devem ser de fácil entendimento. Também pode ser encontrado como habilidade de leitura (DE WULF <i>et al</i> , 2006). Esta classe se compõe de aspectos referentes à representação gráfica, aparência e contribuição dos gráficos para navegação, que devem visar a facilidade de leitura do conteúdo na tela. Alguns aspectos que levam a essa facilidade são: qualidade de gráficos, indicador de resolução de tela, indicação de diferentes tipos de páginas e presença de títulos de página, tipos de letras, cores e fontes. (SIGNORE, 2005; LIU, 2002; CARVALHO, 2006; LOIACONO, 2000; OLSINA <i>et al</i> , 1999).
Estrutura	Essas características estão ligadas à arquitetura do site, e se referem à ordem dos elementos. Ela deve ter consistência na representação. Pode ocorrer por meio da presença de mapa do site ou índice vinculado à home page, com pelo menos os tópicos principais. As informações disponíveis no site devem ter uma ordem a ser seguida, com vistas ao seu entendimento global. A presença de elementos como tabela de conteúdo, índice alfabético, tutoriais reforça as características de qualidade da clara estrutura do site. (LIU, 2002; CARVALHO, 2006). Se o site é bem estruturado, por meio de poucos cliques, é possível se encontrar facilmente o que se deseja (DE WULF <i>et al</i> , 2006). Uma boa estrutura permite a conveniência de movimentação e a orientação do usuário de sua localização no sistema (MOUSTAKIS <i>et al</i> , 2004; LIU, 2002; CARVALHO, 2006)
Inovação	Também pode ser representada como originalidade do site, e representa o quanto o site é inovativo e único. É a originalidade em prover determinado conteúdo considerado de caráter inovativo. É o nível de inovação e criatividade que o <i>web</i> site proporciona. (LOIACONO, 2000; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003)
Interatividade	Representa o nível de interação com que o sistema permite ao usuário para que este execute a tarefa desejada. O site deve ter ferramentas de interação que auxiliem na realização da tarefa desejada (LOIACONO, 2000; BARNES E VIDGEN, 1999; ALADWANI e PALVIA, 2001; PALMER, 2002; ISLAM <i>et al</i> , 2007; SIGNORE, 2005; MCKINNEY <i>et al</i> , 2002; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; PINHO <i>et al</i> , 2006). O pressuposto é que quanto maior o nível de interação maior é a satisfação do usuário. Para Abrão (2005), a interatividade em AVA é medida como a facilidade do aluno em entrar em contato e colaborar com os demais.
Intuitividade	A intuitividade está relacionada com a facilidade de uso. É uma dimensão atribuída também à facilidade de aprendizado de uso do sistema. Aprender a operar no site deve ser fácil para o usuário. (LOIACONO, 2000; CHEUNG e LEE, 2008; PINHO <i>et al</i> , 2006; MCKINNEY <i>et al</i> , 2002; LIU e ARNETT, 2001; EPPLER <i>et al</i> , 2003; CARVALHO, 2006).
Mecanismos de Busca	A capacidade de procura e recuperação de informações e páginas também é uma dimensão destacada na literatura sobre usabilidade. Deve haver o estabelecimento de ferramentas de procura de informação, como os mecanismos de busca, de procura e de recuperação de informações no site. O site tem que tornar fácil achar o que se procura dentro dele. (ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; OLSINA <i>et al</i> , 1999; KARLSON e OLSON, 2008; MARSICO e LEVIALDI, 2004; YOO e DONTU, 2001; CRISTÓBAL <i>et al</i> , 2007; COX e DALE, 2002; MADU e MADU, 2002; LIU e ARNETT, 2001; ISLAM <i>et al</i> , 2007; DAI <i>et al</i> , 2007; EPPLER <i>et al</i> , 2003; LIU, 2002)
Multimídia	Os sites podem tirar vantagem pelo uso conjunto de áudio, vídeo e a habilidade de conexão entre as diversas páginas. DeWulf <i>et al</i> (2006) denominam esta dimensão de Progressividade, na figura da disponibilidade de ferramentas avançadas e formatos interativos multimídia no lugar de apenas textos e imagens. (DE WULF <i>et al</i> , 2006). Procura-se aqui ver se a tecnologia do site é moderna e suas aplicações são avançadas, especialmente com o emprego de últimas tecnologias de áudio e vídeo <i>streaming</i> (ISLAM <i>et al</i> , 2007; DE WULF <i>et al</i> , 2006; LIU, 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001)
Facilidade de Navegação	A navegação deve ser fácil e intuitiva. Deve haver links para outros sites, conexão com outros sites ou banco de dados com indicação de saída para links externos. , deve haver títulos e qualidade das frases dos links. Em relação aos controles de navegação, é preciso procurar a facilidade de uso das ferramentas de navegação, a partir de preocupações como o nível de <i>scrolling</i> , conveniência das ferramentas de navegação, facilidade de navegação pelo layout, disponibilidade de meios de navegação , ajuda de navegação e direções de navegação no site. (ZHANG e VONDRAN, 2002; BARNES E VIDGEN, 1999; ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; CHEUNG e LEE, 2008; OLSINA <i>et al</i> , 1999; MARSICO e LEVIALDI, 2004; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; DUARTE e FERREIRA, 2004; MCKINNEY <i>et al</i> , 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; COX e DALE, 2002; MADU e MADU, 2002; LIU e ARNETT, 2001; ISLAM <i>et al</i> , 2007; MOUSTAKIS <i>et al</i> , 2004; LIU, 2002; CARVALHO, 2006)

**Quadro 08 – Características de Usabilidade** (Continuação)

ATRIBUTO	REFERÊNCIAS
Performance	As características de performance estão ligadas a rapidez com que as páginas são carregadas para o usuário. A principal característica de performance consiste no acesso rápido à página, medido pela velocidade de <i>download</i> e <i>upload</i> do Sistema. O ideal é que o site carregue rapidamente, e enquanto se navega pelo site deve existir pouco tempo entre as ações e as respostas do sistema. (LOIACONO, 2000; ROCHA, 2002; ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; CHEUNG e LEE, 2008; OLSINA <i>et al</i> , 1999; DE WULF <i>et al</i> , 2006; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; DUARTE e FERREIRA, 2004; MCKINNEY <i>et al</i> , 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; YOO e DONTU, 2001; CRISTÓBAL <i>et al</i> , 2007; PALMER, 2002; COX e DALE, 2002; MADU e MADU, 2002; LIU e ARNETT, 2001; ISLAM <i>et al</i> , 2007; DAI <i>et al</i> , 2007; MOUSTAKIS <i>et al</i> , 2004; CARVALHO, 2006)
Privacidade	Privacidade representa o nível de confiança do usuário em relação ao site em manter as informações enviadas seguras e não divulgadas. Representa a opinião do usuário em termos da confidencialidade e a privacidade das informações pessoais enviadas a partir da interação com a interface. (LOIACONO, 2000; ZHANG e VONDRAN, 2002; LIU e ARNETT, 2001; BARNES E VIDGEN, 1999; ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; PINHO <i>et al</i> , 2006; CRISTÓBAL <i>et al</i> , 2007)
Responsividade	A dimensão de responsividade reflete a capacidade do sistema em retornar com o feedback para ações do usuário. Está ligada à performance na solução de problemas. O sistema deve responder o mais rápido possível ao que é solicitado pelo cliente. (CHEUNG e LEE, 2008; DUARTE e FERREIRA, 2004; PALMER, 2002; COX e DALE, 2002; MADU e MADU, 2002; ISLAM <i>et al</i> , 2007; LIU, 2002; ZEITHALM <i>et al</i> , 2000; BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; LIU, 2002; CRISTÓBAL <i>et al</i> , 2007)
Segurança	Remete aos aspectos e características de segurança que estão ligados às questões de vulnerabilidade, autenticação do site, autenticação dos clientes e controle de acesso (BAIEROVA <i>et al</i> , 2003; PINHO <i>et al</i> , 2006; ZHANG e VONDRAN, 2002; ALADWANI e PALVIA, 2001; YOO e DONTU, 2001; CRISTÓBAL <i>et al</i> , 2007; MADU e MADU, 2002)

#### 4.2.1 Funcionalidades em AVA

Britain e Líber (1999) apresentam os primeiros modelos de avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, os modelos *Conversational Framework* e *Viable Systems Model*. Ambos os modelos são modelos da avaliação pedagógica de ambientes virtuais. O modelo de avaliação de Schlemmer e Fagundes (2001) propõem uma visão complementar mais abrangente e sistêmica aos modelos *Conversational Framework* e *Viable Systems Model*, descritos por Britain e Líber (1999), na medida que expandem o caráter avaliativo para além da simples figura pedagógica. Ele consiste em um modelo sistêmico de avaliação de *softwares* para educação à distância como apoio à gestão de EAD, baseado no conceito interacionista/construtivista sistêmico para a avaliação de AVAs, e abarca as seguintes perspectivas: técnica, comunicacional, didático-pedagógica e administrativa (SCHLEMMER e FAGUNDES, 2001).

A perspectiva técnica considera as ferramentas disponibilizadas pelo ambiente, de autoria, de trabalho individual e coletivo e de suporte tecnológico, a perspectiva didático-pedagógica que analisa as questões epistemológicas e os paradigmas educacionais em torno do ambiente, a perspectiva comunicacional que analisa a comunicação e a interação social proporcionada

pelo ambiente, e a perspectiva administrativa, que se refere às questões de administração do ambiente (SCHLEMMER, 2002).

A aplicação prática do modelo de avaliação de AVA de Schlemmer e Fagundes (2001) resultou em aperfeiçoamentos e alterações no modelo original expostos em Schlemmer *et al* (2007). As perspectivas técnica e comunicacional de avaliação da qualidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem foram agrupadas, uma vez que ambas estavam estreitamente ligadas, resultando em uma perspectiva única denominada de perspectiva tecnológica e comunicacional-social.

Esta perspectiva é adequada para a avaliação geral de utilidade do sistema, especialmente por abranger as ferramentas do sistema que compõem a interface com o cliente final. Ela procura avaliar o ambiente do ponto de vista da adequação às atividades fins do Ensino a Distância, além da facilidade de uso e da personalização. De acordo com Schlemmer *et al* (2007) a fusão entre as perspectivas técnica e comunicacional é fundamentada na inseparabilidade entre os elementos sociais e tecnológicos, uma vez que toda tecnologia provém de uma construção social (BJIKER, 2001).

A perspectiva técnica e comunicacional abarca a análise das ferramentas disponíveis para uso nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Whitmyer e Grimes (2000) sugerem uma classificação de acordo com as funcionalidades: ferramentas de aprendizagem, de colaboração, de autoria e de administração de cursos.

Muitos atributos recentes vão de encontro à busca da interatividade que gera a efetiva participação do aluno no processo de aprendizagem on-line. *Wikis* e *blogs* são alguns exemplos de tecnologia que facilitam a comunicação de grandes grupos sobre tópicos complexos (HILTZ e TUROFF, 2002). Essas funcionalidades especificamente devem dar suporte aos alunos para a definição do foco da discussão, promover o entendimento coletivo do ponto de vista do grupo, analisar as relações entre os diversos entendimentos do conteúdo e estruturar os protocolos de comunicação colaborativa.

Os desafios nas tecnologias on-line estão nas questões relativas a melhorar o processo de aprendizado on-line, com a integração das funcionalidades de modo que os usuários possam definir os processos de comunicação adequados de acordo com a aplicação e a natureza do

grupo e sistemas inteligentes que levem a um consenso geral ou que resolva parcialmente as questões em desacordo.

Sistemas inadequados podem gerar frustração, confusão e desinteresse. Alguns exemplos de *softwares* não adequados consistem em materiais distribuídos apenas baseados em textos, falta de interatividade do aluno com os produtos multimídia e falta de controle do aluno no processo de aprendizado (para atender as necessidades individuais).

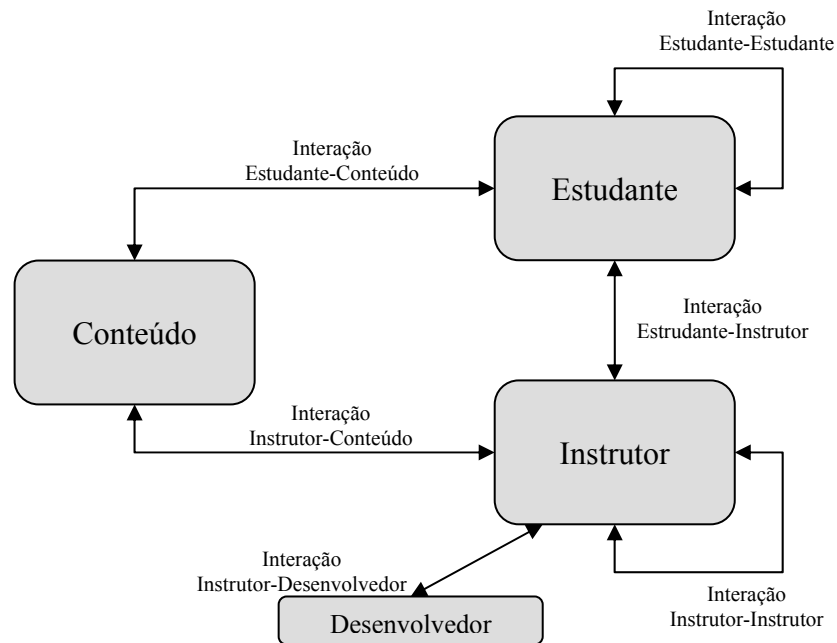
Cortimiglia e Fogliato (2005) apresentam um modelo estrutural para desenvolvimento de ambientes virtuais que representa os tipos de interação que ocorrem entre os atores de sistemas educacionais.

A Ilustração 17 apresenta o modelo de interações para o desenvolvimento de AVA. Interações com o ambiente ocorrem a partir do estudante com o conteúdo e do instrutor com o conteúdo. As interações pessoais ocorrem entre estudantes, estudantes e instrutores, e entre instrutores. Além disso, pode ocorrer a interação entre instrutor e desenvolvedor, pois é usual que o facilitador do aprendizado (instrutor) não seja a mesma pessoa criadora do material de ensino.

A partir do modelo de interações, é proposta uma divisão de subsistemas na estrutura sistêmica de desenvolvimento de AVA. Cada subsistema reflete um conjunto de diversas ferramentas estruturais que correspondem às atividades educacionais entre os atores envolvidos em cada tipo de interação. Eventualmente, ferramentas perpassam por outros subsistemas, como é o caso de ferramentas colaborativas.

Os subsistemas propostos podem ser didaticamente adequados a outras classificações de funcionalidades que permitem uma divisão de ferramentas conforme suas respectivas utilidades. De acordo com Cortimiglia e Fogliato (2005) uma descrição dos subsistemas pode ser assim visualizada: O primeiro subsistema corresponde às atividades educacionais primárias refletidas nas atividades de aprendizado realizadas individualmente pelo estudante. É focado na interação estudante-conteúdo e reúne o conjunto de ferramentas relacionadas ao processo de transmissão de conteúdo e o ferramental de suporte ao aprendizado. Este subsistema relaciona-se ao conjunto de ferramentas, na forma de interação estudante-conteúdo, inclusive avaliações passíveis de automação. Um segundo subsistema corresponde ao gerenciamento e supervisão do aprendizado, e pode ser compreendido em função da análise, por parte do instrutor, dos processos de interação estudante conteúdo.





**Ilustração 17 – Modelo de Interações para o Desenvolvimento de AVA**  
Adaptado pelo Autor Fonte: CORTIMIGLIA e FOGLIATTO (2005)

Outro subsistema corresponde à coordenação das atividades de aprendizado dos diversos estudantes, incluindo a provisão de canais de comunicação entre os mesmos (interação estudante-estudante). O quarto subsistema se refere à interação instrutor-conteúdo, ou seja, atividades de autoria de conteúdo, bem como atualização de conteúdo existente. O quinto subsistema está relacionado com a interação estudante-instrutor, na forma de ferramentas de comunicação e suporte ao ensino-aprendizado. E por fim, o subsistema que se relaciona com o gerenciamento e administração do curso, que contempla atividades relacionadas com o registro dos estudantes, verificação de pré-requisitos, administração do sistema, gerência de usuários, controle de acessos, dentre outros.

Para fins de organização no processo de desenvolvimento de ambientes virtuais, é interessante uma taxonomia de funcionalidades disponíveis no sistema. Uma análise de algumas classificações (SCHLEMMER, 2002; WHITMYER e GRIMES, 2000; SOLANS e MEZCUA, 2003; LEWIS *et al*, 2005) pode ser ajustada para o modelo de subsistemas de Cortimiglia e Fogliatto (2005). Este ajuste segmenta as funcionalidades como: de trabalho individual ou coletivo, que engloba especialmente a interação estudante-conteúdo e estudante-estudante; de colaboração e comunicação, que abrangem os instrumentos de comunicação assíncronos e síncronos que envolvem as interações estudante-estudante, estudante-instrutor e instrutor-instrutor; funcionalidades de autoria, relacionadas à interação instrutor-conteúdo e;

funcionalidades de coordenação e administração, que se referem às interações instrutor-instrutor-desenvolvedor e de gerenciamento.

Essa é uma classificação usual para a avaliação de ambientes virtuais na perspectiva da instituição. Muitos trabalhos procuram avaliar estes ambientes por meio da visão de especialistas, dentre eles é possível citar os de Schlemmer *et al* (1999, 2007), Whitmyer e Grimes (2000), Pereira (2002) e Arbex e Bittencourt (2007). Esse tipo de avaliação envolve também as características intrínsecas do produto e de aspectos relativos à sua viabilidade de compra, como custos, processo de instalação, atualizações, dentre outros. Estas são dimensões de análise que são compostas por características específicas para análise por parte do desenvolvedor ou administrador do sistema.

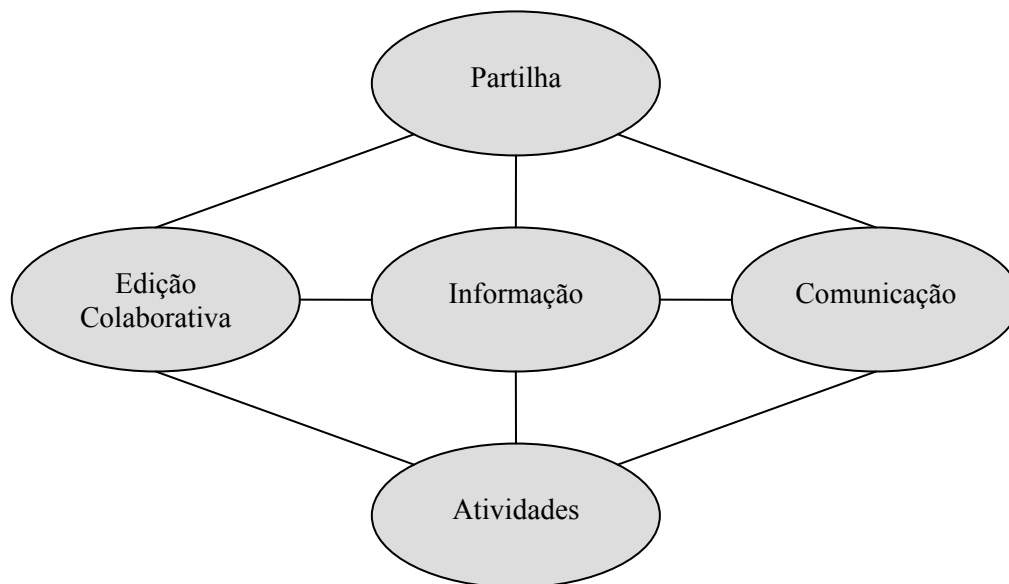
Essas funcionalidades, ferramentas de autoria, de administração e de coordenação do sistema não serão consideradas para análise na pesquisa de campo, uma vez que o objetivo deste trabalho é avaliar o sistema na perspectiva do usuário final, portanto só fazem sentido serem avaliados os atributos capazes de serem medidos na visão do cliente. Desta forma, características das dimensões voltadas para a administração do sistema estão excluídas do rol de atributos selecionados.

Serão consideradas para análise das funcionalidades as dimensões relativas ao trabalho individual e à comunicação e colaboração. Consequentemente, as interações que são evidenciadas neste estudo são as que envolvem basicamente estudantes, docentes e conteúdo (interface). Desta forma, propõe-se para este trabalho o agrupamento das funcionalidades em dois conjuntos com as seguintes identificações para cada grupo, de acordo com os respectivos subsistemas e suas funcionalidades:

- 1) Funcionalidades de trabalho individual e coletivo, que englobam especialmente as interações estudante-conteúdo;
- 2) Funcionalidades de colaboração e comunicação, que abrangem os instrumentos de comunicação assíncronos e síncronos que envolvem as interações estudante-conteúdo, estudante-estudante, estudante-instrutor e instrutor-instrutor;

Carvalho (2006) considera cinco componentes principais quando se trata de domínios de aplicação para sistemas *web* educativos: informação, comunicação, atividades, edição

colaborativa online e a partilha de informações (como exposto na Ilustração 18). Nota-se que as cinco dimensões se incluem nas funcionalidades de trabalho individual e coletivo e de comunicação e colaboração. Para a pesquisadora, estes cinco componentes são inter-relacionados e contribuem em demasia para o aprendizado final e para a produção de trabalhos em ambientes acadêmicos.



**Ilustração 18 – Componentes de um Sistema Web Educativo**  
Fonte: CARVALHO (2006)

Uma reformulação da visão de componentes oferecida por carvalho adequada às funcionalidades que interessam para avaliar os sistemas educacionais acadêmicos na perspectiva dos alunos e professores agrega os componentes de comunicação, partilha e edição colaborativa em torno das funcionalidades de comunicação e colaboração, e os componentes atividades e partilha, em torno das ferramentas de trabalho individual e coletivo.

As principais funcionalidades de trabalho individual e coletivo selecionadas na literatura sobre avaliação de ambientes virtuais são apresentadas a seguir no Quadro 09.

**Quadro 09 – Características de Funcionalidades de Trabalho Individual**

<i>ATRIBUTO</i>	<i>REFERÊNCIAS</i>
Acompanha- mento do progresso	Significa um histórico qualitativo e quantitativo. (MOURA, 2004). O sistema é capaz de permitir avaliar o histórico dos alunos e das atividades desenvolvidas. Apresenta a avaliação das atividades dos alunos mostrando a evolução do seu desempenho. Significa a capacidade de administração dos estudantes participantes. Permite o monitoramento de uso do sistema e da visualização dos participantes (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU <i>et al</i> , 2003).
Administração das avaliações	É a área que permite ao aluno verificar o histórico das avaliações, tanto as pendentes quanto as já realizadas. O aluno pode selecionar e escolher as avaliações que estejam pendentes por meio do acesso a esta área (PRATA, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU <i>et al</i> , 2003).
Agenda e Calendário	Funcionalidade de agenda e calendário que apresentam os compromissos individuais e coletivos. Funciona como um lembrete de tarefas e atividades (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007).
Apresentação	Função de disponibilidade das informações do estudante, inclusive com foto, para aparecerem automaticamente nas principais tarefas de comunicação (chat, fóruns e outros espaços de interação) (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007)..
Auto Avaliação	Permite a disponibilização da informação do aluno comparada em relação à turma como: participação, acuidade, dificuldades e resultados das avaliações. Pode apresentar também algumas perguntas para o aluno refletir e responder a sua participação no curso (PRATA, 2003; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005).
Avaliação do curso	Nesta área o aluno pode fazer sugestões e avaliar o curso como um todo, como: atividades, conteúdo, professor, para que melhorias no ambiente possam ser realizadas (PRATA, 2003)
Avaliações on- line	É a realização de avaliações online (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005). São disponibilizadas questões para que o corpo discente apresente suas respostas. É possível também estabelecer data limite para a entrega das avaliações online. A avaliação automatizada pode ser de múltipla escolha ou discursiva, participativa, colaborativa (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005).
Biblioteca Virtual	É a presença de um sistema de referências eletrônicas em diferentes meios e da biblioteca da instituição na <i>web</i> . Também encontrada na literatura de língua estrangeira como <i>web library</i> , que contém <i>e-books</i> e <i>e-journals</i> . Também pode ser considerada como material de aula. (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; MOURA, 2004; WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU, 2003).
Bloco de notas	Bloco de notas (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; WHITMYER e GRIMES, 2000; LEWIS <i>et al</i> , 2005): Bloco de notas disponível para se fazer anotações pessoais.
Bookmark	Bookmark ( <i>last page visited</i> ) (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; WHITMYER e GRIMES, 2000): Possibilita a armazenagem de endereços de páginas <i>web</i> de interesse individual ou coletivo. É uma ferramenta estilo a “favoritos” presente nos principais navegadores.
Conteúdo Multimídia	Conteúdo Multimídia (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; LEWIS <i>et al</i> , 2005; CHANG, 2008): Apresentação multimídia do conteúdo, com arquivos em áudio e vídeo, adicionados de apresentações de slides. Trata-se de gravações personalizadas em áudio (também chamadas de <i>Podcast</i> ) e vídeo que divulgam conteúdo informativo. Os Podcasts estão disponíveis para serem ouvidos pelos discentes a qualquer momento e podem ser utilizados para a disponibilização de conteúdo de aulas, comentários, explicações e demais mensagens (SCHONS e RIBEIRO, 2008; VOIGT, 2007).
Controle do Aluno	Controle do Aluno pelo ritmo de aprendizagem (MOURA, 2004; LEWIS <i>et al</i> , 2005): Capacidade do aluno em continuar vendo o conteúdo onde ele foi parado.
Diário de Aprendizagem	Diário de Aprendizagem (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007): Presença de registros individuais em forma de diários de aprendizagem, com organização por assunto ou cronológica.
Exercícios OnLine	Exercícios de feedback automático (WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU, 2003; LEWIS <i>et al</i> , 2005; CHANG, 2008): São exercícios e questionários online cujas respostas são conferidas automaticamente pelo sistema. Um exemplo para criação destes exercícios é a ferramenta <i>hotpotatoes</i> , que permite a criação de questões de múltipla escolha, de resposta curta, para completar espaços em branco, associar itens, ordenar frases, palavras cruzadas, etc (CARVALHO, 2006).
Ferramentas de Busca	Ferramentas de Busca Interna e Externa (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU, 2003; LEWIS <i>et al</i> , 2005): São funcionalidades de busca interna ao sistema, e também para consulta no ambiente externo. A busca interna também pode estar disponível a partir de um índice de cursos. O sistema de busca serve essencialmente para a localização de recursos e informações no sistema.
Glossário de ajuda	Glossário de ajuda (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU, 2003): Disponibilização de glossários de ajuda, como também glossários com os principais conceitos e termos da disciplina ou de um tema específico. O glossário pode ser editado por professores e estudantes.
Idiomas	Idiomas: A variedade de idiomas é uma funcionalidade dos sistemas educacionais, especialmente de instituições que têm penetração internacional. Os sistemas devem ir além da língua natal, e o site deve ser disponibilizado em outras línguas (ROCHA, 2002; OLSINA <i>et al</i> , 1999).
Informação do curso	Informação do curso / <i>syllabus</i> (WHITMYER e GRIMES, 2000; AVGERIOU, 2003; CHANG, 2008): Disponibilização de <i>syllabus</i> no ambiente, com informações sobre ementas, objetivos, cronogramas, calendários, atividades previstas, dentre outras relativas aos cursos.
Informações do instrutor	Informações sobre o instrutor: Disponibilização de páginas com informações sobre os instrutores e os tutores, se houver (WHITMYER e GRIMES, 2000)

**Quadro 09 – Características de Funcionalidades de Trabalho Individual (Continuação)**

<i>ATRIBUTO</i>	<i>REFERÊNCIAS</i>
Links Externos	Links Externos (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; MOURA, 2004; CHANG, 2008): Presença de atalhos para sites e materiais educacionais em outros sites, fora do Ambiente Virtual de Aprendizagem. São links de acesso que podem ser efetivamente acionados pelos alunos (MOURA, 2004)
Lista de Notas	Lista de Notas (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; PRATA, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000; CHANG, 2008): Lista para o monitoramento da participação e da performance acadêmica. É também chamada de <i>gradebook</i> , uma lista para acesso das notas.
Listagem de alunos	Listagem de alunos: (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005) É uma listagem de alunos com acesso a dados pessoais, perfis de preferências, atividades concluídas, cursos matriculados.
Material para <i>Download</i>	Material para <i>download</i> : (PEREIRA, 2002; MOURA, 2004; MEHLECKE e TAROUÇO, 2003, SILVA <i>et al</i> , 2000). Disponibilidade de um disco virtual para <i>download</i> de material de aula em formato de arquivos eletrônicos disponibilizados pelo docente. O <i>upload</i> de arquivos é restrito aos administradores e docentes (PEREIRA, 2002). Textos complementares, apresentações, planilhas, imagens e demais arquivos em áudio e vídeo são organizados em pastas e disponíveis para <i>download</i> no sistema (CHANG, 2008).
Quizes e Jogos	Quizes e Jogos: (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; WHITMYER e GRIMES, 2000) São jogos educacionais disponíveis online. As ferramentas <i>hotpotatoes</i> novamente são exemplos de funcionalidades para a criação de quizes e jogos que auxiliam o processo de ensino. Elas criam atividades para associar itens, ordenar frases, palavras cruzadas, dentre outras (CARVALHO, 2006).
Registro no sistema	Registro (login logo ut): (AVGERIOU, 2003). Usuários devem poder se registrar e acessar apenas o que têm acesso
Retorno das atividades	Retorno das avaliações e exercícios (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; PRATA, 2003; MOURA, 2004; AVGERIOU, 2003). Espaço para retorno e comentários das avaliações realizadas on-line, seja em grupo ou individualmente.
Suporte on line	Suporte On Line / Faqs. (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; AVGERIOU, 2003; SILVA e SILVA, 2008). Ferramentas de ajuda, manuais do sistema; ajuda online para uso do sistema. Área com perguntas mais freqüentes da disciplina. Compilação de perguntas mais freqüentes feitas pelos alunos e disponibilizadas online.
Usuários OnLine	Usuários OnLine: (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005) Listagem de alunos com informações sobre usuários online.
Personalização	Funcionalidade que permite um caminho de aprendizagem dinâmico e customizado, com interfaces de ensino personalizadas para cada usuário. Cada estudante é apresentado a diferentes objetos de estudo de acordo com os objetivos e conhecimentos de cada um (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005)

As ferramentas de comunicação e colaboração são os instrumentos de interação entre os diversos atores em sistema de informação educacionais. Para Chin (2005), ao lado das ferramentas de avaliação, os instrumentos de interação e comunicação interativa são as mais importantes ferramentas do AVA. Essas funcionalidades representam a capacidade do sistema em proporcionar relacionamentos e interações sociais que dão suporte a colaboração (DAI *et al*, 2007). As ferramentas podem ser síncronas, quando a comunicação interpessoal ocorre simultaneamente, em sincronia, ou assíncrona, quando a comunicação ocorre em tempos distintos. As ferramentas colaborativas mais evidentes são as assíncronas, como *wikis* ou *blogs*, e as síncronas, chat e vídeo conferência (CARVALHO, 2006).

As principais ferramentas de comunicação assíncronas e síncronas encontradas na literatura sobre avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, com as respectivas definições, estão expostas a seguir. Nota-se que as ferramentas de comunicação apresentadas são passíveis de trabalharem em conjunto como instrumentos facilitadores do aprendizado. É necessário arquitetar meios de sintetizar conteúdos multimídias e entender os impactos de diferentes

fatores na eficiência do aprendizado on-line. Hiltz e Turoff (2002), Zhang *et al* (2005) e Cortimiglia e Fogliatto (2005) apresentam um conceito de integração de instrumentos e conteúdos com a proposição de uma sala de aula virtual que integra diversas ferramentas e que permite instruções estruturadas, sincronizadas e interativas. Este tipo de sala de aula virtual perpassa pela teoria de aprendizagem construtivista por meio de interações pró-ativas, no que se denomina de *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). Os princípios desta integração multimídia definem as funcionalidades a serem medidas pela pesquisa. O Quadro 10 apresenta uma relação com as referências das funcionalidades de interação e comunicação em AVAs encontradas na revisão da literatura.

**Quadro 10 – Características de Funcionalidades de Interação e Comunicação**

ATRIBUTO	REFERÊNCIAS
<i>Ferramentas de Colaboração e Comunicação Assíncronas</i>	
Área do Estudante	Área do Estudante: Compartilhamento de arquivos pelo estudante. O conteúdo é partilhado por meio de pastas de arquivos. (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; PRATA, 2003; SILVA e SILVA, 2008; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002; CARVALHO, 2006). É uma área para disponibilização de arquivos individuais diversos (em forma de portfólio). Os bancos de arquivos podem ser individuais ou coletivos. Nesta área são postadas as atividades realizadas, trabalhos, artigos, seminários, apresentações, palestras (PRATA, 2003)
Perfil do aluno	Páginas de identificação do estudante / Perfil do aluno: (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; PRATA, 2003; SILVA e SILVA, 2008; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002). É um espaço disponível no ambiente para apresentar aos demais participantes do sistema o perfil do estudante e seus dados pessoais. O objetivo é que os alunos tenham a capacidade de conhecer uns aos outros online (SILVA e SILVA, 2008)
<i>Blog</i>	<i>Blog</i> : Basicamente, o <i>Blog</i> é uma ferramenta de autoria de conteúdo. Consiste em páginas <i>web</i> organizadas cronologicamente em formato de diário. A organização cronológica aliada a interatividade com os visitantes, que podem postar mensagens públicas ( <i>posts</i> ) e arquivos nas páginas, faz dos <i>blogs</i> uma importante ferramenta de comunicação. O sistema permite a criação e edição de páginas <i>web</i> pelos usuários do sistema. (VOIGT, 2007; SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; WHITMYER e GRIMES, 2000; LEWIS <i>et al</i> , 2005). Os <i>blogs</i> podem ser individuais ou coletivos, por meio da permissão do autor principal do <i>blog</i> a outros usuários se configurarem como editores (OEIRAS e LACHI, 2006; MANSUR e CARMO, 2007).
Comunidades de Aprendizagem	Comunidades de Aprendizagem: Também encontrada como Projetos de Aprendizagem (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SEUFERT <i>et al</i> , 2002; AVGERIOU, 2003) O sistema pode permitir a criação de comunidades de aprendizagem com atividades e ferramentas de interação. Páginas e ferramentas de projetos em grupos são disponibilizados para que os estudantes sejam capazes de ser organizados e trabalhar com projetos em grupo (AVGERIOU, 2003)
Correio eletrônico interno	Correio ou e-mail interno ( <i>one-to-one</i> ): É a troca de mensagem por e-mail entre os usuários com a possibilidade de anexação de arquivos. (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; PEREIRA, 2002; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; MEHLECKE e TAROUÇO, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002; LEWIS <i>et al</i> , 2005; CHANG, 2008) Usado para manter o nível de contato dos alunos por meio da comunicação com os docentes.
Listas de discussão	Newsgroups ( <i>many-to-many</i> ) / listas de discussão: Presença de listas de discussão sobre determinado tema. Ela consiste na proposição por parte de um integrante do grupo (tanto discente quanto docente) de um tema ou questão para ser discutida por todo o grupo. (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; MEHLECKE e TAROUÇO, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002)
Fóruns de discussão	Fóruns de discussão: São similares às listas de discussão. São fóruns abertos aos participantes sobre temas específicos, com armazenamento e organização por ordem cronológica ou por assunto (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; PEREIRA, 2002; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002; CHANG, 2008). A diferença de um fórum para a lista de discussão é sutil, SILVA e SILVA (2008) mostram que o fórum normalmente é criado pelo docente, pois existe para provocar reflexões a partir do acesso a determinado material didático. As mensagens normalmente são organizadas de forma hierárquica (PEREIRA, 2002) e podem ser moderados ou não (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005).
Mural	Bulletin board – Mural: (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008; WHITMYER e GRIMES, 2000; LEWIS <i>et al</i> , 2005) É um espaço similar a um mural eletrônico, onde podem ser disponibilizadas informações, notícias, boletins e avisos importantes. As mensagens podem ser coletivas ou individuais (SILVA e SILVA, 2008).

**Quadro 10 – Características de Funcionalidades de Interação e Comunicação (Continuação)**

ATRIBUTO	REFERÊNCIAS
Wiki	Wiki: O <i>wiki</i> é uma ferramenta de trabalho colaborativo na construção de páginas <i>web</i> , sua funcionalidade permite a construção coletiva de um texto em hipermídia. Se nome tem origem na expressão “ <i>Wiki-Wiki</i> ”, que na língua Hawaiana significa rapidez, sendo usada para significar uma ferramenta que permite a construção coletiva de conteúdo de modo rápido e dinâmico (OEIRAS e LACHI, 2006; MANSUR e CARMO, 2007). A edição de um texto no <i>Wiki</i> é aberta, os estudantes podem sucessivamente alterar modificações já feitas por seus pares. A produção é coletiva, todos têm acesso à edição do conteúdo. O <i>Wiki</i> se difere de um <i>Blog</i> , pois no <i>Blog</i> os comentários postados nunca são alterados pelos demais, já no <i>Wiki</i> , este é o pressuposto básico de seu funcionamento (VOIGT, 2007; SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; Trescatro <i>et al</i> , 2008; OEIRAS e LACHI, 2006, MANSUR e CARMO, 2007)
Comunicador Instantâneo	Comunicador Instantâneo: Esta funcionalidade permite a troca informal de mensagens diversas com possibilidade de troca de arquivos entre os usuários do sistema. Funcionalidade estilo <i>Messenger</i> , é um espaço para encontro de alunos e professores, em alguns casos simula o espaço da cantina na educação presencial (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; SILVA e SILVA, 2008) Possibilita que cada aluno saiba os outros alunos que estão conectados, facilitando a comunicação informal entre os alunos.
<i>Ferramentas de Colaboração e Comunicação Síncronas</i>	
Chat textual	Chat textual: (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005; MEHLECKE e TAROUCO, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002; LEWIS <i>et al</i> , 2005; CHANG, 2008) São salas de chat em formato de texto para interação em tempo real. Também denominadas de salas de bate papo, podem ser moderadas ou não (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005). Quando o chat de texto possui hora e data marcada para ocorrer, e os alunos e professores se encontram para discutirem assuntos em tempo real, também pode ser denominada de sala de aula virtual (SILVA e SILVA, 2008)
<i>Whiteboard</i>	<i>Whiteboard</i> – Quadro Branco. O White Board funciona como um quadro de edição colaborativa. Também é uma funcionalidade de construção coletiva de determinada atividade e disponibiliza a visualização e compartilhamento de <i>softwares</i> e arquivos, porém, diferentemente do <i>Wiki</i> , ocorre sincronamente no período de aula (SCHLEMMER <i>et al</i> , 2007; WHITMYER e GRIMES, 2000; SEUFERT <i>et al</i> , 2002 ; LEWIS <i>et al</i> , 2005)
Áudio conferência	Áudio conferência: (MEHLECKE e TAROUCO, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000) É o chat que, além do texto, disponibiliza também conteúdo com voz e sons. O sistema possibilita a realização de chat com voz, com troca de sons rápida e clara.
Vídeo conferência	Vídeo conferência: (MEHLECKE e TAROUCO, 2003; WHITMYER e GRIMES, 2000) Similar a áudio conferência, é o chat que disponibiliza som e vídeo ao mesmo tempo. Possibilita a conversação e visualização em tempo real entre os participantes com a utilização de imagens captadas por câmeras <i>web</i> . A troca de sons e imagens deve ser clara e rápida.
Ambiente 3D interativo	Ambiente 3D interativo: É o chat que simula um ambiente virtual interativo em 3 dimensões (SILVA e MATTAR, 2008). Outros ambientes em três dimensões também podem ser criados com o intuito de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem (PARVATI <i>et al</i> , 1998).
Sala de Aula Virtual	Sala de Aula Interativa: vídeo-aula com professores/especialistas e apresentação simultânea com outros materiais, como slides, narrações e imagens (HILTZ e TUROFF, 2002). É uma sala de aula interativa simula o ambiente de uma classe tradicional, em que os alunos escutam o professor e simultaneamente observam slides, com sincronização do conteúdo e interação do aluno, que, inclusive, pode manipular o conteúdo da aula (avançar ou recuar). A sala de aula interativa é composta por vídeos (coletados em aulas e entrevistas) divididos em pequenos clips organizados por tópicos (compressos e armazenados em um servidor de vídeo streaming), com simultânea apresentação de slides e anotações de aula. Há ainda a possibilidade de fórum e chat integrado para permitir aos alunos trocarem idéias, organizados por tópicos e data de postagem.
FAQ Inteligente	Procura inteligente de documentos e materiais (CORTIMIGLIA e FOGLIATTO, 2005). Por meio de inteligência artificial, é possível a aquisição imediata do repositório de conhecimento mediante uma contínua interação entre o ambiente e os alunos, que são capazes de fazer perguntas para o sistema e obter respostas imediatas. Uma vez que o ambiente monitora cada progresso individual de aprendizado e fornece tutoria personalizada. O subsistema de resposta a questões específicas recebe uma questão que vai para o servidor <i>web</i> , e caso já exista alguma resposta similar no repositório a resposta retorna imediatamente para o aluno. Um Assistente Inteligente sugere sequências de estudo após cada questão, baseado na história individual do aluno, armazenados no repositório do conhecimento – que carrega meta dados dos vídeo-clips e multimídia.
M-Learning	M-Learning: (CHEUNG, 2006; SOMOVA <i>et al</i> , 2004; TOTKOV, 2003). Naturalmente acontecerá a evolução natural das ferramentas e funcionalidades presentes em um sistema de gerenciamento de cursos típico da plataforma <i>web</i> para o acesso também a partir de dispositivos <i>wireless</i> (sem fio) - o <i>m-learning</i> . A idéia é a expansão do Ambiente Virtual de Aprendizagem para o conceito de computação ubíqua. A computação ubíqua significa uma rede sem fio de computadores interconectados que permite o trânsito de informações entre diferentes dispositivos móveis. A computação ubíqua é invisível e onipresente e a informação pode ser acessada em qualquer lugar e tempo, nos diversos tipos de dispositivos de uso diário (SACCOL e REINHARD, 2004).

### 4.3 Características de Qualidade em AVA

No total, a partir da revisão teórica de características de qualidade em AVAs, foram obtidas inicialmente 88 características relativas à qualidade da informação e do *design* do sistema. Nos Quadros 07, 08, 09 e 10 são apresentadas listas com identificações de características encontradas na literatura, segmentadas em qualidade da informação, do sistema e funcionalidades de trabalho e de comunicação, que servem como variáveis para captação dos requisitos de qualidade em AVAs.

Todas as características encontradas na literatura foram analisadas do ponto de vista de suas definições e suas adequações com relação ao contexto dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Alguns atributos identificados, apesar de possuírem denominações diversas, possuem características semelhantes e o mesmo significado prático. Embora estejam nomeados distintamente, o significado de algumas das características se mostravam idênticos (ou muito próximos) ao de outras variáveis.

Estes atributos com características semelhantes foram passíveis de ser agrupados em torno de uma variável apenas. Por exemplo, a característica de Ajuda ao Usuário (FAQ) está presente nas referências em usabilidade e funcionalidade e, desta forma, podem ser agrupadas em torno de uma única variável, considerada como uma funcionalidade própria do AVA. O agrupamento foi feito por meio da análise e comparação do significado de cada variável identificada.

Outras características presentes na literatura foram desconsideradas para o uso no presente trabalho, e foram eliminadas da relação final de atributos, pois não são diretamente aplicáveis ao contexto da análise em sistemas de informação dedicados ao processo de ensino e aprendizagem. Os itens que sofreram alteração (e que foram eliminados) em prol do agrupamento em novas variáveis são apresentados no Quadro 11.



**Quadro 11 – Análise e Transformação de Características de Qualidade**

<i>Variáveis Agrupadas</i>	<i>Nova Variável / Significado</i>
Consistência (QINFO); Consistência Visual (US)	Consistência (QSIST) – Coesão e uniformidade, tanto visual quanto do conteúdo.
Reputação (QINFO); Credibilidade do site (US); Imagem (US)	Autoria (QINFO) / Reputação e credibilidade das informações por meio da do informe das fontes e da autoria das informações
Completeness (QINFO); Concisão (QINFO)	Completeness (QINFO) / Concisão e suficiência das informações que devem estar na quantidade adequada.
Relevância (QINFO); Flexibilidade (QINFO); Inovação (US)	Relevância (QINFO) / Utilidade e Relevância das informações para vários propósitos.
Segurança (QINFO)(US); Privacidade (US); Reg. no Sistema (FT)	Segurança (QSIST) / Restrição de acesso e privacidade das informações
Ajuda (US); FAQ (FC); Suporte Online (FT)	FAQ Ajuda (FTI) / Espaço para ajuda com FAQ e suporte online
Formato (QINFO); Multimídia (QINFO, US); Cont. Multimídia (FT)	Multimídia (FIC) / As informações no AVA devem estar em diversos tipos de mídia, como vídeo, áudio (podcasts), textos e outros.
Consistência de Navegação (US); Navegação (US); Estrutura (US)	Navegação (QSIST) / A navegação no AVA deve ser fácil, intuitiva e consistente, sem erros de navegação.
Controle do Usuário (US); Operação (QINFO); Controle do Aluno (FT)	Controle Operacional (FTI) / Capacidade de controlar a ordem, velocidade e complexidade em que a informação é apresentada.
Interpretabilidade (QINFO); Entendibilidade (US)	Interpretabilidade (QINFO) / As informações no AVA devem ser de fácil compreensão
Interatividade (US); Empatia (US)	Interatividade (QSIST) / Disponibilidade de interação no ambiente
Disponibilidade (QINFO); Mec. de Busca (US); Ferramentas Busca (FT)	Mecanismos de Busca (FTI) / O AVA deve conter mecanismos de busca para procura de informações dentro e fora do site
Acompanhamento do Progresso (FT); Administração de Avaliações (FT); Lista de Notas (FT)	Acompanhamento de Atividades (FTI) / Área destinada a administração do progresso do estudante nas atividades realizadas com os retornos das atividades realizadas
Informações do Curso (FT); Informações do Instrutor (FT)	Informações Gerais (FTI) / Área para disponibilização de informações sobre o curso e os instrutores
Agenda e Calendário (FT); Bulletin Board – Mural (FC)	Mural (FIC) / Área para disponibilização de avisos e notícias, agenda e calendário
Avaliações OnLine (FT); Exercícios OnLine (FT); Quizes e Jogos (FT)	Atividades e Jogos OnLine (FTI) / Provas e Exercícios disponibilizados online com respostas dadas automaticamente pelo sistema
Administração de Estudantes (FT); Listagem de alunos (FT); Usuários Online (FT)	Lista de Participantes (FT) / Área que apresenta uma relação dos participantes, com acesso a dados pessoais de cada participante, informando os que estão online no momento de acesso.
Bookmarks (FT); Diários de Aprendizagem (FT)	Histórico de atividades (FTI) / Disponibilização de uma área que armazena as páginas visitadas e o histórico das atividades realizadas
Perfil do Aluno (FC); Apresentação (FT)	Perfil do Aluno (FIC) / Disponibilização de páginas pessoais para identificação do estudante
Fóruns de Discussão (FC); Listas de Discussão (FC)	Fóruns de Discussão (FIC) / Disponibilização de espaços para discussão de temas diversos propostos pelos participantes
Comunicador Instantâneo (FC); Café Virtual (FC)	Comunicador Instantâneo (FIC) / Disponibilização de espaço para conversa e troca de arquivos em tempo real para usuários online
Acessibilidade (US)	Funcionalidades de Acesso (FIC) / Funcionalidades para acesso à pessoas portadoras de deficiências físicas
Agradabilidade (US); Empatia (US)	Diversão (FIC) / Funcionalidades de diversão, entretenimento e humor
Responsividade (US); Retorno de Avaliações (FT)	Funcionalidades de Retorno (FTI) / Funcionalidades para dar respostas e retorno aos problemas dos alunos com rapidez
Customização (US); Personalização (FT)	Personalização (FTI) / Personaliza o ambiente para visita, mantendo registros e necessidades pessoais de acordo com o perfil do usuário

Legenda: QINFO = Qualidade da Informação; US=Usabilidade, FTI=Funcionalidades de Trabalho, FIC=Funcionalidades de Comunicação

O Quadro 12 apresenta a relação final completa das variáveis relacionadas às características de qualidade que se aplicam em AVAs verificadas na revisão de literatura, já modificadas, referentes à qualidade da informação e do design do sistema.

**Quadro 12 – Características de Qualidade do Sistema e da Informação em AVAs**

<i>Qualidade da Informação (QINFO)</i>	<i>Qualidade do Sistema (QSIST)</i>
Confiabilidade	Intuitividade
Exatidão / Precisão	Navegação
Autoria	Atratividade / Consistência Visual
Completude	Performance
Atualidade	Segurança
Interpretabilidade	Facilidade de Acesso
Facilidade de Entendimento	Interatividade
Relevância	Funcionalidades

O Quadro 13 apresenta as funcionalidades próprias para sistemas AVAs. Algumas características de usabilidade, identificadas na literatura referentes à qualidade do *design* em *web* sites, têm a possibilidade de serem consideradas como funcionalidades que podem estar presentes em AVAs. Acessibilidade se refere às funcionalidades para acesso ao sistema de pessoas com alguma deficiência física.

Aspectos de agradabilidade podem ser identificados em funcionalidades que oferecem entretenimento, humor e diversão ao discente. Ferramentas de ajuda, mecanismos de busca, de responsividade e de controle operacional também são aspectos de usabilidade que se definem por funcionalidades presentes em AVAs.

No total são 36 variáveis identificadas em relação às funcionalidades, sendo 16 em relação às funcionalidades de trabalho individual e 20 relativas às de colaboração e comunicação. A lista de atributos foi usada como variáveis na pesquisa com os discentes, usuários finais dos sistemas, que avalia a importância das características de qualidade nos AVAs.

---

**Quadro 13 – Características de Funcionalidades em AVAs**


---

<i>Funcionalidades de Trabalho Individual (FTI)</i>	<i>Funcionalidades de Interação e Comunicação (FIC)</i>
Acompanhamento de Atividades	Ambiente 3D interativo
Atividades e Jogos Online	Área do Estudante
Auto-Avaliação	Áudio conferencia
Bloco de notas	<i>Blog</i>
Controle Operacional	Chat textual
Funcionalidade de Acesso	Comunicador Instantâneo
Funcionalidades de Retorno	Comunidades de Aprend.
Glossários	Correio eletrônico interno
Histórico de atividades	Diversão
Idiomas	FAQ Ajuda
Informações Gerais	FAQ Inteligente
Links Externos	Fóruns de discussão
Lista de Participantes	M-Learning
Material para <i>Download</i>	Multimídia
Mecanismos de Busca	Mural
Personalização	Perfil do aluno
	Sala de Aula Virtual
	Vídeo conferencia
	<i>Whiteboard</i>
	<i>Wiki</i>

---

## 5 MODELOS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS WEB

O presente capítulo apresenta uma revisão teórica sobre os modelos de aceitação de tecnologia e os modelos desenvolvidos especialmente para explicar o sucesso e a adoção de sistemas de informação. Essas teorias e modelos servem de suporte para a proposição do modelo teórico de pesquisa do presente trabalho.

### 5.1 Modelos de Adoção e Aceitação de Tecnologia

Os modelos de adoção individual de tecnologia são adequados para explicar as classes de adoção de inovações, especialmente às aplicadas à adoção voluntária de uma tecnologia. De acordo com Humes (2004), são diversos os fatores que influenciam na adoção individual de uma tecnologia, no entanto, modelos de adoção de tecnologia são adequados para explicar algumas classes de adoção de inovações, especialmente quando aplicadas para decisões de adoção voluntária de uma tecnologia. A seguir são apresentados alguns modelos de adoção de inovações com suas principais características.

A Teoria da Difusão de Inovação (*Innovation Diffusion Theory* – IDT) é um dos primeiros modelos a tratar a adoção de novas tecnologias no plano individual. Rogers (1995) apresenta cinco atributos determinantes na difusão de inovações: a vantagem relativa da inovação perante as alternativas existentes, a compatibilidade entre a inovação e os valores dos usuários, a complexidade da tecnologia, a observabilidade dos benefícios da inovação e a testagem, grau em que o novo sistema pode ser testado antes de sua adoção definitiva. A forma como uma inovação é adotada depende dos atributos percebidos nessa inovação pelos usuários.

De acordo com Rogers (1995), a adoção é um processo dividido por estágios composto por uma sequência de fases e consiste em um conjunto de escolhas e ações realizadas ao longo destas fases. Estas fases consistem em: 1) primeiro contato ou conhecimento da inovação; 2) formação de atitude pessoal em relação à inovação; 3) decisão de adoção ou rejeição; 4) implementação de uma nova idéia e; 5) confirmação da decisão.

As pessoas têm diferentes perfis de ações durante o processo seqüencial. As características pessoais permitem o agrupamento em alguns conjuntos de indivíduos de acordo com o seu comportamento. Rogers (1995) os agrupa nas seguintes classes: a) inovadoras: pessoas ousadas que influenciam seus pares, capazes de lidar com complexas tecnologias e com tendência a encarar desafios para o tratamento com novas tecnologias; b) adotantes iniciais: pessoas que têm disposição para adotar novas tecnologias, mesmo que estas signifiquem uma ruptura de paradigmas; c) maioria inicial: pessoas que adotam as inovações somente após um histórico comprovado de melhoria de produtividade a partir da nova tecnologia; d) maioria tardia: pessoas céticas que aceitam pouco risco para adotar uma nova tecnologia e; e) retardatários: últimas pessoas a adotarem novas tecnologias, são céticas e críticas em relação a inovações e agentes de mudança.

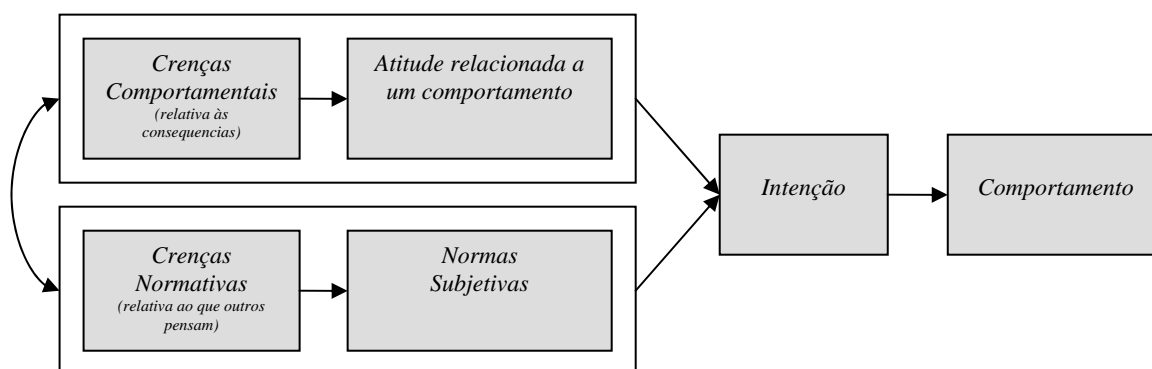
Segundo Humes (2004), a maior crítica em relação ao modelo de adoção de fases consiste no fato de que estes pressupõem que todos os eventos relacionados ocorrem seqüencialmente na mesma ordem, uma vez que, o processo de adoção de uma nova tecnologia nem sempre ocorre de forma seqüencial compreendendo todas as fases descritas nos modelos de adoção.

A avaliação de um *web* site pode ser realizada além da simples mensuração dos serviços disponíveis. É possível avaliar sistemas na internet a partir da ótica de aceitação da tecnologia, com base na funcionalidade e no uso do sistema. Esta perspectiva para avaliação de sites é encontrada nos modelos de aceitação de tecnologia que se baseiam, principalmente, na usabilidade e utilidade dos sites. Um dos primeiros modelos de qualidade relacionados aos sistemas de informação é o Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM (*Technology Acceptance Model*), proposto por Davis (1989). Este modelo avalia o comportamento de uso e a intenção de re-uso da tecnologia a partir da utilidade e da facilidade percebida pelo usuário. Modelos de qualidade para sites (como, por exemplo, o de Loiacono, 2000), normalmente referem-se ao TAM como parâmetros.

Com ressalta Perez (2006), o TAM se enquadra na teoria de aceitação de inovações que ocorre sob a perspectiva dos usuários e é particularmente útil quando se pretende avaliar a intenção de adoção de novas tecnologias pelos grupos e indivíduos de organizações.

O Modelo TAM tem suas origens no Modelo da Teoria da Ação Racionalizada (*Theory of Reasoned Action* – TRA) (FISHBEIN e AJZEN, 1975). A Teoria da Ação Racionalizada assume que o cliente racionaliza em relação às alternativas de comportamento, buscando

aquelas que o direcionam aos resultados mais desejados. Esta teoria sugere que a ação comportamental é explicada pela atitude em relação ao comportamento (grau de avaliação favorável em relação a adoção da conduta), pelos sentimentos dos indivíduos em relação à determinado comportamento e pelas normas subjetivas (pressão social para adoção da conduta) (FISHBEIN e AJZEN, 1975).

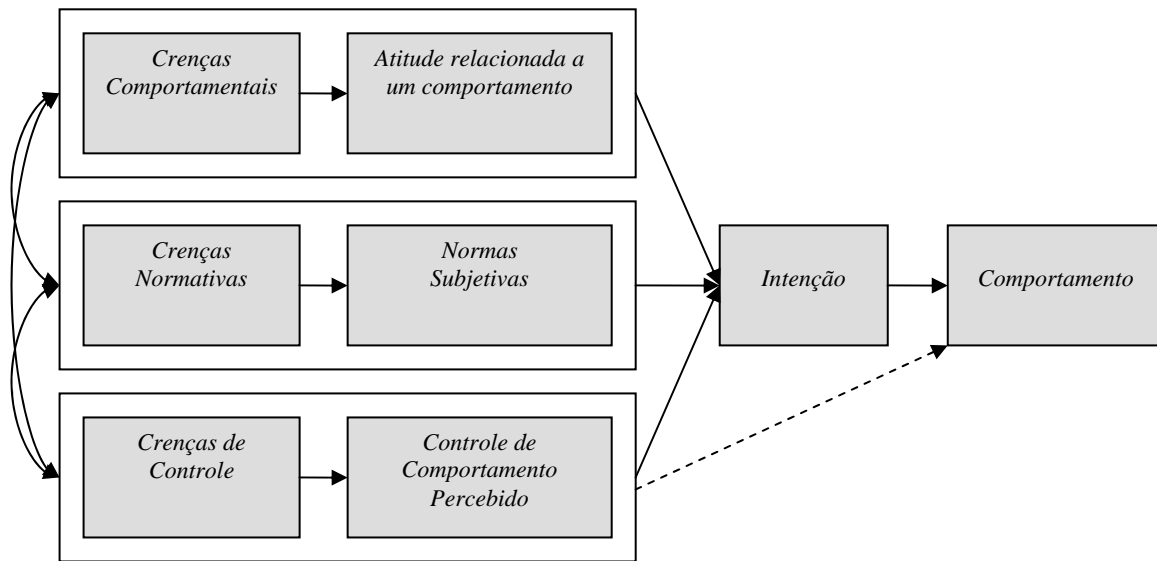


**Ilustração 19 – Teoria da Ação Racionalizada (TRA)**

Fonte: FISHBEIN e AJZEN (1975)

A Teoria do Comportamento Planejado (*Theory of Planned Behaviour – TPB*) foi proposta por Ajzen (1985) como extensão da Teoria de Ação Racionalizada. A TPB estende a TRA na medida em que incorpora o controle comportamental percebido, abrangendo situações em que os indivíduos não possuem controle completo de seus comportamentos. O controle comportamental pode ser definido como a percepção de facilidade de um indivíduo de se comportar em determinada maneira (AJZEN, 1985).

O principal foco de importância da TPB é o de atribuir importância à real motivação de intenção individual de adotar determinada conduta. Os construtos do TPB consistem em: atitudes relacionadas ao comportamento, normas subjetivas e controle de comportamento percebido (percepção sobre a facilidade em se assumir uma conduta de interesse). Uma visão da TPB pode ser encontrada na Ilustração 20.



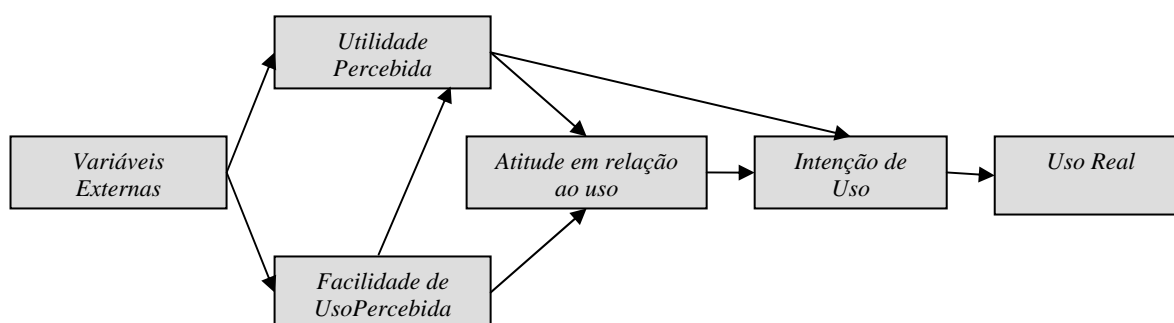
**Ilustração 20 – Teoria do Comportamento Planejado (TPB)**

Fonte: AJZEN (1985)

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (Technology Acceptance Model – TAM) foi originalmente proposto por Davis (1989) como tentativa para explicação da aceitação e comportamento de pessoas frente a uma nova tecnologia específica. De fato, o TAM é uma adaptação do modelo TRA para a adoção individual de novas tecnologias. A premissa básica do TAM é a de que a intenção comportamental da pessoa para utilizar a nova tecnologia é baseada em dois conjuntos de crenças, a facilidade de uso e a utilidade percebida. Variáveis externas (como características da tecnologia, treinamento, etc) têm influência direta nestes dois construtos.

Davis (1989) propõe que a facilidade de uso e a funcionalidade são fatores determinantes para a intenção de uso e a conseqüente aceitação de determinada tecnologia. A facilidade de uso reflete o nível de facilidade de utilização da nova tecnologia, enquanto a utilidade reflete a percepção quanto à influência da utilização da nova tecnologia na produtividade ou na facilitação de novas tarefas. Os construtos dependentes da facilidade de uso e da utilidade percebida representam a atitude e a convicção pessoal de conveniência em se adotar o sistema, a intenção de uso no futuro e o real uso da nova tecnologia, medido pela frequência de uso em uma unidade fixa de tempo.

Como destacam Hernandez e Mazzon (2008), o construto de utilidade percebida derivado do TAM é análogo ao de vantagem relativa do IDT e ambos têm sido operacionalizados de forma similar. Do mesmo modo, a facilidade de uso no TAM é similar ao construto complexidade no IDT, embora estejam em direções contrárias. A Ilustração 21 apresenta o modelo original do TAM e suas inter-relações.

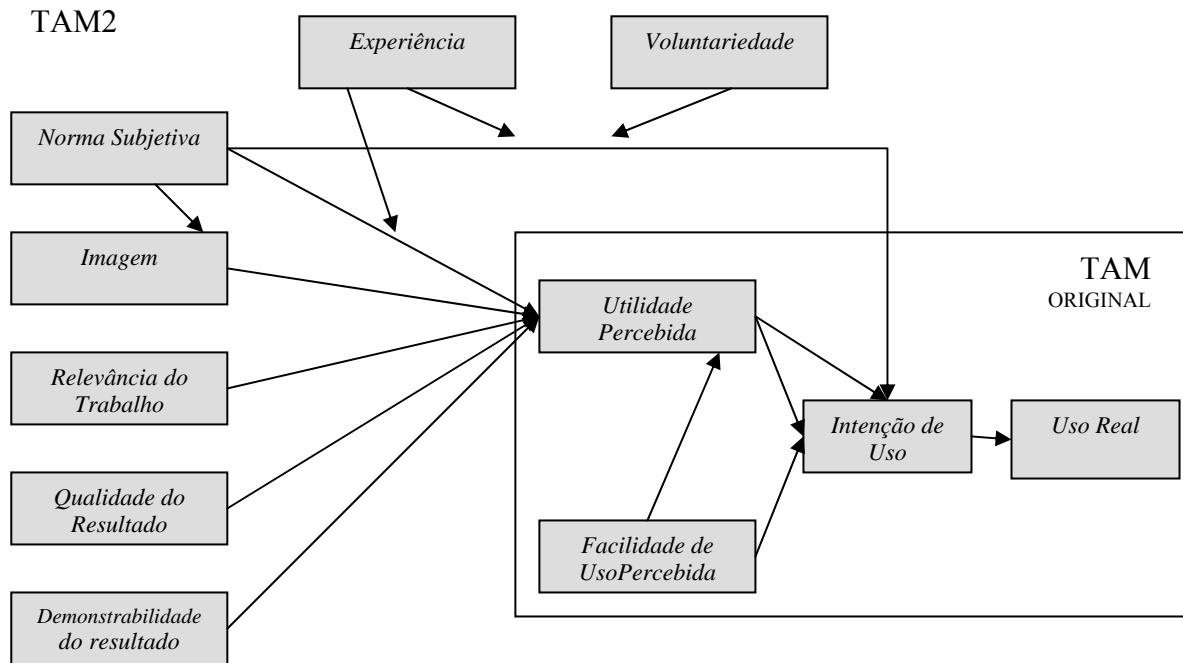


**Ilustração 21 – Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)**

Fonte: DAVIS (1989)

Posteriormente, novos construtos foram agregados ao modelo TAM com vistas à acrescentar explicação à novas tecnologias. O TAM foi estendido por Venkatesh e Davis (2000) no que comumente é reconhecido como TAM2. O TAM2 adiciona construtos relacionados à influência social, como as normas subjetivas, voluntariedade e imagem. Ademais, acrescenta variáveis referentes à cognição individual acerca do trabalho a ser realizado, expressas pelos construtos: relevância do trabalho, qualidade e demonstrabilidade do seu resultado. A Ilustração 22 apresenta o modelo TAM2 com os novos construtos agregados e sua relação com o TAM original.





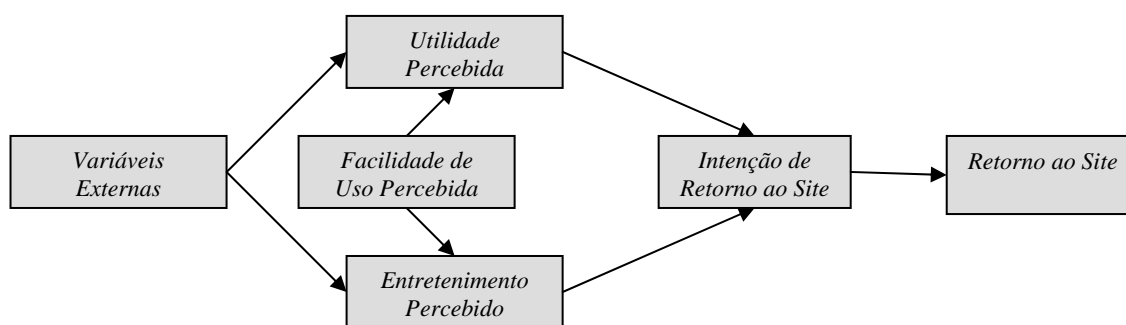
**Ilustração 22 – Modelo de Aceitação de Tecnologia Modificado (TAM2)**  
 Fonte: VENKATESH e DAVIS (2000)

Venkatesh *et al* (2003) revisam a literatura de aceitação e uso da tecnologia em busca da comparação dos modelos de aceitação (como o IDT, TAM, TRA, TPB, dentre outros). O resultado desta pesquisa é a proposta de uma Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT*). Este modelo apresenta quatro construtos determinantes de intenção e uso, expectativa de performance, expectativa de esforços, influências sociais e condições facilitadoras, com quatro variáveis moderadoras, gênero, idade, experiência e voluntariedade.

O TAM e UTAUT, bem como as teorias relacionadas, apresentam construtos relacionados à influência social que comumente podem ser observados como condicionantes da intenção de uso de novas tecnologias. No entanto, como o propósito da presente pesquisa é a investigação das características de qualidade que influenciam na intenção de uso dos AVAs, é adequada a análise de modelos que foquem em inovações relacionadas a sistemas *web*, bem como àquelas voltadas para características do sistema em si.

## 5.2 Modelos de Adoção de Sites e Sistemas Web

Heidjen (2000) adaptou o modelo TAM para a internet, propondo o modelo e-TAM para avaliação do uso de interfaces *web*, que apresenta a relação entre facilidade de uso, utilidade e entretenimento percebido com a variável de intenção de retorno ao site. Ele propõe uma adaptação do modelo TAM para a aceitação de tecnologia de *web* sites, relacionando a usabilidade e funcionalidade com a intenção de re-visita e a sequência de uso de sites. Heidjen (2000) acrescenta um construto ao modelo TAM original relativo ao entretenimento percebido. Para o pesquisador, os usuários avaliam o entretenimento que encontram em sistemas na *web* e tal fator influencia diretamente na intenção de re-visita a tais sistemas.



**Ilustração 23 – Modelo e-TAM**

Fonte: HEIDJEN (2000)

Vários modelos de avaliação de sites se aproximam do modelo TAM para explicar a aceitação de tecnologias *web*, na medida em que baseiam seus conceitos de aceitação de tecnologia a partir da usabilidade e da utilidade dos sistemas disponíveis na internet. É possível identificar trabalhos que se apoiam no TAM para avaliar sites, os quais cita-se os de: Lederer *et al* (2000), que aplicou o modelo para sites diversos com uma amostra de 163 respondentes, Moon e Kim (2000) que expandiram o modelo agregando uma variável de entretenimento percebido para sites *www* em geral, e Horton *et al* (2001), com um estudo sobre aceitação de intranets corporativas.

Outro, e mais recente, trabalho de avaliação baseado na aceitação de tecnologia do modelo TAM é o de Dai *et al* (2007), que procurou avaliar a qualidade percebida em sites chineses de

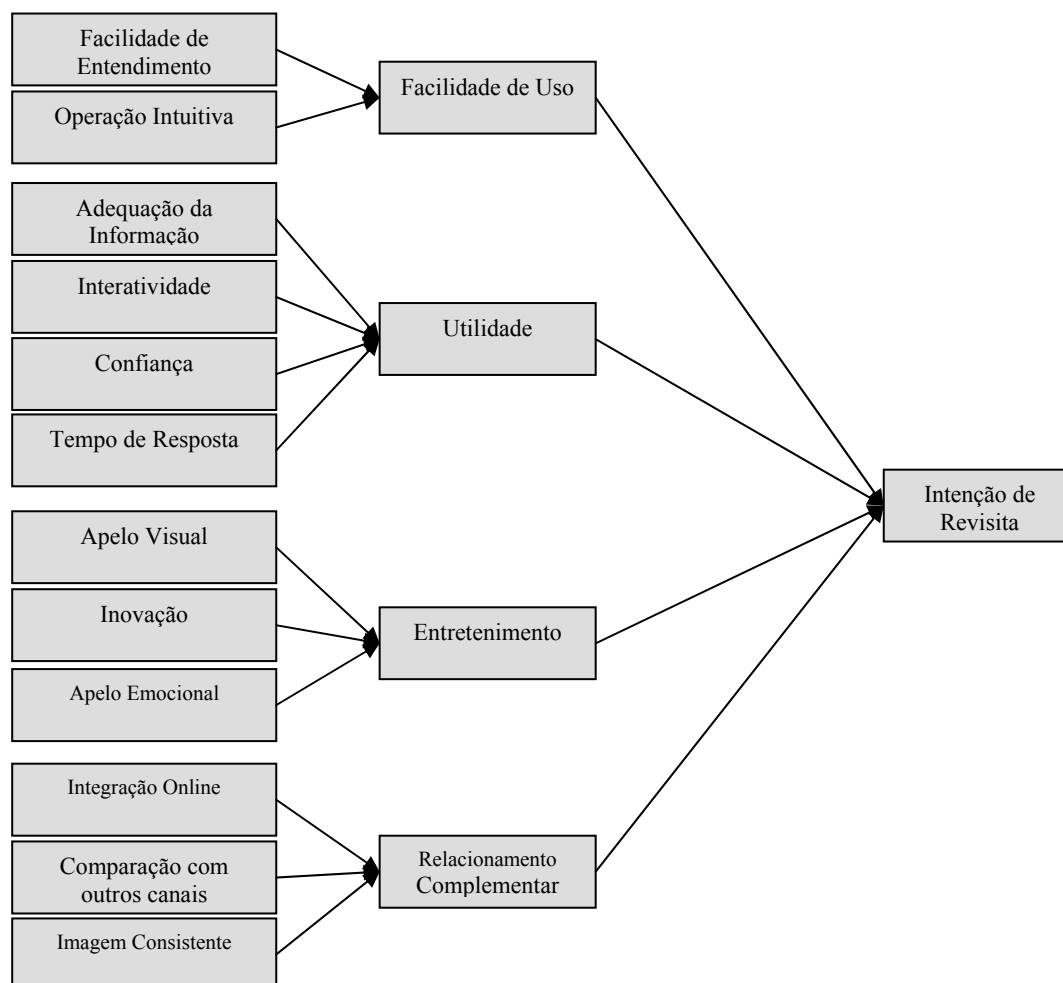
relacionamento social, pelo uso das dimensões de usabilidade, qualidade do conteúdo, acessibilidade e sociabilidade. No Brasil, alguns exemplos de estudos voltados para a aplicação do TAM em sites são os de Joia e Oliveira (2004) com o estudo sobre sites de comércio eletrônico, e o de Carvalho e Ferreira (2005), com aplicação do TAM em intranets e portais corporativos.

O modelo WEBQUAL de Loiacono (2000) também tem como base teórica os conceitos provenientes da TRA e do TAM. O WEBQUAL foi proposto com o objetivo de mensurar a qualidade de ambientes virtuais e relacionar esta qualidade com a intenção de predizer o re-uso do sistema (LOIACONO, 2000). A autora estende tais modelos para o ambiente *web* na medida em que propõe a inclusão de outros atributos, como o entretenimento, também identificado em Heidjen (2000), e detalha aspectos de formação dos construtos facilidade de uso e utilidade. O resultado final é a proposição de doze dimensões voltadas para a qualidade do sistema que englobam os construtos facilidade de uso, utilidade, entretenimento e relacionamento complementar.

Para Loiacono (2000), facilidade de uso é identificada pela operação intuitiva do site. A dimensão de utilidade é determinada por variáveis relativas à interatividade, confiança, adequação da informação e tempo de resposta. O modelo se diferencia pela inclusão dos dois novos construtos, o de entretenimento, formado pelas dimensões de apelo visual, inovação e apelo emocional, e relacionamento complementar, que se refere a integração on-line do sistema, comparação com canais alternativos e imagem consistente.

Como destaca Vieira (2008), o WEBQUAL gera informações sobre a qualidade mais voltadas para o *design* do que informações experimentadas pelos clientes, e por isto, recebe algumas críticas. Contudo, por possuir este viés voltado para desenho, tal modelo é adotado como base da presente pesquisa em relação à qualidade do sistema, pois se alia ao foco principal de observar a intenção de uso a partir das características de qualidade dos ambientes virtuais.

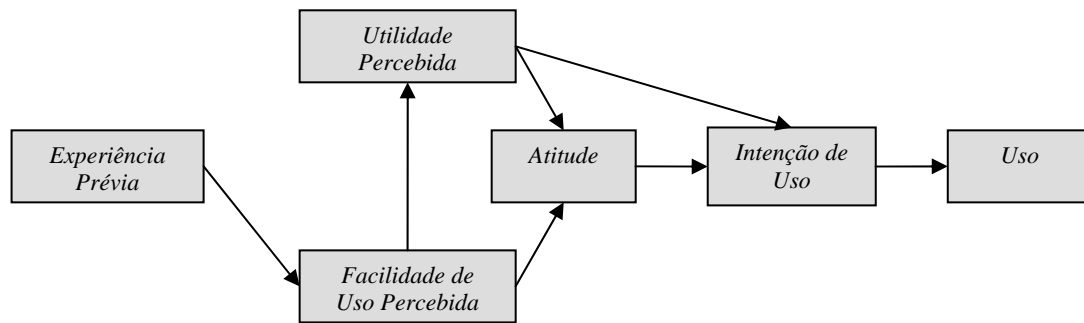
Em 2002, Loiacono *et al* (2002) estenderam a pesquisa prévia do Webqual para cinco fatores que influenciam um usuário da *web* para reutilizar um *web* site, utilizando um modelo de segunda ordem com cinco construtos, facilidade de uso, utilidade, segurança, tempo de resposta e entretenimento. Em seus resultados, utilizando análise fatorial confirmatória e análises de regressão múltiplas, confirmaram que os construtos utilidade, entretenimento e tempo de resposta foram os fatores mais importantes para predizer o re-uso dos sites.



**Ilustração 24 – Modelo WEBQUAL**

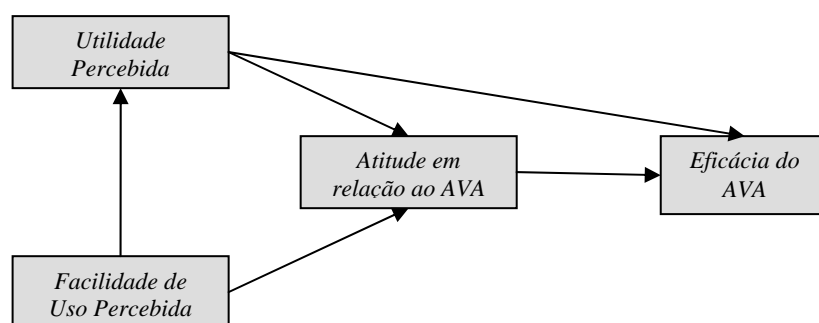
Fonte: LOIACONO (2000)

Especificamente em relação aos *web* sites gerenciadores de cursos, Stoel e Lee (2003) e Selim (2003) utilizaram os construtos do TAM para obter relações causais tendo como variáveis dependentes a intenção ou o efetivo uso do sistema. Stoel e Lee (2003) mostram que a utilidade e a facilidade de uso afetam diretamente a atitude em relação ao uso e a intenção de uso do sistema. Na adaptação do TAM para *web* sites de cursos, estes pesquisadores acrescentam que a variável relativa à experiência prévia na utilização influi diretamente na facilidade de uso percebida. O modelo proposto por Stoel e Lee (2003) é visualizado na Ilustração 25 a seguir.



**Ilustração 25 – Modelo de Aceitação de WebSites de Cursos**  
 Fonte: STOEL e LEE (2003)

Selim (2003) também propõe um Modelo de Aceitação de Websites de Cursos, denominado de CWAM – *Course Website Acceptance Model*. Seus resultados indicam que a utilidade percebida do *web site* tem impacto significativo na aceitação do *website* gerenciador de curso. Baseado nos conceitos e modelos do TAM, e em trabalhos anteriores como os de Stoel e Lee (2003) e Selim (2003), Abdalla (2005) propôs um Modelo de Eficácia da Tecnologia (TEM – *Technology Effectiveness Model*) para examinar a percepção de estudantes quanto à eficácia de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Neste modelo, facilidade de uso e utilidade determinam a atitude do aluno em relação ao sistema de gerenciamento de curso. Para Abdalla (2005), estes construtos estão positivamente relacionados com a percepção do estudante quanto à eficácia do sistema em relação ao processo de aprendizagem.



**Ilustração 26 – Modelo de Eficácia de Sistema AVA**  
 Fonte: ABDALLA (2005)

O trabalho de Abdalla (2005) procura relacionar os construtos do TAM com o impacto individual do sistema no efetivo aprendizado do aluno (Ilustração 26). Neste modelo, a facilidade de uso e a utilidade percebida afetam positivamente a atitude do aluno, que por sua

vez determina a eficácia da tecnologia usada. Tal modelo expande os conceitos do TAM para além da simples intenção de uso, procurando captar os benefícios advindos do uso da tecnologia, aproximando-se mais da perspectiva do Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação de DeLone e McLean (1992).

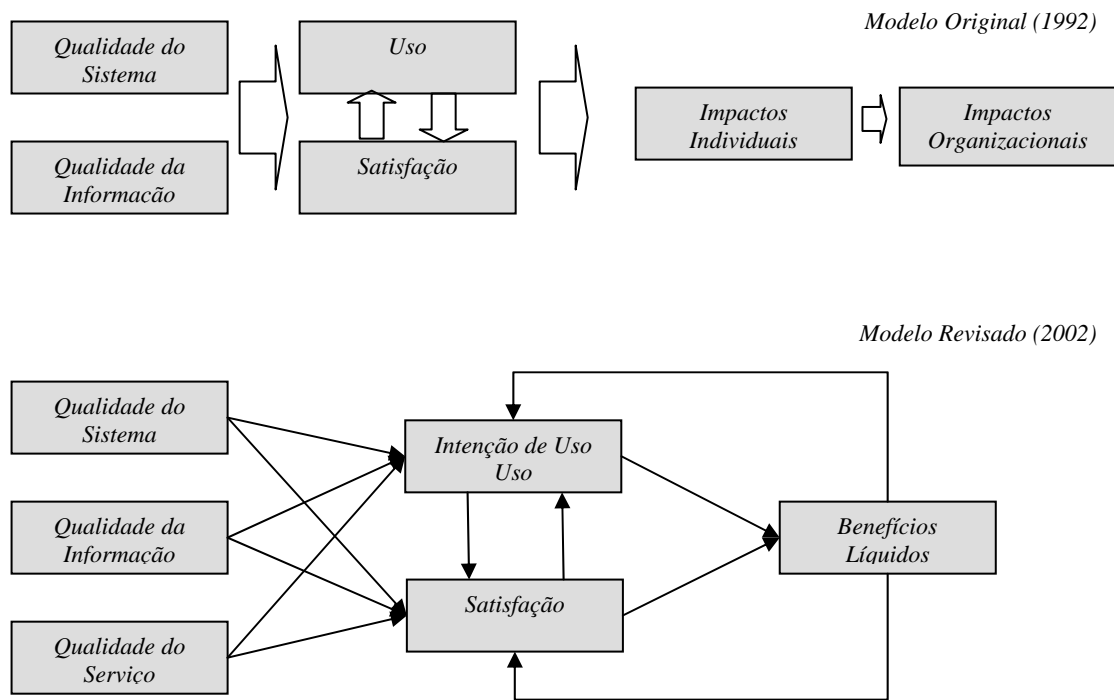
### **5.3 Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação**

DeLone e McLean (1992) mostram que a definição de sucesso em SI é ampla dentro das várias abordagens encontradas no meio acadêmico. No entanto, eles apresentam uma proposta de classificação de efetividade dos SI a partir da proposição de um Modelo de Sucesso em Sistemas de Informação (*Model of Information System Success*). Tal modelo relaciona os aspectos de qualidade do sistema e qualidade da informação com o uso e a satisfação do usuário em relação ao sistema. Ademais, acrescentam que estes construtos afetam os impactos individuais e os organizacionais acarretados com o uso do sistema. Para estes autores não há apenas uma medida de sucesso em SI, mas várias que estão divididas em seis categorias principais, quais sejam: qualidade do sistema, qualidade da informação, grau de utilização do sistema, satisfação do usuário, impactos individuais e impactos organizacionais. A interrelação destas categorias forma o Modelo de Sucesso em SI proposto. Como destaca Souza (2004), a idéia do modelo de DeLone e McLean (1992) é que os pesquisadores possam medir o sucesso de um SI a partir da combinação das diversas dimensões da teoria proposta.

O Modelo original de DeLone e McLean (1992) evidencia que a qualidade de um SI se apresenta em duas dimensões principais, qualidade da informação e qualidade de sistema. Tal visão é corroborada por McKinney *et al* (2002), Liu (2002) e Matheus (2004). Qualidade da informação e do sistema singularmente, e em conjunto, afetam as dimensões de uso e satisfação do usuário do sistema. Adicionalmente, o nível de uso pode afetar em certo grau a satisfação do usuário, tanto positivamente quanto negativamente, bem como o contrário também é válido. Uso e satisfação com o uso são antecedentes diretos do impacto individual, que por sua vez, pode eventualmente gerar impactos organizacionais.

Em uma revisão posterior, realizada dez anos após a proposição do modelo inicial, DeLone e McLean (2003) fazem algumas alterações na teoria, especialmente com base em trabalhos que estendiam o modelo inicial, como o de Seddon (1997). Eles acrescentam o construto relativo à

qualidade de serviço, que aliada à qualidade da informação e do sistema afetam a intenção de uso e a satisfação. Por sua vez, estes dois determinam os benefícios líquidos (*net benefits*) com a utilização do sistema, construto proposto em substituição aos impactos individuais e organizacionais presentes no modelo original. De acordo com Seddon (1997), a consideração de quais são os benefícios líquidos deve levar em conta os pontos de vista de distintos *stakeholders*. Como saliente Souza (2004), os estudos, dentro de seus objetivos específicos, devem identificar os benefícios que estão sendo analisados e especificar o nível de análise desejado. Estes benefícios afetam a intenção de uso e a satisfação. A Ilustração 27 apresenta o modelo original de sucesso de SI de DeLone e McLean (1992), bem como o modelo modificado dez anos mais tarde.



**Ilustração 27 – Modelo de Sucesso de Sistema de Informação**  
 Fonte: DELONE e MCLEAN (1992;2003)

O Modelo de DeLone e McLean (2003) (e suas relações) é a base utilizada nesta pesquisa que tem em vista a proposição de um modelo de relações em AVA. Ele é adequado para fundamentar o modelo teórico proposto pois estabelece relações causais entre os aspectos de qualidade do sistema e da informação com seus efeitos, uso, satisfação e benefícios líquidos.

## **6 MODELO DE DIMENSÕES DE QUALIDADE EM AVA**

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos e os resultados da pesquisa de campo realizada com os discentes. Em um primeiro momento, é descrito o método e o tipo de pesquisa que investiga as relações causais entre qualidade do sistema e qualidade das informações com o uso, satisfação e benefícios percebidos a respeito dos AVAs. Em seguida, é descrito o modelo teórico de pesquisa, com suas relações, com a operacionalização das variáveis e a descrição dos construtos envolvidos no modelo. São ainda descritos, neste capítulo, o método de coleta e a composição de seu instrumento, o processo de amostragem, com aspectos referentes à população e à amostra, ao método e aos procedimentos de análise estatística dos resultados.

### **6.1 Método de Pesquisa**

A pesquisa realizada junto aos discentes foi de natureza descritiva-explicativa, fundamentada pela teoria estatística. É enquadrada como um não-experimento, pois, como destaca Kerlinger (1979), as pesquisas não experimentais são aquelas nas quais não é possível a manipulação de variáveis. Para Kerlinger (1979), a lógica básica de investigação científica é a mesma, tanto para estudos não-experimentais quanto para experimentais, fazem-se inferências e tiram-se conclusões, contudo, observa que, nos primeiros tipos de estudos, as conclusões não são empiricamente tão fortes quanto nos segundos.

Richardson (1999) sustenta que estudos de natureza explicativa procuram, além de descrever as características de um fenômeno, também identificam explicações para suas causas e consequências. Como destaca Gil (1999), a pesquisa explicativa pode ser naturalmente a continuação de outra descritiva, uma vez que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado. Ainda, para este autor, o conhecimento científico está assentado nos resultados oferecidos pelos estudos explicativos, pois aprofundam o conhecimento da realidade, porque explicam a razão e o porquê das coisas.



Como apontam Diehl e Tatim (2004), as abordagens possíveis ao pesquisador, qualitativa e quantitativa, são estratégias distintas pela sistemática e pela forma de abordagem do problema que constitui o objeto de estudo. O tipo de abordagem escolhido para a pesquisa é o quantitativo, que se caracteriza pelo emprego da quantificação não só na coleta das informações, mas também no tratamento delas por meio de análise estatística. Gil (1999) classifica esses tipos de trabalhos, apoiados na teoria estatística, como pertencentes ao método estatístico de investigação social.

O método quantitativo foi escolhido, pois, de acordo com Richardson (1999), é o método apropriado quando se deseja descobrir e verificar relações entre variáveis, representando, em princípio, a intenção de garantia da precisão dos resultados, evitando distorções de análise e, conseqüentemente, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências.

A pesquisa foi realizada por meio de um levantamento por amostragem, termo empregado para a tradução de *survey sampling* (KALTON, 1983; SELLTIZ *et al*, 1987). Kerlinger (1979) destaca que, no levantamento, pequenas e grandes populações são estudadas por meio de amostras, para descobrir a incidência relativa, a distribuição e as relações entre as variáveis. Segundo este pesquisador, uma das principais virtudes do levantamento por amostragem é a sua surpreendente capacidade de fornecer informações com exatidão sobre populações inteiras, usando amostras relativamente pequenas. Diehl e Tatim (2004) afirmam que as pesquisas desse tipo são caracterizadas pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento se deseja compreender e são adequadas para o uso nos estudos descritivos-explicativos.

Como destacam Selltitz *et al* (1987), pesquisas de levantamento podem ser planejadas para tratar de questões sobre relações, inclusive as relações de causa e efeito, embora sejam mais apropriadas para responder a questões sobre fatos e definições. Neste caso, quando há uma ampliação do levantamento para a inclusão de interpretação e análise causal das correlações, a validade interna torna-se significativa, sendo que a sequência temporal, bem como as explicações alternativas para as relações, tornam-se questões problemáticas. Observa-se que as inferências causais, embora permitidas, nunca podem ser feitas nos levantamentos com a mesma certeza com que são feitas na pesquisa experimental.

O trabalho se caracteriza como um estudo com corte transversal, em que os dados são coletados em um ponto do tempo, com base em uma amostra selecionada, para descrever a

população neste determinado momento. Malhotra (2001) define estudos com cortes transversais únicos como àqueles que envolvem a coleta de dados apenas uma única vez em uma amostra específica. Como realça Silva (2004), este processo de levantamento transversal por amostragem tem a finalidade de produzir instantâneos da realidade estudada.

### **6.1.1 Modelo Teórico de Pesquisa**

Para Kelinger (1979), o propósito principal de qualquer investigação científica é a teoria, ou seja, a exposição sistemática das relações entre um conjunto de variáveis. Tentativas sistemáticas de explicar os fenômenos e postular relações entre eles são dadas em forma de modelos, o que Kerlinger (1979) denomina de “pequena teoria”. Em busca da solução do problema de pesquisa, propõe-se um modelo de hipóteses causais, que se caracterizam por envolver relações entre variáveis independentes e dependentes (GIL, 1999). Este modelo liga as dimensões de qualidade em AVAs com a satisfação, o uso e os benefícios individuais percebidos pelo uso dos sistemas.

O modelo teórico proposto tem como base fundamental o conceito de que a satisfação final com os sistemas *web* é advinda de aspectos referentes à qualidade da informação e aspectos referentes à qualidade do sistema (DELONE e MCLEAN, 1992; MCKINEY *et al*, 2002; LIU, 2002; MATHEUS, 2004). O modelo se apoia basicamente sobre o Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação proposto por DeLone e McLean (1992 e 2003). Como visto, este modelo sustenta que a qualidade da informação e a qualidade do sistema impactam direta e positivamente no uso e na satisfação em relação aos sistemas da informação que, por sua vez, refletem nos impactos individuais conseqüentes do uso do sistema. Na revisão recente de seu modelo, DeLone e McLean (2003) acrescentam os construtos de qualidade de serviços e de benefícios líquidos advindos com o uso do sistema, inclusive, realçando que os benefícios realimentam a intenção de re-uso e a satisfação percebida.

Em relação ao construto referente à qualidade de serviços, DeLone e McLean (2003) o definem como o suporte ao usuário em relação ao funcionamento do sistema, serviços prestados e entregues pelo provedor do SI, pelo departamento ou unidade de sistemas de informação da organização ou mesmo por unidades terceirizadas de suporte, chamados de *Internet Service Provider* (ISPs).

No entanto, os próprios autores do modelo destacam que para medir o sucesso de sistemas individualmente, os aspectos referentes à qualidade da informação e do sistema são os mais importantes componentes da qualidade como um todo. Em contrapartida, se o intuito é medir o sistema do ponto de vista departamental, a qualidade dos serviços prestados pode se tornar tão ou mais importante quanto os demais construtos. Como o escopo do presente estudo está em medir as características de qualidade dos AVAs com foco técnico nos sistemas baseados na *web*, e não medir o sucesso do departamento de SI das IES, optou-se por utilizar apenas os construtos do modelo original de DeLone e McLean (1992), qualidade do sistema e qualidade da informação, excluindo-se o construto de qualidade de serviços da análise.

O Modelo Teórico de Relações da Pesquisa está apresentado na Ilustração 28. Os construtos de qualidade da informação e qualidade do sistema impactam no uso e na satisfação do usuário (relações 1a, 1b, 2a, 2b identificadas no modelo). DeLone e McLean (1992) sugerem que o nível de uso e a intenção de re-uso do sistema afetam a satisfação do usuário, no entanto, Seddon (1997) aponta que a relação se encontra na satisfação do usuário determinando a intenção de continuar usando o sistema (relação número 3 identificada na Ilustração 28). Entende-se o mesmo que Lin (2007) que o simples nível de uso (ou intenção de) não é causa para a satisfação do usuário do sistema, mas sim, efeito indireto a partir dos benefícios percebidos. A relação apontada por Seddon (1997) é a suposição admitida no presente trabalho para a relação causa-efeito entre satisfação e uso do AVA. Estes dois construtos afetam diretamente os benefícios percebidos (relações 4c, 4d no modelo) que, por sua vez, os impactam reciprocamente. O pressuposto desta relação é que quanto mais benefícios percebidos pelo usuário, maior será a satisfação (relação 4a) e também maior será o nível de uso do sistema (relação 4b identificada no modelo).

O construto de qualidade do sistema envolve variáveis relacionadas à qualidade do design do sistema, como apontados por DeLone e McLean (1992) e Seddon (1997). Loiacono (2000) identifica características de design relativas a sistemas disponíveis na *web*. Como a premissa do AVA é a de ser um sistema *web* por natureza, é adequado o emprego, neste trabalho, dos construtos bases utilizados por Loiacono (2000) para mensurar os aspectos macros relativos à qualidade do sistema. Loicano (2000 e 2007) identifica dimensões de facilidade de uso como operação intuitiva e facilidade de entendimento. Do mesmo modo, entende DeLone e McLean (1992), quando apontam que facilidade de uso e de aprendizagem de operação são características intrínsecas ao design do SI. Estabelecem-se as dimensões intuitividade para

designar a facilidade de aprendizagem de utilização do sistema e de navegação, que representa o nível de facilidade de uso e de navegação no ambiente. Loiacono (2000) ainda apresenta outros construtos, relativos à atratividade visual, performance, segurança e interatividade. As dimensões relativas ao construto relacionamento complementar, inovação e apelo emocional presentes no trabalho de Loiacono (2000) foram excluídas do modelo para AVAs, pois são aplicáveis a sistemas destinados ao comércio eletrônico e, portanto, inaplicáveis para sistemas *web* com propósitos educacionais. DeLone e McLean (1992) sugerem que conveniência de acesso e funcionalidades do sistema também são elementos que envolvem a qualidade de SIs. Desta forma, os seguintes indicadores relativos à qualidade do design do sistema são: intuitividade, navegação (facilidade de uso), atratividade visual, performance, segurança, facilidade de acesso, funcionalidades e interatividade.

A qualidade da informação é um construto também identificado por Loiacono (2000), especialmente por meio da dimensão presente em seu trabalho original denominada adequação da informação. Contudo, observa-se necessária a ampliação do escopo de características de qualidade da informação, por meio do acréscimo de outras dimensões que compõem o construto. Seddon (1997) destaca que nem todas as aplicações de TI envolvem a produção de informação com vistas à tomada de decisões, portanto, a qualidade da informação não é um construto aplicável a todos os sistemas. Ressalta-se que, em se tratando de AVA, o que interessa é a opinião dos discentes em torno das informações próprias do sistema (notas, listas de aula, exercícios, etc) e não as informações relativas ao conteúdo das disciplinas ministradas nos respectivos cursos.

DeLone e McLean (1992) sugerem 23 características relativas à QI. Wang *et al* (1996 e 1997) e Strong *et al* (1997) apresentam atributos semelhantes e dividem a QI em quatro dimensões, intrínseca, contextual, representacional e de acessibilidade. Adota-se, no presente trabalho, as dimensões encontradas em Wang *et al* (1996 e 1997) e Strong *et al* (1997) que têm aplicação para a informação disponível em sistemas *web*. Como destacam Kim *et al* (2005), em trabalho que trata especificamente da qualidade da informação para sistemas *web*, as dimensões do construto de qualidade da informação são identificadas principalmente nos escopos de conteúdo intrínseco, apresentação e facilidade de entendimento da informação (KIM *et al*, 2005).

A dimensão de acessibilidade está ligada à facilidade de recuperação e à segurança da informação, identificadas na qualidade do design do sistema. Desta forma, são construtos do trabalho referentes à qualidade da informação: confiabilidade, exatidão e autoria (reputação), referentes ao conteúdo intrínseco da informação, relevância, completude e atualidade, referentes ao contexto da informação, e facilidade de entendimento e de interpretação referentes à representação da informação.

Em relação ao grau de utilização do sistema, DeLone e McLean (2003) ampliam o construto relativo ao uso, deixando aberta a possibilidade dos pesquisadores trabalharem com medidas que captem a intenção de uso de SI. Souza (2004) argumenta que tal fato ocorre porque a variável relativa ao grau de utilização é multidimensional e com complexidade de definição e mensuração. A variável latente referente ao grau de utilização tem como base a sua utilização nos trabalhos de DeLone e McLean (2003), Selim (2003), Stoel e Lee (2003), Lin (2007) e Lau e Woods (2008).

O construto de satisfação reflete a satisfação do usuário após o uso do sistema, como usado em Stoel e Lee (2003), Abdalla (2005) e Lin (2007). DeLone e McLean (1992) afirmam que este construto pode ser medido por meio da verificação da repetição de compra ou visita ao SI, mas também pode ser feito por surveys com os usuários. Em alguns trabalhos, como em Abdalla (2005), este construto também é encontrado com a nomenclatura de Atitude, refletindo a atitude do usuário perante o uso do sistema.

Seddon (1997) mostra como a especificação dos benefícios líquidos deve ser considerada sob o ponto de vista de determinado *stakeholder*. Assim entende Souza (2004), que cada estudo deve identificar os próprios benefícios e especificar o nível de análise que se deseja. O presente trabalho procura identificar os benefícios líquidos com base na visão do estudante usuário do AVA. O construto latente Benefícios Líquidos é composto por cinco indicadores tendo como base os trabalhos de Stoel e Lee (2003) e Poon *et al* (2004), que apresentam itens de comportamento e atitude dos estudantes que afetam a eficiência de AVAs, e de Abdalla (2005), que propõe um Modelo de Eficácia de Sistema AVA.

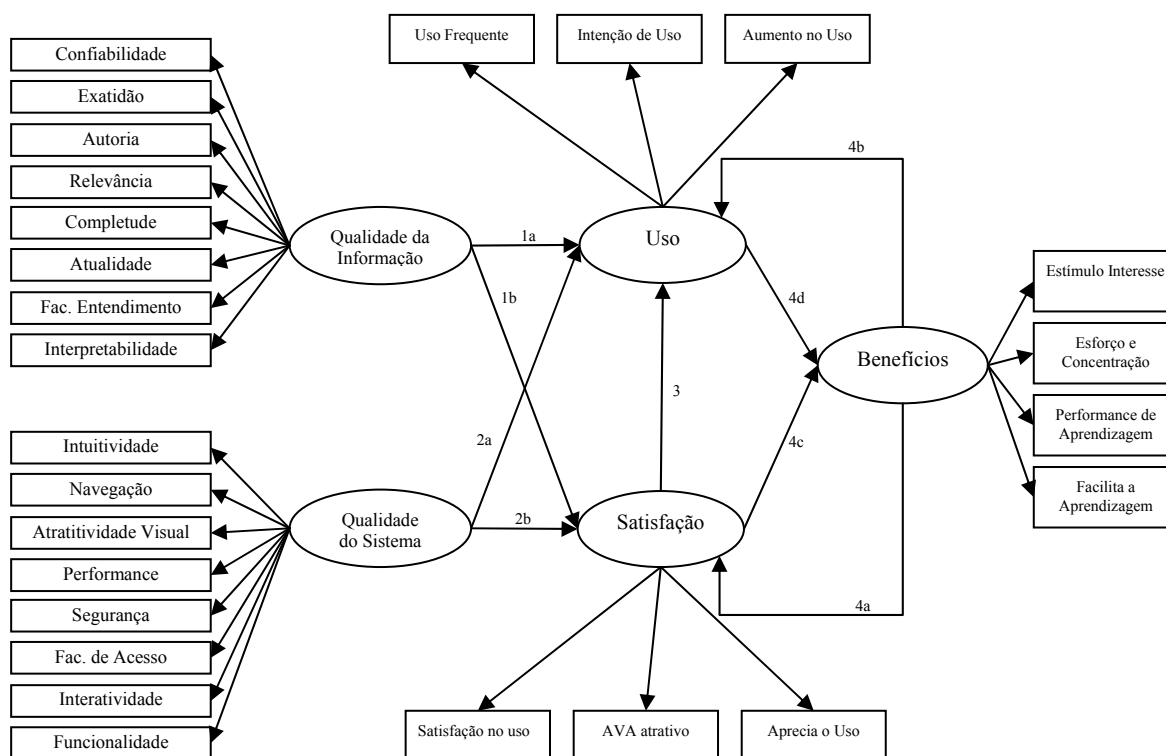
Um resumo da contribuição teórica nas variáveis e indicadores constantes do modelo de pesquisa, em seus respectivos construtos, é encontrado no Quadro 14. O modelo teve como principal base referencial o trabalho de DeLone e McLean (1992 e 2003) e como base para a operacionalização dos construtos, os seguintes trabalhos: Construto *Satisfação* em Stoel e Lee

(2003) e Abdalla (2005), *Uso (e Intenção de Uso)*, em Selim (2003), Stoel e Lee (2003), Lin (2007) e Lau e Woods (2008), *Benefícios Individuais* em Stoel e Lee (2003), Poon *et al* (2004) e Abdalla (2005), *Qualidade da Informação*, com base em Wang *et al* (1996, 1997) e Strong *et al* (1997) e *Qualidade do Sistema*, com base em Loiacono (2000) e Loiacono *et al* (2002 e 2007).

**Quadro 14 – Resumo da Contribuição Teórica no Modelo de Pesquisa**

<b>Satisfação (SATISF)</b>	DeLone e McLean (1992, 2003) Stoel e Lee (2003), Abdalla (2005), Lin (2007)
<b>Uso (USO)</b>	DeLone e McLean (1992, 2003), Selim (2003), Stoel e Lee (2003), Lin (2007), Lau e Woods (2008)
<b>Benefícios Individuais (BENEF)</b>	DeLone e McLean (1992, 2003) Stoel e Lee (2003), Poon <i>et al</i> (2004), Abdalla (2005)
<b>Qualidade da Informação (QINFO)</b>	DeLone e McLean (1992, 2003) Wang <i>et al</i> (1996, 1997) Strong <i>et al</i> (1997)
<b>Qualidade do Sistema (QSIST)</b>	DeLone e McLean (1992, 2003) Loiacono (2000) Loiacono <i>et al</i> (2002 e 2007)

A Ilustração 28 apresenta uma visão do Modelo Teórico de Pesquisa com as relações entre os construtos e os seus indicadores.



**Ilustração 28 – Modelo Teórico da Pesquisa**

### 6.1.2 Hipóteses de Pesquisa

As hipóteses estatísticas causais do modelo estrutural de pesquisa estão identificadas na Ilustração 28. Elas consistem em:

- 1a - Qualidade da informação impacta positivamente no uso*
- 1b - Qualidade da informação impacta positivamente na satisfação*
- 2a - Qualidade do sistema impacta positivamente no uso*
- 2b - Qualidade do sistema impacta positivamente na satisfação*
- 3 - Satisfação impacta positivamente no uso*
- 4a - Benefícios percebidos impactam positivamente na satisfação*
- 4b - Benefícios percebidos impactam positivamente no nível de uso*
- 4c - Satisfação impacta positivamente nos benefícios percebidos*
- 4d - Uso impacta positivamente nos benefícios percebidos*

As hipóteses do modelo de mensuração são abaixo apresentadas. O construto:

- Satisfação é constituído pelos indicadores Satisfação no uso (S01), Ambiente atrativo (S02) e Apreciação do uso (S03)*
- Uso é definido pelos indicadores Uso frequente (U01), Intenção de Uso (U02) e Aumento do nível de Uso (U03)*
- Benefícios Individuais defini-se por meio de Estímulo no interesse (B01), Esforço e concentração (B02), Performance no aprender (B03) e Facilita a aprendizagem (B04)*
- Qualidade da Informação é composto pelas dimensões de Confiabilidade (Q01), Exatidão (Q02), Autoria (Q03), Relevância (Q04), Completude (Q05), Atualidade (Q06), Facilidade de Entendimento (Q07) e Interpretabilidade (Q08)*
- Qualidade do Sistema é definido pelas dimensões Intuitividade (Q09), Navegação (Q10), Atratividade Visual (Q11), Performance (Q12), Segurança (Q13), Facilidade de Acesso (Q14), Funcionalidades (Q15) e Interatividade (Q16)*

### 6.1.3 Operacionalização das Variáveis

Gil (1999) define a operacionalização das variáveis como o processo que sofre uma variável ou conceito, a fim de se encontrar os correlatos empíricos que possibilitem sua mensuração ou classificação, ou seja, é necessária a tradução das variáveis em conceitos mensuráveis.

Segundo Kerlinger (1979), para medir adequadamente uma variável, é necessário usar certo número de itens, e não depender de apenas um ou dois itens, pois não oferecem segurança suficiente para justificar seu uso para mensurar um construto. Ding *et al* (1996) corroboram o uso de três ou mais indicadores para medir um construto, especialmente quando se for usar a técnica de análise estatística multivariada de Modelagem de Equações Estruturais. De acordo com essa consideração, todos os construtos da presente pesquisa são mensurados por três ou mais variáveis (ou indicadores). O Quadro 15 apresenta os construtos com a operacionalização e os respectivos indicadores de mensuração de acordo com o que mensuram.

Gil (1999) aponta que definir uma escala de mensuração nada mais é do que determinar um conjunto de valores de medidas ordenados entre um ponto final e um inicial. Para o presente trabalho, define-se a Escala de Likert de 7 pontos como escala da pesquisa. Optou-se pelo uso da escala de Likert de 7 graus como escala da pesquisa pelo seu uso prévio nos trabalhos relacionados, como por exemplo, os de Loiacono (2000), Kwan (2006), Cheung e Lee (2008), Ward *et al* (2009). A Escala de Likert é uma escala de mensuração de atitudes com base em intervalos. O método de coleta em escala de Likert capta atitudes negativas e/ou positivas sobre o campo do estudo por meio da classificação de um contínuo que variam de total acordo e total desacordo com a assertiva apresentada inicialmente (RICHARDSON, 1999). No presente trabalho, adota-se a ordem crescente de favorabilidade, com a atribuição do grau 1 como relativo à posição desfavorável e o grau 7 atribuído à total concordância com a assertiva.



**Quadro 15 – Construtos, Indicadores e Assertivas do Modelo Teórico de Pesquisa**

<i>Construto</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Assertiva</i>
<b>Satisfação (SATISF)</b>	Satisfação no uso (S01 - SATUSO)	Eu me sinto satisfeito em usar o AVA
	Ambiente atrativo (S02 - AMBAT)	O AVA é um ambiente de aprendizagem atrativo
	Aprecia o uso (S03 - APRUSO)	Eu gosto de usar o AVA
<b>Uso (USO)</b>	Uso freqüente (U01 - USOFREQ)	Eu uso frequentemente o AVA
	Intenção de Uso (U02 - INTUSO)	Tenho a intenção de continuar usando o AVA sempre que possível
	Aumento do nível de Uso (U03 - AUMTUSO)	Tenho a intenção de aumentar a frequência de uso do AVA enquanto estiver estudando na instituição
<b>Benefícios Individuais (BENEF)</b>	Estímulo no interesse (B01 - ESTIM)	A utilização do AVA estimula o meu interesse no aprendizado
	Esforço e concentração (B02 - ESFCONC)	Eu me esforço mais no aprendizado e me concentro melhor quando uso o AVA
	Performance no aprender (B03 - PERFAPREND)	Usar o AVA aumenta a minha performance de aprendizagem, pois permite realizar as tarefas mais rapidamente
	Facilita a aprendizagem (B04 - FACAPREND)	Usar o AVA facilita o processo de aprendizagem melhorando o ensino
<b>Qualidade da Informação (QINFO)</b>	Confiabilidade (Q01 - CONF)	As informações no AVA são confiáveis
	Exatidão (Q02 - EXAT)	As informações no AVA são exatas e livres de erros
	Autoria (Q03 - AUT)	As informações no AVA são confiáveis em termos de sua fonte ou conteúdo
	Relevância (Q04 - RELEV)	As informações no AVA são relevantes para as minhas tarefas
	Completeness (Q05 - COMPL)	As informações no AVA são apresentadas na quantidade adequada
	Atualidade (Q06 - ATUAL)	As informações no AVA são suficientemente atuais
	Facil. Entendimento (Q07 - ENTEND)	As informações no AVA são fáceis de se entender
	Interpretabilidade (Q08 - INTERP)	As informações no AVA estão em linguagem apropriada para interpretação
<b>Qualidade do Sistema (QSIST)</b>	Intuitividade (Q09 - INTUIT)	Aprender a operar e a navegar no AVA é fácil para mim.
	Navegação (Q10 - NAVEG)	O AVA é fácil de usar (navegar)
	Atratividade Visual (Q11 - ATR VIS)	O AVA é visualmente agradável
	Performance (Q12 - PERF)	As páginas e as funcionalidades do AVA carregam rapidamente
	Segurança (Q13 - SEGUR)	Eu acredito que o AVA manterá minhas informações seguras.
	Facil. de Acesso (Q14 - ACESS)	O AVA tem ferramentas de interação que me ajudam a encontrar as informações que eu preciso
	Funcionalidades (Q15 - FUNC)	O AVA tem funcionalidades de interação e comunicação que me ajudam nas tarefas
	Interatividade (Q16 - INTER)	O AVA permite interação e comunicação para receber informações de acordo com as minhas necessidades

#### 6.1.4 Método e Instrumento de Coleta de Dados

A coleta de dados é feita mediante uma pesquisa tipo *survey* aplicada por contato direto pessoal do pesquisador por meio da distribuição de questionários auto-preenchíveis aos discentes. Como destacam Cervo e Bervian (2002), o questionário é a forma mais usada para a coleta de dados em levantamentos, pois possibilitam melhor exatidão na mensuração desejada. Ademais, apontam ainda que a aplicação de questionários auto-preenchíveis tem a vantagem dos respondentes se sentirem mais confiantes, dado o anonimato, o que possibilita coletar respostas que mais se aproximem da realidade.

Este levantamento tem como objetivo a descrição e a explicação de aspectos e opiniões referentes à população em estudo. A coleta de dados foi feita por meio do preenchimento pelo discente de um questionário composto por dois blocos de questões fechadas. Junto à distribuição do questionário, é realizada uma explanação inicial com vistas a deixar clara a natureza da pesquisa, seus objetivos e sua importância e a necessidade de obter as respostas. A sua parte inicial contém uma descrição dos objetivos da pesquisa e instruções para seu preenchimento. De acordo com Diehl e Tatim (2004), esta é uma maneira de despertar o interesse do receptor, estimulando-o a preencher e devolver o questionário com respostas confiáveis.

O primeiro bloco de questões contém as variáveis em estudo, apresentadas no Quadro 15, que se referem aos construtos de qualidade da informação, do sistema, de uso, de satisfação e de benefícios esperados do sistema. Foram captadas ainda opiniões dos estudantes quanto à qualidade geral do AVA usado, utilidade e relevância do sistema como apoio ao ensino presencial em sala de aula. Todas as questões deste bloco são avaliadas por meio de escala de Likert de 7 graus, sendo o grau 1 atribuído para a opção “*Discordo Totalmente*” e o grau 7 para a opção “*Concordo Totalmente*”. As questões foram separadas por linhas de cores distintas (branca e amarela) visando proporcionar maior entendibilidade do questionário como um todo e diminuir o número de respostas equivocadas. O segundo bloco corresponde à descrição do entrevistado, dados pessoais como sexo e idade do respondente, identificação do tempo que utiliza o ambiente e uma autoavaliação a respeito de seus conhecimentos de informática.

#### **6.1.4.1 Pré-Teste**

O primeiro passo para a execução da pesquisa é a realização do pré-teste do questionário. Consiste na aplicação preliminar de um número reduzido de instrumentos aos elementos que possuem as mesmas características da amostra selecionada para o estudo (RICHARDSON, 1999). Foi realizado o pré-teste com um total de 5 pessoas, escolhidas por conveniência do pesquisador, com o objetivo de evitar vieses, corrigir falhas e ambiguidades e acrescentar ou modificar questões caso seja necessário.

Depois de realizado o pré-teste, foram realizadas algumas correções na grafia das assertivas com vistas a deixá-las mais claras e de fácil compreensão, sem ambiguidades. O questionário de pesquisa para o modelo de relações em AVA, já com as alterações realizadas pós pré-teste está reproduzido no Anexo 05. Com o instrumento de coleta definitivo elaborado, o processo de coleta de dados foi realizado mediante o contato inicial com a reitoria da IES pesquisada, com fim de obter a permissão de efetuar a coleta nas suas dependências. Com a permissão concedida, foi realizada a coleta por meio da aplicação do questionário com os alunos em sala de aula, no horário das aulas presenciais.

#### **6.1.5 Objeto do Estudo**

A unidade de análise do levantamento consiste em alunos do ensino superior de graduação, matriculados em uma instituição universitária que disponibiliza um Ambiente Virtual de Aprendizagem como apoio ao ensino presencial. A IES objeto de estudo é um Centro Universitário Municipal localizado no Estado de São Paulo. O método de escolha da IES participante da pesquisa foi não probabilístico, com base na conveniência e julgamento do pesquisador.

A IES foi escolhida para a aplicação da pesquisa devido a dois fatores principais. Primeiro, pois tem em sua política um caráter de incentivo ao uso, em torno de sua comunidade, de um AVA exclusivamente utilizado como apoio ao ensino presencial. Segundo, pela facilidade de acesso do pesquisador junto aos discentes, com vistas a obter os dados de pesquisa, uma vez que este pertence ao quadro de docentes da IES e faz parte da equipe de projeto e implantação do AVA utilizado pela comunidade da instituição. A IES escolhida oferece oito cursos na área

de ciências sociais aplicadas. Teve, no ano de 2009, aproximadamente, dois mil discentes matriculados nos cursos de graduação e cerca de trezentos nos cursos de pós-graduação.

A IES implantou, em novembro de 2007, um AVA baseado na plataforma Moodle (*Modular Object Oriented Development of Learning Environment*). A plataforma consiste em um ambiente virtual de ensino e aprendizagem suportada pela tecnologia internet, baseado em software de código livre, escrito em linguagem PHP e amplamente usado em IES de diversos países.

Os componentes tecnológicos de implantação do sistema envolvem aspectos de hardware, software, banco de dados e redes. Em relação ao hardware utilizado, o AVA foi instalado em um Servidor IBM System x3400, com 2 processadores Xeon quadricore, com 500Gb de HD e 5Gb de RAM. Os softwares necessários para a implantação inicial foram o Windows Server 2003 x64, com Apache 2.2.6 e linguagem PHP 5.2.5. A versão instalada foi a Moodle 1.8.3, última atualização disponível na época de instalação. A infra-estrutura de rede consiste em uma rede interna gigabit, com link dedicado de 4Mb. O banco de dados usado foi o MySQL 5.0.45 e o SQL Server 2000, para a autenticação de alunos, junto ao sistema legado da instituição e a autenticação de docentes, feitas pelo protocolo POP3.

O AVA está disponível na IES como apoio aos cursos de graduação, de pós-graduação lato e stricto sensu, e também está disponível para comunidades que queiram formar grupos de pesquisa. A plataforma funciona como apoio ao ensino presencial. Por ser modular, cada disciplina tem sua própria área de acesso. O professor tem em disponibilidade recursos e atividades que complementam o ensino dado em sala de aula. São tipos de recursos oferecidos pelo AVA da IES: disponibilização de arquivos dos mais diversos tipos, editores de texto, arquivos de planilha, apresentações de slides, arquivos de imagem, som, vídeo, dentre outros, disponibilização de textos para aulas e páginas *web*, links para endereços na *web* de outros sites correlacionados à disciplina, lista e diretório de arquivos usados na disciplina e textos informativos organizadores de conteúdo. Além dos recursos, são oferecidas atividades no AVA que pressupõem interação, síncrona ou assíncrona, entre os participantes de cada disciplina, sejam docentes, tutores ou estudantes. Dentre as atividades disponíveis no AVA, encontram-se: fóruns (para discussão assíncrona), chats (para discussões síncronas online), glossários, questionários, atividades online, tarefas para entrega de atividades (carregamento de arquivos, texto único ou atividades online), espaço do estudante e *wikis* (para criação

colaborativa de conteúdo). Uma visão geral do AVA (e seu layout) objeto do estudo pode ser encontrada a partir da visualização de duas páginas que se encontram disponíveis no Anexo 04. São apresentadas duas telas, a página inicial do ambiente e uma página inicial de uma disciplina específica.

O uso do AVA é facultativo aos docentes e discentes. Embora não seja obrigatório, a IES dedica esforço para conscientização e motivação do corpo docente quanto ao uso da plataforma, e faz isso por meio de cursos de capacitação, incentivos e explanação quanto aos benefícios trazidos por esta nova forma de interação da instituição com o corpo discente. A Tabela 01 a seguir apresenta estatísticas de acesso e de caracterização do uso do AVA da IES, com dados (aproximados) referentes ao segundo semestre de 2009.

**Tabela 01 – Estatísticas de Acesso do AVA da IES** (\*)

Número de Alunos Cadastrados	2.610
Número de Professores Cadastrados	80
Número de Disciplinas Cadastradas	445
% (aprox) de disciplinas com conteúdo disponível	30%
Número de recursos disponíveis	3.638
Número de atividades disponíveis	847
Fóruns e Chats disponíveis	768
Questionários e Tarefas disponíveis	74
Média de recursos e atividades por disciplina (30% que usa o AVA)	30
Acesso médio diário (número de acessos a recursos e atividades)	4.000
Acesso médio semanal (número de acessos a recursos e atividades)	24.000

\* Todos os valores são medidas aproximadas / Dados referentes ao mês de outubro de 2009

### 6.1.6 Coleta de dados - Amostragem

A população da pesquisa consiste nos alunos de graduação dos cursos da área de ciências sociais aplicadas da IES objeto da pesquisa. O método de amostragem dos alunos é não-probabilístico por acessibilidade, uma vez que o questionário foi distribuído em sala de aula e o seu preenchimento foi de caráter voluntário.

O tamanho da amostra para a aplicação de Modelagem de Equações Estruturais (MEE) deve levar em conta quatro fatores que impactam na necessidade de se obter uma amostra maior, para fins de estimar o erro amostral: má especificação e tamanho do modelo, desvios de normalidade e procedimento de estimação. Hair *et al* (2005) destacam que o tamanho absoluto da amostra deve ser pelo menos maior do que o número de covariâncias ou

correlações na matriz de dados de entrada, mas que, no entanto, é comum que ocorra uma proporção de, no mínimo, cinco respondentes para cada parâmetro estimado, sendo um número adequado igual a dez respondentes por parâmetro. Kline (2005) reforça essa posição, quando sustenta que, caso o número de casos na amostra para cada parâmetro livre seja inferior a cinco, os resultados obtidos com MEE poderão ser duvidosos. Na hipótese de os dados violarem a suposição de normalidade multivariada, esta proporção adequada aumenta em 50%. A conclusão óbvia é que o tamanho amostral requerido aumenta conforme o modelo se torna mais complexo.

O método de procedimento de estimação também influi no tamanho da amostra. Hair *et al* (2005) recomendam que um número razoável de tamanho de amostra estaria entre 100 e 200, já que por alguns métodos de estimação, como o de máxima verossimilhança (MLE), amostras grande (acima de 400) podem causar alta sensibilidade no ajuste, fazendo com que medidas de qualidade se apresentem ruins.

Foi distribuído um total, aproximado, de 400 questionários nas turmas do primeiro ao quarto anos dos cursos de administração e publicidade e propaganda. Estes cursos foram escolhidos, pois são aqueles que os professores utilizam em maior intensidade o AVA como apoio ao ensino presencial. O tamanho da amostra para a pesquisa é de 338 respondentes, pois este foi o número de questionários devolvidos com respostas preenchidas pelos discentes. Na amostragem probabilística simples, corresponde a uma margem de erro em torno de 5%, com um nível de confiança de 95%, considerando probabilidades de resposta iguais a 50% para sucesso e fracasso.

Considerando a exclusão de casos com observações atípicas e dados ausentes, o número final da amostra foi de 326 casos. Este número amostral de 326 elementos está de acordo com a recomendação de se obter uma relação mínima de 5 casos para cada parâmetro livre a ser estimado na MEE. No modelo teórico proposto, o total de parâmetros livres é igual a 61, delimitando assim uma amostra mínima de 305 casos.

A composição da amostra final teve 216 discentes do curso de administração e 110 do curso de publicidade e propaganda, o que corresponde a um percentual de 66,3% e 33,7% do total, respectivamente. Ressalta-se que esta distribuição percentual ocorreu pelo maior número de alunos matriculados no primeiro curso do que no segundo. A maioria dos alunos estuda no período noturno (75% do total de respondentes da amostra). Em relação ao ano em curso,

24,8% pertencem ao primeiro ano, 43,9% ao segundo, 13,5% ao terceiro e 17,8% ao quarto. O número maior de respondentes nos dois primeiros anos se deve ao fato que esses são anos em que, proporcionalmente, o número total de alunos é maior.

Houve um equilíbrio entre o gênero dos respondentes da amostra, com 47% de homens e 53% de mulheres. A idade média dos respondentes é de 21 anos. Em relação ao tempo de uso com o AVA, notou-se que a maioria usa o ambiente a mais de um ano (64%) ou a mais de 6 meses (28%). Somente 8% dos entrevistados declararam usar o ambiente a apenas menos de 6 meses.

Em termos de habilidade em informática, a maioria dos entrevistados declarou ter conhecimento intermediário (62,9%). Do total, 25,2% dos estudantes têm nível avançado de conhecimento e apenas 11,8% possuem nível básico ou são iniciantes. Esses números mostram que os estudantes da amostra possuem nível suficiente de conhecimento em informática para trabalharem com o AVA com condições para avaliar os requisitos de qualidade do ambiente

#### **6.1.7 Método de Análise - Modelagem de Equações Estruturais (MEE)**

A análise das relações de dependência entre os diversos fatores de qualidade e os seus efeitos é estatisticamente possível quando feita a partir da técnica estatística multivariada, denominada de Modelagem de Equações Estruturais (MEE), tradução do termo em inglês *Structural Equation Modeling* (SEM).

A Modelagem de Equações Estruturais é uma extensão de diversas técnicas multivariadas, mais precisamente da regressão múltipla com análise fatorial confirmatória. O método de análise da pesquisa do modelo de relações é intrínseco ao método de pesquisa, que se apoia no emprego desta técnica de análise multivariada de dados de segunda geração denominada de MEE.

A MEE é uma transformação da análise de caminhos (*path analysis*), um sistema que apresenta matematicamente as correlações observadas em um sistema de equações que descrevem as hipóteses concernentes às relações causais (SILVA, 2006). De acordo com Hair *et al* (2005), a MEE engloba duas características principais, a estimação de múltiplas relações

de independência e a habilidade de representação de conceitos não observados, incorporando variáveis latentes na análise.

Variáveis latentes representam um construto teorizado não observado diretamente, que pode apenas ser aproximado por variáveis observáveis ou mensuráveis. Ao contrário, variáveis que são passíveis de mensuração direta, por meio de vários métodos de coleta de dados, são denominadas variáveis manifestas. Segundo Hair *et al* (2005), o uso de variáveis latentes se justifica, pois melhora a estimação estatística e a representação dos conceitos teóricos, bem como fornece a capacidade de explicar melhor os erros de mensuração do construto.

#### **6.1.7.1 Justificativa do Uso de MEE**

Hair *et al* (2005) observam que a técnica é particularmente útil quando existem subsequentes relações de dependência entre as variáveis, uma vez que ela examina uma série de relações de dependência simultaneamente. Neste ponto de vista, MEE pode ser vista como uma extensão da regressão múltipla, porém, com mais de uma variável dependente a ser prevista (SILVA, 2006). Gonçalves e Gosling (2003) confirmam o caráter avançado da técnica no tratamento e análise estatística de dados, realçando que, por suas características próprias, esta permite que se produzam pesquisas refinadas e trabalhos inovadores que contribuam para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Goldeberger e Duncan (1973 *apud* Silva, 2006) afirmam que existem três tipos de situações que justificam o uso de MEE para análise: quando existem construtos latentes (construtos não observados diretamente): quando as variáveis observadas contêm erros de mensuração e a relação desejada é entre as variáveis observáveis; ou quando existe interdependência entre as variáveis observadas.

Desta forma, o uso de MEE, no método de análise da presente pesquisa justifica-se, pois se deseja verificar as relações entre os construtos de qualidade em AVA, e seus efeitos em diversas variáveis dependentes, e, paralelamente, os construtos de qualidade da informação e de qualidade do sistema se apresentam como variáveis latentes, compostas por diversas dimensões identificadas na teoria. A MEE contribui para os objetivos do trabalho na medida em que apresenta as relações entre os construtos de qualidade (identificados pelos indicadores) e os construtos relativos ao uso, satisfação e benefícios percebidos.



### **6.1.7.2 Característica da Análise e Tipo de Modelo de MEE**

Schuler (1995) aponta três as possíveis estratégias de modelagem para uso da MEE, também confirmadas por Hair *et al* (2005), quais sejam: estratégia de modelagem confirmatória, de modelos concorrentes e de desenvolvimento de modelos. Na modelagem confirmatória, é especificado apenas um modelo e a MEE é usada para avaliar sua significância estatística. Neste tipo de situação, formula-se apenas um modelo e recolhem-se dados para testá-lo, sendo o modelo aceito ou rejeitado a partir da análise dos dados coletados. É uma análise estritamente confirmatória.

Na estratégia de modelos concorrentes, o propósito é comparar o modelo estimado com modelos alternativos. O pesquisador especifica vários modelos alternativos e, a partir de um conjunto de dados empíricos, apenas um modelo deve ser selecionado como válido.

No desenvolvimento de modelos, o objetivo do esforço de modelagem é aprimorar um modelo inicial especificado, por meio de alterações dos modelos estrutural e de mensuração. O modelo inicial é testado e modificado gradualmente para o ajuste estatístico aos dados coletados. Como destaca Schuler (1995), esta situação tem como objetivo obter uma configuração que se adapte bem aos dados, no ponto de vista estatístico, e também permita uma explicação lógica e aceitável a todas as relações detectadas. Esta reespecificação do modelo deve sempre ser realizada com suporte teórico e não apenas com justificativa nos dados empíricos coletados.

O presente trabalho apresenta uma característica exploratória de análise em MEE. Tem o desenvolvimento de modelos como estratégia, uma vez que é especificado um modelo inicial de relações em AVA, que será testado e modificado gradualmente para o melhor ajuste aos dados coletados empiricamente junto aos discentes.

### 6.1.7.3 Etapas para o Uso de MEE

MEE estima uma série de equações de regressão múltipla separadas, mas interdependentes, simultaneamente pela especificação do modelo teórico estrutural, que prevê quais são as relações de dependência das variáveis. Estas relações propostas no modelo teórico são traduzidas em uma série de equações estruturais, semelhantes às de regressão, para cada variável dependente (HAIR *et al*, 2005). No caso, como MEE estima diversas equações ao mesmo tempo, as variáveis dependentes em uma equação podem ser variáveis independentes em outras. Como salienta Schuler (1995), MEE tem a capacidade de averiguar as relações causais entre vários conjuntos de variáveis explicativas e explicadas.

Hair *et al* (2005) destacam que a teoria tem papel fundamental na MEE. Definem que a teoria é um conjunto sistemático de relações que fornecem uma explicação consistente e abrangente de um fenômeno e observam que ela não é exclusivamente domínio dos meios acadêmicos, mas pode ser radicada na experiência e na prática provenientes da observação empírica do mundo real. A MEE é um método confirmatório orientado muito mais pela teoria do que pelos resultados empíricos coletados.

Hair *et al* (2005) apresentam um processo de sete estágios para a realização de SEM, quais sejam: 1) desenvolvimento do modelo teórico; 2) construção de um diagrama de caminhos e relações causais; 3) conversão do diagrama de caminhos em um conjunto de modelos estrutural e de mensuração; 4) escolha do tipo de matriz de dados e estimação do modelo teórico; 5) avaliação da identificação do modelo estrutural; 6) avaliação dos ajustes e critérios de qualidade e; 7) interpretação e modificação do modelo fundamentada teoricamente. Etapas aceitavelmente semelhantes são encontradas em Kline (2005).

A proposição do modelo teórico e de diagrama de caminhos causais é o primeiro passo para MEE. Os diagramas de caminho na MEE são compostos por construtos, conceitos teóricos usados para definir as relações (representados no diagrama por um oval), por variáveis manifestas que servem para mensurar os construtos e por setas que representam o caminho causal. Os construtos podem ser exógenos (variáveis independentes), que não são previstos por outras variáveis no modelo, ou endógenos, que são previstos por um ou mais construtos. O diagrama que apresenta o modelo teórico da pesquisa está apresentado na Ilustração 28. No modelo teórico de pesquisa proposto, tem-se 26 variáveis manifestas e 5 construtos (variáveis

latentes). Destas variáveis latentes, duas são exógenas (qualidade da informação e qualidade do sistema) e as demais endógenas.

O modelo estrutural apresenta o conjunto de relações entre os construtos, enquanto o modelo de mensuração representa a relação entre os construtos com os seus indicadores. Silva (2006) aponta que o processo de modelagem está centrado em dois passos que envolvem estes dois sub-modelos: validação do modelo de mensuração e ajuste do modelo estrutural. Observa-se que, no modelo de mensuração, as setas causais vão no sentido das variáveis latentes para seus indicadores, e não ao contrário. Como observa Souza (2004), tal detalhe tem significado importante, pois indica que é a variável latente que causa os indicadores. Desta forma, para se trabalhar em MEE, é necessário que os indicadores sejam reflexivos, ou seja, que os construtos latentes se reflitam em seus indicadores.

A técnica de modelagem tem a habilidade de empregar múltiplas medidas de um conceito de maneira semelhante à Análise Fatorial. Isto é possível por meio de um modelo fatorial de segunda ordem, em que os fatores de primeira ordem estimados são sub-dimensões de um construto mais amplo de segunda ordem (HAIR *et al*, 2005). Neste caso, o construto de segunda ordem se torna exógeno e os fatores de primeira ordem endógenos. Diz-se, então, que os fatores de segunda ordem causam os fatores de primeira ordem. Os fatores de segunda ordem são completamente latentes, pois não identificadores que o mensuram de forma direta.

Após apresentar o modelo teórico e o diagrama de caminhos, é possível especificar o modelo em termos mais formais. Isto ocorre por meio do desenvolvimento de uma série de equações que definem as conexões entre os construtos, do modelo de mensuração, que especifica quais as variáveis que medem as variáveis latentes e do conjunto de matrizes que indica as correlações teorizadas entre os construtos e variáveis.

Na MEE, o modelo de mensuração tem caráter confirmatório, onde o pesquisador especifica quais variáveis definem cada construto com base na teoria prévia. As variáveis manifestas coletadas são denominadas de indicadores. Ding *et al* (1995) sugerem que três é o número mínimo preferido de indicadores para representar cada construto, pois usar menos indicadores aumenta as chances de se conseguir soluções impraticáveis.

Uma vez tendo o modelo de mensuração especificado, deve-se analisar a confiabilidade dos indicadores em medir o construto. Pode-se realizar a confiabilidade empiricamente,

especificando a matriz de cargas junto com um termo de erro para os indicadores, ou por especificação do pesquisador.

O estágio seguinte pressupõe decisões quanto à escolha do tipo de matriz de entrada e de seleção dos procedimentos de estimação do modelo proposto. A estimação em MEE ocorre por meio das matrizes de correlação ou de variância-covariância de todos os indicadores usados no modelo. O modelo de mensuração especifica os indicadores dos construtos latentes e seus escores são utilizados no modelo estrutural.

Primeiramente na análise, deve-se verificar as suposições para a estimação de MEE. Suas premissas são: as observações devem ser independentes, a amostragem deve ser aleatória dos respondentes, deve haver linearidade de todas as relações, baixa curtose, variância constante e independência dos termos de erro e normalidade multivariada das variáveis. Devem ser observadas também quaisquer observações atípicas e transformadas as observações com dados perdidos, antes que os dados sejam convertidos para a forma matricial.

A escolha de qual matriz usar, a de variância-covariância ou a de correlação, é uma decisão que deve levar em conta os propósitos do uso da técnica. Como destaca Hair *et al* (2005), o uso da matriz de variância-covariância deve ser usado sempre quando um verdadeiro teste de teoria está sendo executado. O emprego da matriz de correlações é adequado quando o objetivo da pesquisa é apenas compreender o padrão de relações entre os construtos ou fazer comparações ao longo de diferentes variáveis. Se usada a matriz de correlação, deve-se delimitar o tipo de correlação a ser utilizada.

Assim que o tipo de entrada de dados é selecionado, deve-se especificar as técnicas e o procedimento de estimação que deve ser utilizado no modelo. Métodos disponíveis para MEE são: mínimos quadrados ordinários (OLS ou ULS), estimação de máxima verossimilhança (MLE), mínimos quadrados ponderados (WLS), mínimos quadrados generalizados (GLS), estimação assintoticamente livre de distribuição (ADF) e mínimos quadrados parciais (PLS). Hojo e Mingoti (2004) evidenciam que os métodos OLS, MLE e PLS são os mais usados em MEE. Quanto aos procedimentos de estimação, Hair *et al* (2005) apresentam quatro processos básicos: estimação direta, bootstrapping, simulação e jackknifing, sendo o mais comum o de estimação direta no qual o modelo é diretamente estimado sobre uma só amostra.

O estágio seguinte prevê uma avaliação da identificação do modelo. É necessário determinar os graus de liberdade e caso ocorram problemas, é preciso fazer um diagnóstico e aplicar ações corretivas sobre o modelo estrutural. O estágio seguinte já significa o primeiro passo na avaliação dos resultados. Primeiramente, os dados são examinados quanto à presença de estimativas transgressoras. Uma vez estabelecido que não existam estimativas transgressoras, deve-se avaliar o ajuste geral do modelo com uma ou mais medidas de qualidade de ajuste.

Em seguida à avaliação do ajuste geral, é necessário avaliar o modelo de mensuração, verificando quanto a unidimensionalidade e confiabilidade de cada construto. A análise de confiabilidade de mensuração do instrumento usado é avaliada a partir do uso do Alpha de Cronbach, e o valor de confiabilidade define a consistência entre os itens. De acordo com o critério sugerido por Nunnally (1978), o valor de corte aceitável é de 0,7. Caso os valores estejam acima deste patamar será concluído que os indicadores do construto são confiáveis. Ainda em relação aos ajustes, é preciso examinar o ajuste geral do modelo que envolve a significância dos coeficientes estimados. Também é calculado o coeficiente geral de determinação ( $R^2$ ) para ser avaliado como uma medida da equação estrutural inteira. Este coeficiente oferece uma medida relativa de ajuste para cada equação estrutural.

Por fim, assim que se considera aceitável o modelo, é necessário realizar o exame dos resultados à luz da teoria proposta. Questões podem ser formuladas e pode haver ainda uma reespecificação do modelo com vistas à melhoria de ajuste ou correspondência com a teoria subjacente. Contudo, como destacam Hair *et al* (2005), modificações no modelo original somente devem ser feitas após reflexão e justificativa teórica.

Bido *et al* (2009) realizam uma revisão da literatura e apresentam considerações sugeridas sobre as etapas em MEE. Os autores estabelecem uma proposta de 13 itens para avaliação da qualidade dos procedimentos metodológicos em trabalhos que utilizam MEE. O Quadro 16 apresenta os procedimentos de análise da MEE, a partir das considerações de avaliação presentes em Bido *et al* (2009) e dos estágios sugeridos em Hair *et al* (2005).

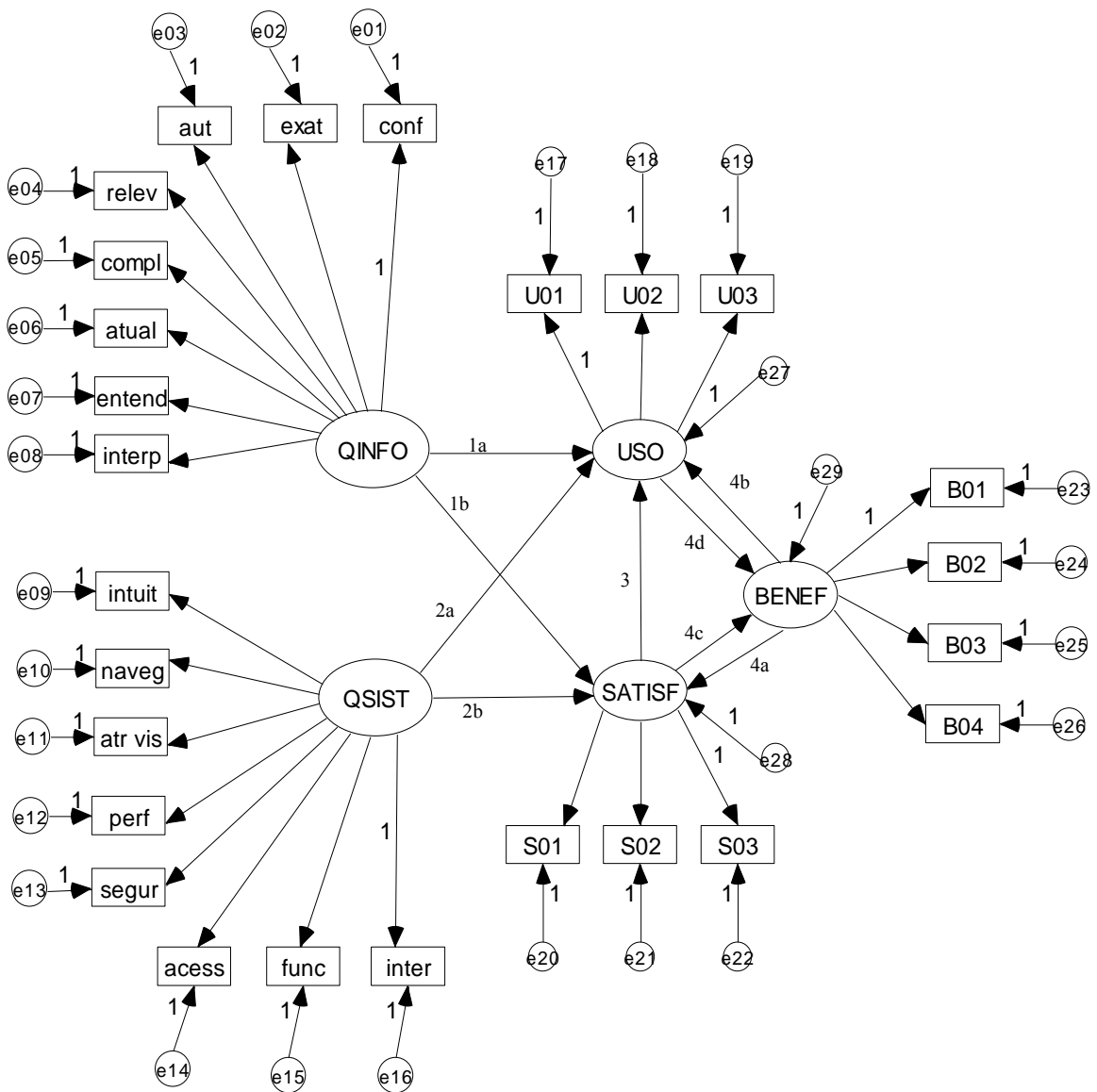
**Quadro 16 – Etapas da Modelagem de Equações Estruturais**

Etapas (BIDO <i>et al</i> , 2005)	Estágios (HAIR <i>et al</i> , 2005)	Procedimentos
1- Justificativa 2- Especificação do Modelo Estrutural 3- Especificação do Modelo de Mensuração	1- Desenvolvimento do Modelo Teórico 2- Construção do Diagrama de Caminhos 3- Conversão do Diagrama de Caminhos	Avaliação da estratégia de modelagem e especificação do modelo teórico e as relações causais. Definição dos construtos e criação do diagrama de caminhos. Tradução do Diagrama em Equações Estruturais, especificação do modelo de mensuração de pesquisa, determinação do número de indicadores dos construtos, confiabilidade e correlações entre variáveis.
4- Identificação do Modelo 5- Coleta de dados 6- Preparação dos Dados 7- Estimação do Modelo 8- Teste do Modelo Estrutural 9- Teste do Modelo de Mensuração 10- Teste do modelo Path Model	4- Escolha do tipo de matriz de entrada de dados 5- Avaliação da identificação do modelo 6- Avaliação das estimativas e qualidade de ajuste	Escolha da matriz de entrada e verificação das suposições em SEM. Avaliação do tamanho da amostra e seleção do método de estimação do modelo. Determinação dos graus de liberdade para avaliar a identificação do modelo estrutural. Diagnóstico e ação corretiva de problemas de identificação. Identificação e correção de estimativas transgressoras e avaliação das medidas de ajuste geral do modelo estrutural, bem como o de mensuração. Interpretação do modelo, identificando mudanças potenciais
11- Modificação do Modelo 12- Validação do Modelo 13- Discussão dos resultados	7- Modificação do modelo	Reespecificação do modelo, caso se encontre justificativa teórica para as modificações indicadas no modelo. Caso não se encontre, estabelece-se o modelo final.

Elaborado pelo autor a partir de Hair *et al* (2005) e Bido *et al* (2009)

### 6.1.8 Especificação do Modelo Estrutural e de Mensuração

A Ilustração 29 apresenta o modelo estrutural, o modelo de mensuração e o Diagrama de Caminhos da Pesquisa, criados por meio do *software* AMOS (*Analysis of Moment Structures*), versão 4, utilizado para o processo de modelagem na presente pesquisa. O modelo estrutural é não-recursivo, uma vez que existem relações recíprocas no modelo estrutural.



Parâmetros: 95  
 Parâmetros Livres: 61  
 Graus de Liberdade: 290

Ilustração 29 – Modelo Estrutural e de Mensuração da Pesquisa

## **6.2 Análise dos Resultados**

Nesta seção, são apresentados os resultados referentes ao modelo de Relações em AVA advindos por meio da pesquisa de campo realizada junto aos discentes da IES objeto do estudo.

### **6.2.1 Pressupostos para MEE – Exame dos Dados**

A conjectura para aplicação de MEE envolve observações independentes e amostragem aleatória, pressupostos satisfeitos no presente trabalho. Inicialmente foi realizada uma análise de exploração dos dados tabulados com vistas ao tratamento de dados perdidos (*missing*) e de observações atípicas (*outliers*). Na sequência foram analisadas as suposições de linearidade das relações e normalidade das variáveis.

#### **6.2.1.1 Análise de Dados Ausentes e Observações Atípicas**

Em princípio, foi verificada no banco de dados a ausência de dados entre alguns casos de respostas. Dados perdidos podem ter profundo efeito no cálculo da matriz de dados de entrada e, conseqüentemente, sobre a sua habilidade para ser usada no processo de estimação de MEE (HAIR *et al*, 2005). As observações atípicas (*outliers*) são aquelas que são notavelmente diferentes de outras observações. Por meio de detecção univariada, foram identificadas algumas características de observações atípicas que deveriam ser eliminadas da análise, como o caso de questionários com tendências de respostas unicamente em um dos extremos. Foram observados quatro casos de questionários que continham respostas atípicas que foram excluídos da análise e nem sequer foram tabulados. No total, foram encontrados oito casos de respostas que continham dados ausentes. Observou-se aleatoriedade nos casos de dados perdidos. Desta forma, optou-se pela abordagem de caso completo no tratamento para lidar com estes dados ausentes. Segundo Hair *et al* (2005), esta é a abordagem mais simples e direta para lidar com a falta de dados, uma vez que consiste em incluir somente as observações com dados íntegros e completos. Eliminou-se desta forma os oito casos que continham dados faltantes, resultando assim em uma amostra total de 326 casos válidos. A eliminação dos casos com dados ausentes se justifica, pois, normalmente, os métodos de



atribuição de valores às variáveis podem causar algum tipo de viés em análises multivariadas. Foi possível utilizar esta abordagem de eliminação, já que a extensão dos dados perdidos foi pequena e o tamanho da amostra permite a eliminação destes casos.

### **6.2.1.2 Análise Descritiva Inicial da Amostra**

Uma análise inicial da amostra estudada revela uma visão panorâmica sobre as distribuições dos dados obtidos. Em relação aos valores mínimos e máximos, somente o indicador de usabilidade de número 03, que medeia a intenção de aumentar a frequência de uso do AVA enquanto o discente estivesse estudando na IES, não obteve nota mínima. Todas as demais variáveis receberam notas mínimas iguais a classificação 1 (discordo totalmente) e nota máxima igual a 7 (concordo totalmente). Em termos de média, é possível notar que todos indicadores receberam médias superiores ao escore central (de valor 4). A média geral das médias das variáveis foi igual a 5,53, indicando posição próxima ao nível de concordância total. A média dos desvios padrão foi de 1,35. Nota-se que a variável cuja média supera as demais e tem o menor desvio-padrão é a variável Q01 (com média de 6,32 e desvio de 0,93), que mensurava a confiabilidade das informações no AVA. As variáveis com menores médias e maiores desvios são as relativas ao esforço e concentração do aluno quando este usa o ambiente (B02, com média de 4,73 e desvio de 1,51) e à quantidade adequada de informações disponibilizadas no sistema (indicador Q05, que apresentou média igual a 4,90 e desvio de 1,64).

As médias analisadas indicam tendência de assimetria negativa, o que pode ser confirmado pelos valores de assimetria, que se apresentaram negativos para todas as variáveis, indicando concentração de dados em valores acima da média da distribuição. A Tabela 02 apresenta os valores mínimos e máximos, média aritmética, desvio padrão e variância para as 24 variáveis do modelo de pesquisa. Apresenta, ainda, os valores de assimetria e curtose obtidos para as referidas variáveis. O Gráfico 01 apresenta as distribuições de frequências das variáveis que descrevem a amostra, sexo e faixa etária dos entrevistados, curso, ano e período em que este está na IES, e o seu nível de uso e de conhecimento de informática.

Tabela 02 – Análise Descritiva da Amostra

var	mín.	máx.	média	desv pad	var	assimetria	curtose
S01	1	7	5,69	1,30	1,68	-1,14	1,27
S02	1	7	5,16	1,46	2,14	-0,74	0,21
S03	1	7	5,57	1,40	1,95	-0,96	0,43
U01	1	7	5,14	1,45	2,11	-0,52	-0,39
U02	1	7	5,96	1,23	1,51	-1,31	1,75
U03	2	7	6,05	1,20	1,44	-1,33	1,33
B01	1	7	5,09	1,47	2,16	-0,78	0,29
B02	1	7	4,73	1,51	2,27	-0,63	0,18
B03	1	7	5,38	1,49	2,22	-1,01	0,60
B04	1	7	5,53	1,43	2,04	-1,09	1,08
Q01	1	7	6,32	0,93	0,87	-1,53	3,00
Q02	1	7	5,19	1,30	1,70	-0,88	0,88
Q03	1	7	6,03	1,02	1,05	-1,31	2,45
Q04	1	7	5,71	1,38	1,89	-1,40	1,95
Q05	1	7	4,90	1,64	2,70	-0,61	-0,31
Q06	1	7	5,23	1,53	2,34	-0,79	-0,04
Q07	1	7	5,76	1,28	1,65	-1,26	1,76
Q08	1	7	6,06	1,10	1,21	-1,68	3,90
Q09	1	7	6,16	1,32	1,74	-1,94	3,52
Q10	1	7	6,16	1,19	1,42	-1,87	3,84
Q11	1	7	5,31	1,58	2,51	-0,94	0,16
Q12	1	7	5,45	1,34	1,81	-1,18	1,44
Q13	1	7	5,67	1,34	1,79	-1,08	0,84
Q14	1	7	5,16	1,50	2,26	-0,87	0,40
Q15	1	7	5,20	1,38	1,92	-0,74	0,22
Q16	1	7	5,23	1,44	2,08	-1,07	1,04
<i>média geral</i>			5,53	1,35	1,86	-1,10	1,22
<i>média U01-U03</i>			5,47	1,39	1,92	-0,95	0,64
<i>média S01-S03</i>			5,72	1,29	1,69	-1,05	0,90
<i>média B01-B03</i>			5,18	1,47	2,17	-0,88	0,54
<i>média Q01-Q08</i>			5,65	1,28	1,68	-1,27	1,90
<i>média Q09-Q16</i>			5,54	1,39	1,94	-1,21	1,43

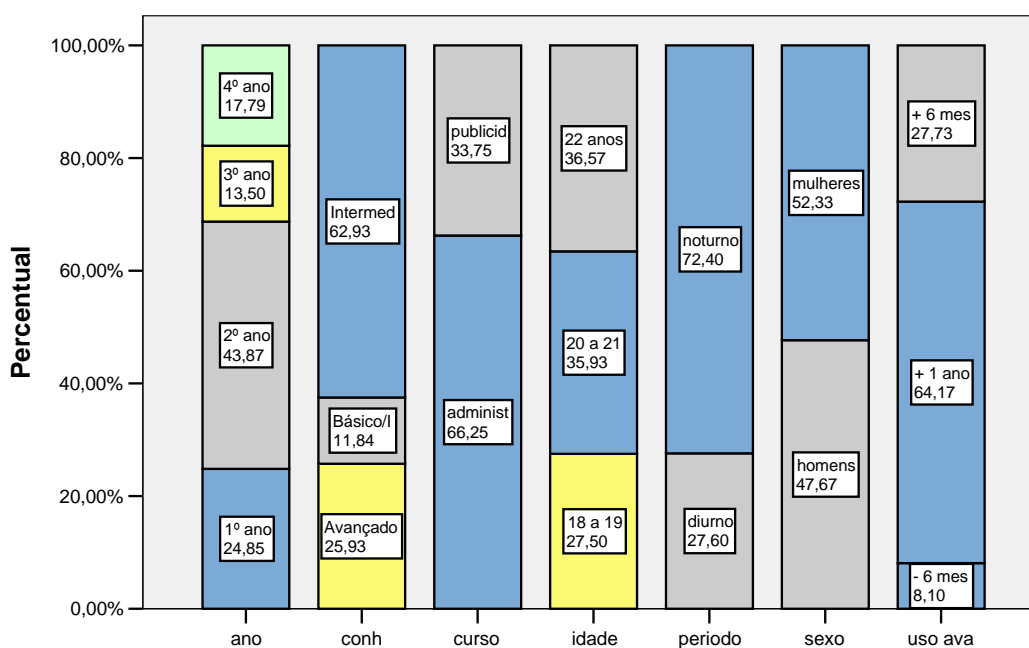


Gráfico 01 – Frequências das Variáveis Descritivas da Amostra

### 6.2.1.3 Análise de Normalidade e Linearidade

Hair *et al* (2005) mostram que é possível realizar testes estatísticos para avaliar a normalidade, a partir de uma norma prática baseada nos valores de assimetria e curtose. Os valores estatísticos ( $z$ ) para assimetria e curtose são calculados, a partir da razão dos valores de assimetria e curtose por coeficientes que envolvem o tamanho da amostra, representados nos cálculos das fórmulas presentes a seguir, sendo “ $n$ ” igual ao tamanho da amostra.

$$z_{\text{assimetria}} = \frac{\text{assimetria}}{\sqrt{\frac{6}{n}}} \quad z_{\text{curtose}} = \frac{\text{curtose}}{\sqrt{\frac{24}{n}}}$$

Se o valor de “ $z$ ” exceder o valor crítico, então a distribuição será não normal em termos da característica. O valor crítico considerado, baseado na distribuição “ $z$ ”, é de 1,96 (positivo e negativo), que corresponde a um nível de erro de 0,05.

A Tabela 03 apresenta os valores da assimetria e curtose com os testes estatísticos para a normalidade. Observa-se que em relação à assimetria todos os valores relativos ao teste apresentaram-se abaixo de -2,58, o que indica que é possível rejeitar a suposição de normalidade de distribuição no nível de probabilidade 0,01. Alguns testes de curtose apresentaram níveis de normalidade, no entanto a maioria também não se enquadrou como normal nesta característica. A ausência de normalidade pode ser comprovada pelos testes modificado de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors test)* e *Teste Shapiro-Wilk*, que demonstram se a amostra pode ser vista como originada de uma população com distribuição normal. Estes testes verificam a hipótese nula de normalidade das variáveis ( $H_0 = A \text{ distribuição da variável é normal}$ ). O nível de significância indica a probabilidade de se obter a amostra com distribuição normal nos dados, se a amostra verdadeiramente é originada de uma população com normalidade na distribuição. Todas as variáveis apresentaram, em ambos os testes, *p-value* inferior a 0,05. Os resultados permitem rejeitar a hipótese nula de normalidade. Conclui-se, então, que a distribuição das variáveis originais da pesquisa tem distribuição não normal.

Tabela 03 – Testes de Normalidade das Variáveis Originais

var	teste			teste			Kolmogorov-Smirnov(1)			Shapiro-Wilk		
	assimetria	assimetria	curtose	curtose	estat.	df	Sig.	estat.	df	Sig.		
S01	-1,14	-8,4	1,27	4,7	0,24	326	0,000	0,85	326	0,000		
S02	-0,74	-5,4	0,21	0,8	0,18	326	0,000	0,91	326	0,000		
S03	-0,96	-7,0	0,43	1,6	0,21	326	0,000	0,86	326	0,000		
U01	-0,52	-3,9	-0,39	-1,4	0,16	326	0,000	0,92	326	0,000		
U02	-1,31	-9,7	1,75	6,4	0,24	326	0,000	0,80	326	0,000		
U03	-1,33	-9,8	1,33	4,9	0,27	326	0,000	0,78	326	0,000		
B01	-0,78	-5,8	0,29	1,1	0,18	326	0,000	0,91	326	0,000		
B02	-0,63	-4,7	0,18	0,6	0,18	326	0,000	0,92	326	0,000		
B03	-1,01	-7,4	0,60	2,2	0,22	326	0,000	0,87	326	0,000		
B04	-1,09	-8,0	1,08	4,0	0,20	326	0,000	0,86	326	0,000		
Q01	-1,53	-11,3	3,00	11,1	0,33	326	0,000	0,73	326	0,000		
Q02	-0,88	-6,5	0,88	3,2	0,20	326	0,000	0,90	326	0,000		
Q03	-1,31	-9,6	2,45	9,0	0,25	326	0,000	0,81	326	0,000		
Q04	-1,40	-10,3	1,95	7,2	0,26	326	0,000	0,82	326	0,000		
Q05	-0,61	-4,5	-0,31	-1,1	0,16	326	0,000	0,91	326	0,000		
Q06	-0,79	-5,8	-0,04	-0,2	0,22	326	0,000	0,89	326	0,000		
Q07	-1,26	-9,3	1,76	6,5	0,24	326	0,000	0,83	326	0,000		
Q08	-1,68	-12,4	3,90	14,4	0,26	326	0,000	0,77	326	0,000		
Q09	-1,94	-14,3	3,52	13,0	0,31	326	0,000	0,68	326	0,000		
Q10	-1,87	-13,8	3,84	14,2	0,28	326	0,000	0,72	326	0,000		
Q11	-0,94	-6,9	0,16	0,6	0,23	326	0,000	0,87	326	0,000		
Q12	-1,18	-8,7	1,44	5,3	0,24	326	0,000	0,86	326	0,000		
Q13	-1,08	-8,0	0,84	3,1	0,24	326	0,000	0,85	326	0,000		
Q14	-0,87	-6,4	0,40	1,5	0,19	326	0,000	0,89	326	0,000		
Q15	-0,74	-5,5	0,22	0,8	0,19	326	0,000	0,91	326	0,000		
Q16	-1,07	-7,9	1,04	3,8	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000		

Normalidade Multivariada 251,292 59,453

(1)- Lilliefors Significance Correction

Kline (2005) e Hair *et al* (2005) sugerem que, quando não são observados os pressupostos de normalidade univariada (que levam também a não normalidade multivariada), um primeiro procedimento pode ser a transformação das variáveis originais. Isto significa a conversão das variáveis originais em outras variáveis, por meio de operações matemáticas, em busca de normalidade dos novos indicadores construídos. As transformações sugeridas consistem no uso do logaritmo, da raiz quadrada, da exponenciação e do inverso da variável. Hair *et al* (2005) sugerem que se apliquem todas as transformações possíveis para posteriormente selecionar a variável transformada mais apropriada. Contudo, Kline (2005) observa que a raiz, o inverso e o logaritmo funcionam com eficiência para casos de simetria positiva. A exponenciação é mais indicada para casos de simetria e curtose negativa. Aplicou-se, às variáveis, cinco transformações, exponenciação ao quadrado e ao cubo, logaritmo natural, raiz quadrada e o inverso da variável. A Tabela 04 apresenta os valores de assimetria para as variáveis originais e as variáveis transformadas.

**Tabela 04 – Valores de Assimetria com Base nas Variáveis Transformadas**

	<i>original</i>	$(x)^2$	$(x)^3$	$\ln(x)$	<i>raiz (x)</i>	$1/(x)$
S01	-1,15	-0,50	-0,14	-2,72	-1,75	5,73
S02	-0,74	-0,06	0,35	-2,10	-1,31	4,15
S03	-0,96	-0,40	-0,07	-2,15	-1,43	4,81
U01	-0,53	0,02	0,38	-1,56	-0,95	3,94
U02	-1,32	-0,73	-0,44	-3,03	-1,94	6,77
U03	-1,33	-0,86	-0,58	-2,16	-1,69	3,45
B01	-0,79	-0,07	0,37	-2,14	-1,36	3,93
B02	-0,63	0,22	0,75	-1,95	-1,24	3,20
B03	-1,01	-0,34	0,06	-2,27	-1,55	4,11
B04	-1,09	-0,37	0,00	-2,61	-1,73	4,62
Q01	-1,54	-1,03	-0,80	-3,76	-2,21	11,51
Q02	-0,88	-0,10	0,37	-2,43	-1,52	4,77
Q03	-1,31	-0,67	-0,33	-3,12	-1,96	8,45
Q04	-1,41	-0,67	-0,25	-2,88	-2,03	4,89
Q05	-0,61	0,05	0,46	-1,72	-1,10	3,10
Q06	-0,79	-0,21	0,16	-1,93	-1,26	3,91
Q07	-1,27	-0,56	-0,20	-2,91	-1,92	5,73
Q08	-1,69	-0,88	-0,48	-3,82	-2,50	7,56
Q09	-1,95	-1,33	-0,99	-3,23	-2,47	5,52
Q10	-1,88	-1,18	-0,83	-3,53	-2,52	6,65
Q11	-0,94	-0,35	0,02	-2,06	-1,41	3,74
Q12	-1,19	-0,41	0,07	-2,62	-1,80	4,72
Q13	-1,09	-0,51	-0,17	-2,40	-1,59	5,30
Q14	-0,88	-0,14	0,31	-2,14	-1,43	3,77
Q15	-0,75	-0,09	0,32	-2,06	-1,27	4,52
Q16	-1,08	-0,26	0,22	-2,47	-1,70	3,94

Observa-se, pelos valores de assimetria, que o logaritmo, a raiz e o inverso do valor da variável não produzem resultados satisfatórios, uma vez que todas as variáveis indicavam assimetria negativa. A transformação pela exponenciação produziu melhoras em relação à assimetria. A exponenciação ao quadrado produziu resultados melhores nos indicadores S02, U01, B01, B02, Q02, Q05, Q14 e Q15. Os demais tiveram resultados mais favoráveis, a partir da exponenciação ao cubo. Todas as variáveis apresentaram uma redução no valor da assimetria, com valores aproximando do nível 0 (zero), indicando normalidade das variáveis nesta característica. Contudo, os valores de curtose estão fora dos níveis aceitáveis de normalidade.

Estes resultados indicam que, mesmo aplicadas as transformações, não foi possível estabelecer alto índice de normalidade nas variáveis. Os testes de assimetria indicam distribuições simétricas, contudo os testes de curtose apresentam valores fora dos níveis aceitáveis de normalidade. A violação à normalidade pode ser comprovada pela aplicação dos testes de *Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors test)* e *Teste Shapiro-Wilk*. A Tabela 05 apresenta os valores para os Testes de Normalidade das Variáveis Transformadas. Observa-se que,

também nas variáveis transformadas, não é possível confirmar a suposição de normalidade das variáveis. No entanto, observa-se melhoria na assimetria em todas as variáveis, e desta forma estas serão usadas na análise.

**Tabela 05 – Testes de Normalidade das Variáveis Transformadas**

var	teste			teste		Kolmogorov-Smirnov(a)		Shapiro-Wilk		
	assimetria	assimetria	curtose	curtose	estat.	df	Sig.	estat.	df	Sig.
S01	-0,14	-1,0	-1,2	-4,3	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000
S02	-0,06	-0,4	-0,9	-3,3	0,16	326	0,000	0,92	326	0,000
S03	-0,07	-0,5	-1,3	-4,8	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000
U01	0,02	0,2	-1,0	-3,9	0,16	326	0,000	0,91	326	0,000
U02	-0,44	-3,2	-1,2	-4,3	0,28	326	0,000	0,82	326	0,000
U03	-0,58	-4,3	-1,0	-3,7	0,30	326	0,000	0,80	326	0,000
B01	-0,07	-0,5	-0,8	-3,1	0,17	326	0,000	0,93	326	0,000
B02	0,22	1,6	-0,6	-2,2	0,18	326	0,000	0,93	326	0,000
B03	0,06	0,4	-1,2	-4,3	0,17	326	0,000	0,89	326	0,000
B04	0,00	0,0	-1,3	-4,8	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000
Q01	-0,80	-5,9	-0,7	-2,5	0,35	326	0,000	0,75	326	0,000
Q02	-0,10	-0,8	-0,6	-2,2	0,19	326	0,000	0,92	326	0,000
Q03	-0,33	-2,4	-1,0	-3,5	0,25	326	0,000	0,84	326	0,000
Q04	-0,25	-1,8	-1,0	-3,8	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000
Q05	0,05	0,4	-1,1	-3,9	0,14	326	0,000	0,92	326	0,000
Q06	0,16	1,2	-1,2	-4,4	0,16	326	0,000	0,89	326	0,000
Q07	-0,20	-1,5	-1,2	-4,3	0,22	326	0,000	0,86	326	0,000
Q08	-0,48	-3,5	-0,8	-2,9	0,26	326	0,000	0,83	326	0,000
Q09	-0,99	-7,3	-0,3	-1,1	0,35	326	0,000	0,74	326	0,000
Q10	-0,83	-6,1	-0,5	-1,8	0,32	326	0,000	0,78	326	0,000
Q11	0,02	0,2	-1,2	-4,5	0,17	326	0,000	0,89	326	0,000
Q12	0,07	0,5	-0,9	-3,2	0,19	326	0,000	0,90	326	0,000
Q13	-0,17	-1,2	-1,2	-4,4	0,21	326	0,000	0,87	326	0,000
Q14	-0,14	-1,0	-0,8	-3,0	0,16	326	0,000	0,92	326	0,000
Q15	-0,09	-0,7	-0,8	-3,1	0,18	326	0,000	0,92	326	0,000
Q16	0,22	1,6	-0,9	-3,1	0,17	326	0,000	0,90	326	0,000

A não normalidade das variáveis de pesquisa é uma limitação para a aplicação e uso da MEE como método de análise. A ausência de não-normalidade univariada leva, conseqüentemente, a não normalidade multivariada, requisito básico para aplicação de alguns métodos de modelagem de equações estruturais. Quando os dados violam as suposições de normalidade multivariada o tamanho da amostra, normalmente, deve ser aumentado. No entanto, Hair *et al* (2005) mostram que algumas técnicas de estimação foram criadas devido à sensibilidade de outras à não normalidade. Procedimentos de estimação como o MLE (máxima verossimilhança) e o OLS (mínimos quadrados ordinários) são métodos sensíveis aos desvios de normalidade. Outros procedimentos de estimação são especificamente delineados para lidar com dados não normais. Métodos como mínimos quadrados ponderados (WLS), mínimos quadrados generalizados (GLS), estimação assintoticamente livre de distribuição (ADF) e mínimos quadrados parciais (PLS) são sugeridos para o uso quando a distribuição

das variáveis é não normal. No entanto, Hutchinson e Olmos (1998), citados em Urdan (2000), demonstram ser possível obter medidas de ajustamento consideravelmente acuradas, a partir do método de máxima verossimilhança, procedimento que vem a ser o mais amplamente usado na MEE. Kline (2005) confirma a possibilidade do uso da MLE, mesmo com desvios de normalidade, a partir da estimação com o método de reamostragem chamado *bootstrap*. Cunha e Colosimo (2003) definem o *bootstrap* como uma técnica de reamostragem usada para estimar a distribuição das estatísticas de interesse, que muitas vezes são extremamente difíceis de serem obtidas pelos métodos tradicionais (exatos e assintóticos). Assim, optou-se pela utilização do método MLE com *bootstrap*, mesmo com a suposição de normalidade parcialmente violada, para a estimação dos parâmetros estruturais.

A MEE tem também como suposição inicial a linearidade de todas as relações. Essa suposição é implícita à técnica, pois esta é baseada em medidas correlacionais de associação. Por ser uma técnica correlacional, a MEE assume a linearidade das relações entre as variáveis. A correlação é o grau de associação linear entre duas variáveis, medido entre -1 e 1. É a covariância das variáveis padronizadas pelo desvio padrão. Como as correlações representam a associação linear entre as variáveis, efeitos não-lineares não são representados no valor da correlação, resultando em uma subestimação da força real da relação. A análise da correlação entre as variáveis foi realizada por meio da correlação produto momento Pearson. A Tabela 06 apresenta a matriz de correlações para os 24 indicadores do modelo estrutural e de mensuração. Observa-se que quase todas as correlações se mostraram significantes ao nível de 1%. As correlações entre as variáveis Q02 e U01, Q02 e B03, Q12 e U01, Q04 e U03 e Q05 e Q09 também obtiveram significância no valor de correlação, porém, estas ao nível de 5%.

Tabela 06 – Matriz de Correlações das Variáveis Transformadas

	s01	s02	s03	u01	u02	u03	b01	b02	b03	b04	q01	q02	q03	q04	q05	q06	q07	q08	q09	q10	q11	q12	q13	q14	q15	q16		
s01	1,00																											
s02	,48(a)	1,00																										
s03	,55(a)	,66(a)	1,00																									
u01	,38(a)	,28(a)	,43(a)	1,00																								
u02	,34(a)	,33(a)	,51(a)	,56(a)	1,00																							
u03	,32(a)	,40(a)	,48(a)	,35(a)	,55(a)	1,00																						
b01	,42(a)	,52(a)	,56(a)	,34(a)	,41(a)	,51(a)	1,00																					
b02	,39(a)	,41(a)	,47(a)	,31(a)	,38(a)	,45(a)	,63(a)	1,00																				
b03	,33(a)	,33(a)	,37(a)	,19(a)	,30(a)	,33(a)	,51(a)	,59(a)	1,00																			
b04	,36(a)	,37(a)	,41(a)	,19(a)	,32(a)	,39(a)	,55(a)	,59(a)	,73(a)	1,00																		
q01	,31(a)	,21(a)	,24(a)	,18(a)	,25(a)	,20(a)	,18(a)	,18(a)	,18(a)	,24(a)	1,00																	
q02	,30(a)	,16(a)	,20(a)	,13(b)	,15(a)	,24(a)	,18(a)	,24(a)	,12(b)	,15(a)	,51(a)	1,00																
q03	,32(a)	,19(a)	,29(a)	,25(a)	,33(a)	,24(a)	,22(a)	,20(a)	,24(a)	,34(a)	,64(a)	,51(a)	1,00															
q04	,22(a)	,21(a)	,27(a)	,23(a)	,25(a)	,14(b)	,19(a)	,18(a)	,24(a)	,34(a)	,31(a)	,28(a)	,52(a)	1,00														
q05	,29(a)	,28(a)	,28(a)	,18(a)	,20(a)	,19(a)	,25(a)	,18(a)	,21(a)	,22(a)	,27(a)	,32(a)	,33(a)	,37(a)	1,00													
q06	,34(a)	,35(a)	,36(a)	,23(a)	,23(a)	,33(a)	,34(a)	,24(a)	,26(a)	,30(a)	,37(a)	,42(a)	,45(a)	,37(a)	,58(a)	1,00												
q07	,39(a)	,31(a)	,41(a)	,21(a)	,28(a)	,26(a)	,31(a)	,27(a)	,24(a)	,34(a)	,44(a)	,36(a)	,44(a)	,34(a)	,37(a)	,54(a)	1,00											
q08	,34(a)	,31(a)	,39(a)	,28(a)	,30(a)	,26(a)	,31(a)	,24(a)	,25(a)	,35(a)	,43(a)	,33(a)	,45(a)	,38(a)	,40(a)	,52(a)	,69(a)	1,00										
q09	,36(a)	,28(a)	,34(a)	,29(a)	,29(a)	,30(a)	,32(a)	,31(a)	,25(a)	,29(a)	,35(a)	,29(a)	,35(a)	,18(a)	,14(b)	,26(a)	,42(a)	,35(a)	1,00									
q10	,37(a)	,32(a)	,36(a)	,29(a)	,33(a)	,31(a)	,28(a)	,30(a)	,28(a)	,28(a)	,39(a)	,31(a)	,40(a)	,26(a)	,18(a)	,28(a)	,42(a)	,40(a)	,76(a)	1,00								
q11	,44(a)	,51(a)	,44(a)	,18(a)	,29(a)	,27(a)	,35(a)	,27(a)	,26(a)	,28(a)	,31(a)	,22(a)	,30(a)	,21(a)	,30(a)	,37(a)	,35(a)	,29(a)	,36(a)	,52(a)	1,00							
q12	,48(a)	,24(a)	,21(a)	,12(b)	,25(a)	,20(a)	,26(a)	,23(a)	,18(a)	,26(a)	,24(a)	,27(a)	,34(a)	,21(a)	,28(a)	,34(a)	,24(a)	,28(a)	,30(a)	,35(a)	,95(a)	1,00						
q13	,26(a)	,31(a)	,34(a)	,26(a)	,31(a)	,26(a)	,27(a)	,28(a)	,27(a)	,25(a)	,38(a)	,35(a)	,47(a)	,26(a)	,32(a)	,39(a)	,33(a)	,28(a)	,36(a)	,40(a)	,39(a)	1,00						
q14	,38(a)	,37(a)	,33(a)	,25(a)	,33(a)	,25(a)	,35(a)	,30(a)	,28(a)	,28(a)	,33(a)	,35(a)	,38(a)	,28(a)	,46(a)	,48(a)	,46(a)	,42(a)	,34(a)	,39(a)	,49(a)	,33(a)	,53(a)	1,00				
q15	,41(a)	,40(a)	,37(a)	,24(a)	,29(a)	,26(a)	,38(a)	,37(a)	,35(a)	,38(a)	,31(a)	,29(a)	,36(a)	,35(a)	,47(a)	,42(a)	,43(a)	,41(a)	,35(a)	,43(a)	,51(a)	,32(a)	,45(a)	,77(a)	1,00			
q16	,37(a)	,37(a)	,33(a)	,18(a)	,28(a)	,25(a)	,34(a)	,30(a)	,28(a)	,35(a)	,29(a)	,28(a)	,35(a)	,33(a)	,49(a)	,40(a)	,40(a)	,37(a)	,27(a)	,39(a)	,47(a)	,35(a)	,44(a)	,66(a)	,77(a)	1,00		

(a) Correlação é significativa ao nível de 0.01 (2-tailed).

(b) Correlação é significativa ao nível de 0.05 (2-tailed).



## **6.2.2 Procedimentos de Estimação do Modelo**

Uma vez realizados o exame e a preparação dos dados partiu-se para a estimação do modelo. A seguir é relatado qual o programa usado para a realização modelagem e apresentadas as informações necessárias para a replicação da análise, quais sejam: o tipo de matriz de entrada de dados, o procedimento e a técnica de estimação.

### **6.2.2.1 Programa de MEE Utilizado**

Como destaca Silva (2006), programas computacionais são ferramentas importantes para a condução da MEE. O LISREL (*Linear EStructural RELationships*) foi um dos programas pioneiros, fato que fez com que seu nome fosse associado à técnica. Contudo, atualmente, diversos *softwares* estão disponíveis para aplicação de MEE. Exemplos de sistemas disponíveis podem ser encontrados em Souza (2004) e Silva (2006). Optou-se por utilizar, no trabalho, o *software* AMOS (*Analysis of Moment Structures*), em sua versão 4, pela sua disponibilidade e pela distinção dos demais por ter uma interface gráfica incluindo ferramentas de desenho do modelo, tornando-se um modo mais amigável para especificar MEE.

### **6.2.2.2 Tipo de Matriz de Entrada de Dados**

O MEE se diferencia de outras técnicas de análise multivariada porque os dados necessários para sua realização não são os dados brutos de cada variável, mas sim a matriz composta por suas covariâncias ou correlações, de acordo com o tipo de estimação desejado.

Para a entrada dos dados, pode ser usada tanto a matriz de covariância quanto a matriz de correlações. No caso da utilização do *software* AMOS, ambas as matrizes são calculadas quando solicitadas. A matriz de covariância produz resultados não padronizados, os quais possuem como ponto forte uma capacidade de generalização e de comparação entre amostras.

O uso da matriz de correlações produz resultados padronizados, e fornece uma maior capacidade de interpretação. Como o objetivo principal do estudo é a comparação entre os pesos dos construtos, opta-se pelo uso da matriz de correlações para a análise.

Jöreskog e Sörbom (1996) observam que, quando as variáveis são ordinais com três ou mais categorias, o ideal é o emprego da matriz de correlações policórica. No entanto, como observa Kato (1999), na prática, tem sido aplicado o coeficiente de correlação de Pearson para medir a correlação entre variáveis categóricas politômicas. Para este trabalho, opta-se pelo uso da matriz de correlações de Pearson gerada automaticamente pelo software AMOS, pois também é, segundo Hair *et al* (2005), a maneira mais utilizada para calcular a correlação entre as variáveis manifestas e é a forma mais comum usada em análise multivariada.

### 6.2.2.3 Procedimento e Técnica de Estimação

Apesar dos desvios de não-normalidade das variáveis, adota-se, para a aplicação de MEE com o uso do software AMOS, o procedimento de estimação de máxima verossimilhança (MLE). Hojo e Mingoti (2004) afirmam que o procedimento possui as propriedades de serem não viciados e consistentes.

Em relação às técnicas de estimação, Hair *et al* (2005) mostram que são possíveis quatro processos distintos: estimação direta, *bootstrapping*, simulação e *jackknifing*. Na estimação direta, procedimento mais comum em MEE, o modelo é estimado sobre uma só amostra. As demais alternativas se baseiam em múltiplas estimações. Optou-se pelo emprego da técnica de *bootstrap*, na qual o modelo é estimado sobre várias reamostragens. Nesta técnica, são geradas diversas sub-amostras a partir da amostra original, e o modelo é estimado com base nas estimativas de todas as sub-amostras geradas. O modelo final decorre da média das estimativas ao longo de todas as amostras.

Como destaca Hair *et al* (2005), como as estimativas paramétricas finais são obtidas diretamente de múltiplas estimações do modelo ao longo de amostras distintas, esta técnica não depende da suposição da distribuição estatística dos parâmetros.

### 6.2.3 Estimação do Modelo

A partir dos procedimentos e técnicas adotados para estimação, foi obtida a estimação inicial do Modelo de Pesquisa, apresentada na Ilustração 30.

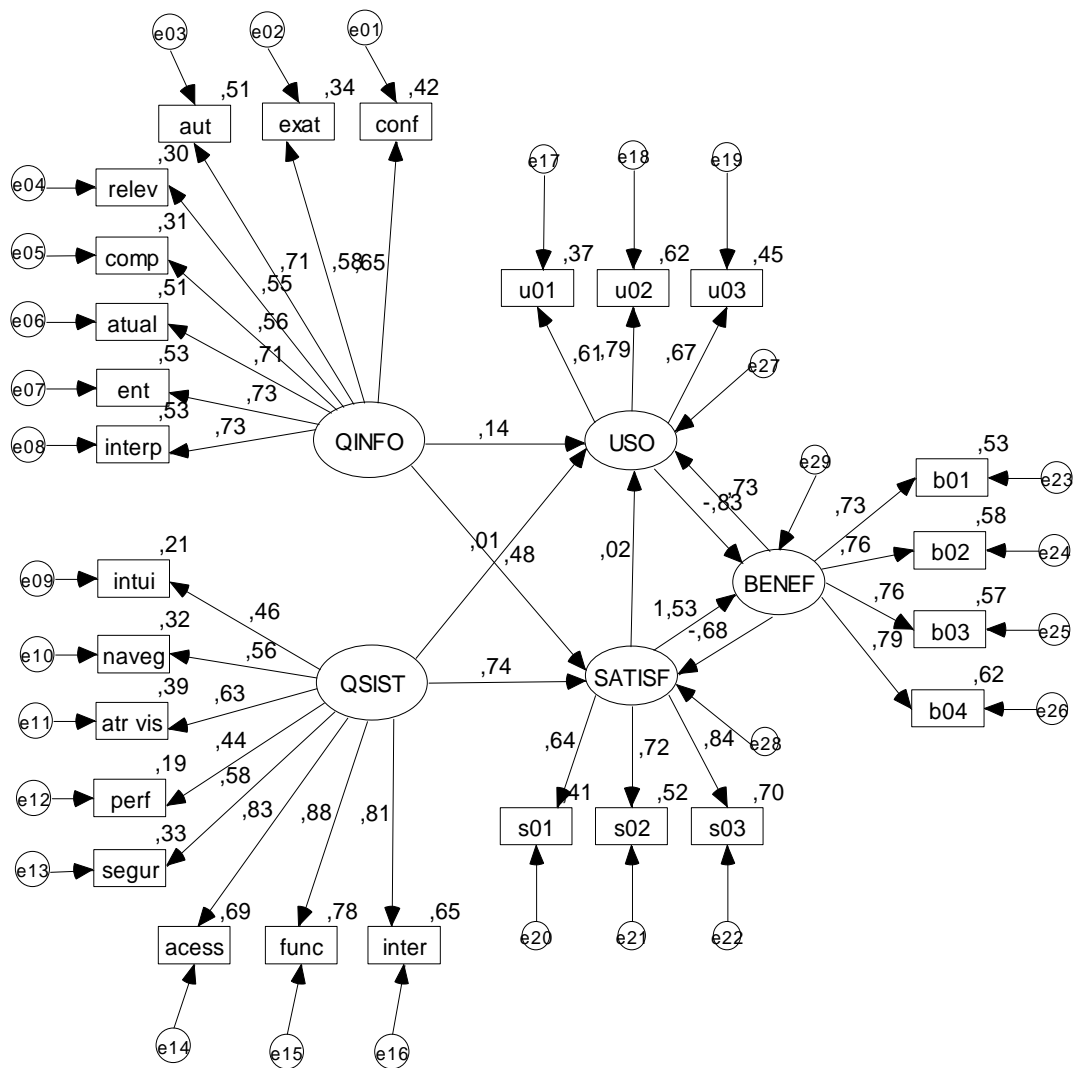


Ilustração 30 – Estimação Inicial do Modelo da Pesquisa – Coeficientes Padronizados

#### 6.2.4 Identificação do modelo

Para a identificação do modelo (possibilidade de cálculo do mesmo), duas condições devem ser observadas. A primeira é que o número de equações disponíveis no modelo estrutural deve ser maior que o número de parâmetros a se estimar. A segunda sustenta que o número de graus de liberdade deve ser maior do que 0 (zero). A identificação empírica pode ser constatada a partir do cálculo do número de graus de liberdade, obtido em função do número de indicadores exógenos ( $p$ ), endógenos ( $q$ ) e de parâmetros estimados ( $t$ ), a partir da função:

$$gl = \frac{1}{2} \times [(p + q)(p + q + 1)] - t$$

O modelo possui um total de 26 indicadores (exógenos e endógenos), com um número de parâmetros a serem estimados de 61, portanto, o cálculo do número de graus de liberdade é igual a 290, conforme cálculo a seguir descrito.

$$gl = \frac{1}{2} \times [(26)(27)] - 61 = 290$$

As fontes do problema de identificação são pequenos números de graus de liberdade, emprego de efeitos recíprocos e não fixar a escala de um construto. Para resolver problemas de identificação, é necessário definir restrições sobre o modelo.

No entanto, no presente trabalho, não será necessário o emprego de nenhuma restrição, uma vez que se observa que o modelo é identificado, pelo número de graus de liberdade ser superior a zero e pela aplicação da regra das três medidas que postula que construtos com três ou mais identificadores sempre serão identificados (HAIR *et al*, 2005), e este é o caso do modelo teórico de pesquisa. Outra regra existente é a de modelos recursivos, que afirma que modelos recursivos com construtos identificados sempre serão identificados. No entanto, esta regra não é válida para este modelo inicial, uma vez que ele é não-recursivo.

## **6.2.5 Avaliação dos Critérios de Ajuste do Modelo**

A avaliação dos critérios de ajuste deve ser realizada em um processo de quatro estágios. Primeiramente, deve-se verificar a presença de estimativas transgressoras, para somente depois avaliar os critérios de ajuste geral do modelo e os de ajustes dos modelos de mensuração e estrutural.

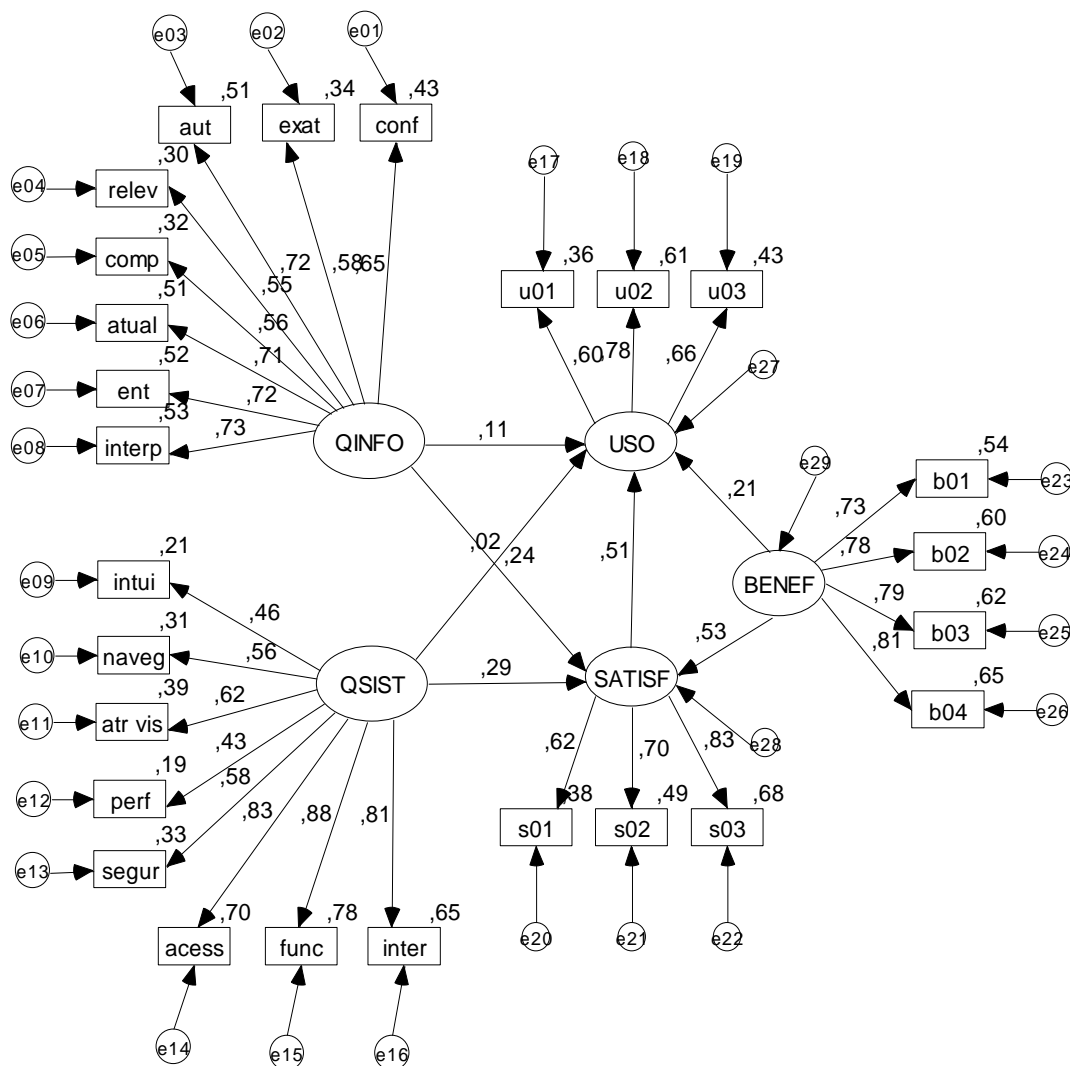
### **6.2.5.1 Verificação de Estimativas Transgressoras**

Estimativas transgressoras são coeficientes que excedem limites aceitáveis (*ofending estimates*). São exemplos de estimativas transgressoras as variâncias negativas, os coeficientes padronizados com valor superior a 1,0 (em módulo) e erros padrão altos para os coeficientes estimados (KLINE, 2005; HAIR *et al*, 2005). Alternativa para a solução de coeficientes transgressores pode ser a fixação da variância em valores próximos a zero ou a eliminação das variáveis problemáticas.

No modelo inicial estimado, observa-se a presença de uma estimativa transgressora relativa ao coeficiente que aponta causalidade entre os construtos Satisfação e Benefícios Percebidos (coeficiente no valor de 1,53, superior a 1,0). Uma avaliação dos índices de ajuste global e incremental do modelo mostram um baixo ajuste do modelo aos dados. Dessa forma, opta-se pela exclusão da relação Satisfação causando Benefícios. A estimação com a exclusão dessa relação, produz novos parâmetros que apresentam nova estimativa transgressora, desta vez relativa aos construtos Uso e Benefícios Percebidos (coeficiente no valor de 1,95).

Opta-se pela exclusão de ambas as relações no modelo de pesquisa. Esta exclusão é baseada em ajuste do modelo, mas também suportada pela teoria. Seddon (1997), em sua crítica ao modelo original de Delone e McLean (1992), apresenta um modelo alternativo que salienta que os benefícios causam a satisfação e, por consequência, a intenção de uso, e não o contrário. É razoável confirmar essa suposição. Na medida em que o usuário enxerga benefícios ele tende a ficar mais satisfeito e tende a usar mais o sistema. A relação contrária pode significar uma associação, mas não essencialmente uma causalidade natural.

A estimação do modelo com a exclusão de ambas as relações causais produz um modelo final estimado sem a presença de estimativas transgressoras. Este novo modelo está apresentado na Ilustração 31. O número de parâmetros estimados neste novo modelo diminuiu para 59, aumentando o número de graus de liberdade para 292. Com a exclusão destas duas relações, o modelo passa a ser recursivo, tornando válida a regra de identificação das três medidas em construtos para modelos recursivos.



Distintos momentos de amostra = 351

Nr. de parâmetros distintos a serem estimados = 59

Graus de Liberdade = 351 - 59 = 292

Mínimo foi alcançado

Qui-Quadrado = 1350,371

Graus de liberdade = 292

Nível de probabilidade = 0,000

**Ilustração 31 – Estimação do Modelo da Pesquisa sem Estimativas Transgressoras**

### 6.2.5.2 Ajuste Geral do Modelo

As medidas de ajuste global do modelo são divididas em três categorias, medidas de ajuste absoluto, medidas de ajuste incremental e medidas de ajuste parcimonioso. De acordo com Hair *et al* (2005), é necessária uma avaliação das medidas, uma vez que nenhuma medida emergiu como singular para a avaliação de modelos.

A MEE, na prática, é um teste para detectar a igualdade entre o modelo teórico e o modelo observável. O Qui-Quadrado é uma medida de ajuste absoluto global. Deseja-se que o Qui-Quadrado seja o menor possível com significância (*p-value*) alta. A hipótese nula para o teste Qui-Quadrado é que o Qui-Quadrado é igual a 0 (zero). Deseja-se que o *p-value* seja maior que 0,05. Tolentino (2006) observa que a estatística Qui-Quadrado e o seu respectivo teste de sua significância com base nos graus de liberdade do modelo são os itens mais tradicionais de análise e testam a hipótese nula que o modelo consegue reproduzir os dados da pesquisa, mas que, no entanto, este teste é mais adequado quando o modelo é estritamente confirmatório, o que não foi o caso no trabalho daquele pesquisador, e nem tampouco é o caso desta pesquisa.

Outro ajuste global é o GFI (*Goodness-of-Fit Index*). Este ajuste apresenta valores desejados superior a 90%. Valores próximos de 0 (zero) significam nível pobre de ajuste e próximos de 1 ajuste perfeito. Ainda como medida de ajuste global absoluto, é possível analisar o *Root Mean Square of Error Approximation* (RMSEA). O ajuste do RMSEA indica níveis aceitáveis inferiores a 8% (BROWNE e CUDECK, 1993).

Em relação aos ajustes incrementais, é possível analisar os índices do GFI Ajustado (AGFI), o *Normed-Fit Index* (NFI), o *Tucker-Lewis Index* (TLI) e o *Comparative Fit Index* (CFI). Em todos estes índices, o desejável é que os valores estejam superiores ao nível 0,90 (HAIR *et al*, 2005).

Os índices de ajuste parcimonioso consideram o número de coeficientes estimados para a análise. São eles a razão entre o valor do Qui-Quadrado e o número de graus de liberdade ( $\chi^2/gf$ ), o *Akaike Information Criterion* (AIC), *Parsimony-adjusted GFI* (PGFI) e o *Parsimony-adjusted NFI* (PNFI). Estes últimos três índices não têm valores mínimos aceitáveis e, juntamente com o  $\chi^2/gf$ , o TLI e o NFI, podem ser utilizados na comparação de modelos.

A Tabela 07 apresenta os índices de ajuste para o modelo proposto. Nota-se que da forma como foi estimado, o modelo proposto tem índices de ajuste não satisfatórios. O nível do RMSEA fica acima de 5%, enquanto o GFI e os demais índices de ajuste incremental se situam em torno da média de 75%. A medida do Qui-Quadrado (4,62) dividido pelo número de graus de liberdade está no patamar acima do aceitável (4,0).

**Tabela 07 – Índices de Ajuste do Modelo de Pesquisa**

<i>Índices</i>	<i>Valor</i>	<i>Desejável*</i>
<b><i>Ajuste absoluto</i></b>		
Qui-quadrado ( $\chi^2$ )	1.350,37	N.A.
Graus de Liberdade (gl)	292	N.A.
Probabilidade ( $\chi^2$ )	0,000	> 0,05
RMSEA	0,106	< 0,05
Probabilidade (RMSEA < 0,05)	0,000	< 0,05
GFI	0,753	> 0,90
<b><i>Ajuste Incremental</i></b>		
AGFI	0,703	> 0,90
CFI	0,756	> 0,90
NFI	0,710	> 0,90
TLI	0,728	> 0,90
<b><i>Ajuste parcimonioso</i></b>		
$\chi^2$ /gl	4,62	< 4
AIC	1.468,37	N.A.
PGFI	0,626	N.A.
PNFI	0,638	N.A.

\* Com base nos limites apresentados por Hair *et al* (2005)

N.A = Não Aplicável

### 6.2.5.3 Ajuste do Modelo de Mensuração

O modelo de mensuração é o submodelo na MEE que relaciona os indicadores e as variáveis latentes, avaliando a confiabilidade e a validade de cada construto. Enquanto a validade apresenta uma validação da pretensão inicial de medição, a confiabilidade avalia o grau em que as medidas obtidas estão livres de erros aleatórios. Desta forma, o ajuste do modelo de mensuração deve ser avaliado a partir da confiabilidade e validade. A validade pode ser estabelecida pelo conteúdo, essencialmente qualitativa suportada pela teoria, e pela validade convergente e discriminante.



### 6.2.5.3.1 Confiabilidade

O MEE parte do princípio de que os indicadores são reflexivos. Estes indicadores são observados e correlacionados, devendo apresentar consistência. Os indicadores reflexivos são efeitos do conceito não observável. A análise de confiabilidade dos indicadores de mensuração pode ser feita inicialmente por meio da análise do Alpha de Cronbach. O valor de corte é de 0,7, conforme critério apontado por Nunnaly (1978). A Tabela 08 apresenta os valores do Alpha de Cronbach baseados nos itens padronizados de cada construto da pesquisa. Observa-se, pelo Alpha de Chronbach, que os indicadores dos construtos são confiáveis para mensuração, pois todos apresentaram valores acima do patamar indicado.

**Tabela 08 – Análise de Confiabilidade dos Indicadores dos Construtos**

<i>Construto</i>	<i>Nr de Itens</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Alpha de Cronbach</i>
SATISF	3	S01; S02; S03	0,796
USO	3	U01; U02; U03	0,740
BENEF	4	B01; B02; B03; B04	0,856
QINFO	8	Q01 ; Q02; Q03 ; Q04 ; Q05; Q06; Q07; Q08	0,857
QSIST	8	Q09 ; Q10 ; Q11 ; Q12 ; Q13; Q14; Q15; Q16	0,863

Contudo, o coeficiente Alpha de Chronbach é limitado para mensurar a confiabilidade de modo isolado. O ajuste do modelo de mensuração também pode ser feito, a partir da avaliação das cargas fatoriais padronizadas. Esta avaliação permite obter a confiabilidade composta do construto e a variância extraída do construto. A confiabilidade composta de um construto é calculada, a partir da razão entre o somatório das cargas padronizadas ao quadrado e o mesmo valor acrescido do somatório dos erros de confiabilidade. O valor dos erros de mensuração é 1,0 menos a confiabilidade do indicador, a qual é o quadrado da carga padronizada do mesmo (HAIR *et al*, 2005).

A variância estatística é outra medida de confiabilidade que reflete a quantia geral de variância nos indicadores explicada pelo construto latente. Quando os indicadores são verdadeiramente representativos do construto latente, ocorrem valores maiores para a medida de variância extraída. A confiabilidade composta deve ter nível aceitável superior a 70%,

enquanto a variância extraída deve ser superior a 50%. As fórmulas para o cálculo de ambas estatísticas são expostas a seguir.

$$conf.construto = \frac{(\sum \text{cargas}_{padronizadas})^2}{(\sum \text{cargas}_{padronizadas})^2 + \sum \varepsilon_i} \quad e$$

$$var_{extraída} = \frac{(\sum \text{cargas}_{padronizadas}^2)}{(\sum \text{cargas}_{padronizadas}^2) + \sum \varepsilon_i}$$

$$\text{Sendo } \varepsilon_i = 1 - (\text{carga}_{padronizada})^2$$

A Tabela 09 apresenta os valores das estimativas, das confiabilidades e dos erros dos indicadores agrupados por cada variável latente. São apresentados ainda os valores dos somatórios e os cálculos da confiabilidade composta e da variância extraída para cada construto. Dos construtos medidos é possível afirmar que todos possuem confiabilidade composta, uma vez que os valores estão superiores ao indicado por Hair *et al* de 70%. Em relação à variância extraída, os construtos uso, qualidade da informação e do sistema tiveram valores próximos de 50%, porém inferiores. Como as demais medidas do ajuste de mensuração foram favoráveis, acredita-se que o modelo de mensuração tem bom ajuste em relação aos dados coletados, confirmando as hipóteses do modelo e da representatividade dos indicadores em mensurar cada construto latente.

Em relação aos valores de confiabilidade para cada indicador, Hair *et al* (2005) apresentam um valor de referência aceitável para confiabilidade igual a 50% ou superior, o que corresponde a uma carga padronizada de aproximadamente 0,7. Contudo, eles ressaltam que este não é um valor absoluto, e que valores abaixo de 0,70 pode ser considerados aceitáveis caso a pesquisa seja de natureza exploratória.

**Tabela 09 – Confiabilidade Composta e Variância Extraída dos Construtos**

<i>Construto</i>	<i>Ind.</i>	<i>Estimativa</i>	<i>Confiabilidade (estimativa<sup>2</sup>)</i>	<i>Erro (1-conf)</i>	<i>Confiabilidade Composta e Variância Extraída</i>
BENEF	B01	0,733	0,537	0,463	$conf = \frac{3,103^2}{3,103^2 + 1,590} = 0,858$ $var = \frac{2,410}{2,410 + 1,590} = 0,603$
	B02	0,776	0,602	0,398	
	B03	0,789	0,623	0,377	
	B04	0,805	0,648	0,352	
	Σ	3,103	2,410	1,590	
USO	U01	0,596	0,355	0,645	$conf = \frac{2,032^2}{2,032^2 + 1,606} = 0,720$ $var = \frac{1,394}{1,394 + 1,606} = 0,465$
	U02	0,780	0,608	0,392	
	U03	0,656	0,430	0,570	
	Σ	2,032	1,394	1,606	
SATISF	S01	0,617	0,381	0,619	$conf = \frac{2,145^2}{2,145^2 + 1,444} = 0,762$ $var = \frac{1,556}{1,556 + 1,444} = 0,519$
	S02	0,702	0,493	0,507	
	S03	0,826	0,682	0,318	
	Σ	2,145	1,556	1,444	
QINFO	Q01	0,653	0,426	0,574	$conf = \frac{5,229^2}{5,229^2 + 4,541} = 0,857$ $var = \frac{3,459}{3,459 + 4,541} = 0,433$
	Q02	0,585	0,342	0,658	
	Q03	0,715	0,511	0,489	
	Q04	0,550	0,303	0,698	
	Q05	0,563	0,317	0,683	
	Q06	0,712	0,507	0,493	
	Q07	0,724	0,524	0,476	
	Q08	0,727	0,529	0,471	
	Σ	5,229	3,459	4,541	
QSIST	Q09	0,457	0,209	0,791	$conf = \frac{5,173^2}{5,173^2 + 4,443} = 0,857$ $var = \frac{3,557}{3,557 + 4,443} = 0,445$
	Q10	0,557	0,310	0,690	
	Q11	0,625	0,391	0,609	
	Q12	0,433	0,187	0,813	
	Q13	0,576	0,332	0,668	
	Q14	0,835	0,697	0,303	
	Q15	0,882	0,778	0,222	
	Q16	0,808	0,653	0,347	
	Σ	5,173	3,557	4,443	

### 6.2.5.3.2 Validade Convergente e Discriminante

A validade convergente existe se as cargas individuais dos indicadores que representam uma variável latente são significantes. A validade convergente para as dimensões da escala é dada pela qualidade das medidas de ajustamento. O nível de confiança de cada indicador pode ser estabelecido, a partir da análise das cargas estimadas com a respectiva avaliação da significância de cada uma delas relativa ao construto que mensura. É passível de eliminação os indicadores que tenham significância estatística não alcançada. Todas as cargas estimadas dos indicadores obtiveram significância estatística ao nível de 0,01 (Tabela 10). Almeida (2009) considerou que a verificação da validade convergente deve levar em conta dois pré-requisitos, as significâncias individuais dos indicadores e a correlação entre o indicador e a variável latente ser superior a 50%.

**Tabela 10 – Significância Estatística das Cargas Estimadas dos Indicadores**

			<i>Peso Não Padronizado</i>	<i>Peso Padronizado</i>	<i>E.P.</i>	<i>C.R.</i>	<i>p-value</i>	<i>Correlação com construto</i>
B01	<--	BENEF	1,000	0,733				0,733
B02	<--	BENEF	1,029	0,776	0,077	13,335	0,000	0,776
B03	<--	BENEF	8,826	0,789	0,750	11,765	0,000	0,789
B04	<--	BENEF	9,123	0,805	0,757	12,054	0,000	0,805
U01	<--	USO	1,000	0,596				0,596
U02	<--	USO	9,867	0,780	0,922	10,701	0,000	0,780
U03	<--	USO	8,371	0,656	0,931	8,988	0,000	0,656
S01	<--	SATISF	0,738	0,617	0,062	11,931	0,000	0,617
S02	<--	SATISF	0,106	0,702	0,007	14,258	0,000	0,702
S03	<--	SATISF	1,000	0,826				0,826
Q01	<--	QINFO	1,000	0,653				0,653
Q02	<--	QINFO	0,118	0,585	0,013	9,326	0,000	0,585
Q03	<--	QINFO	1,125	0,715	0,100	11,213	0,000	0,715
Q04	<--	QINFO	0,973	0,550	0,114	8,563	0,000	0,550
Q05	<--	QINFO	0,137	0,563	0,016	8,470	0,000	0,563
Q06	<--	QINFO	1,320	0,712	0,129	10,227	0,000	0,712
Q07	<--	QINFO	1,272	0,724	0,123	10,366	0,000	0,724
Q08	<--	QINFO	1,165	0,727	0,112	10,378	0,000	0,727
Q09	<--	QSIST	0,595	0,457	0,075	7,966	0,000	0,457
Q10	<--	QSIST	0,692	0,557	0,070	9,941	0,000	0,557
Q11	<--	QSIST	0,870	0,625	0,076	11,488	0,000	0,625
Q12	<--	QSIST	0,532	0,433	0,069	7,676	0,000	0,433
Q13	<--	QSIST	0,767	0,576	0,073	10,498	0,000	0,576
Q14	<--	QSIST	0,140	0,835	0,008	16,743	0,000	0,835
Q15	<--	QSIST	0,141	0,882	0,008	18,692	0,000	0,882
Q16	<--	QSIST	1,000	0,808				0,808

De acordo com a análise feita a partir dos dados da Tabela 10, pode-se afirmar que os indicadores dos construtos uso, satisfação, benefícios percebidos e qualidade da informação

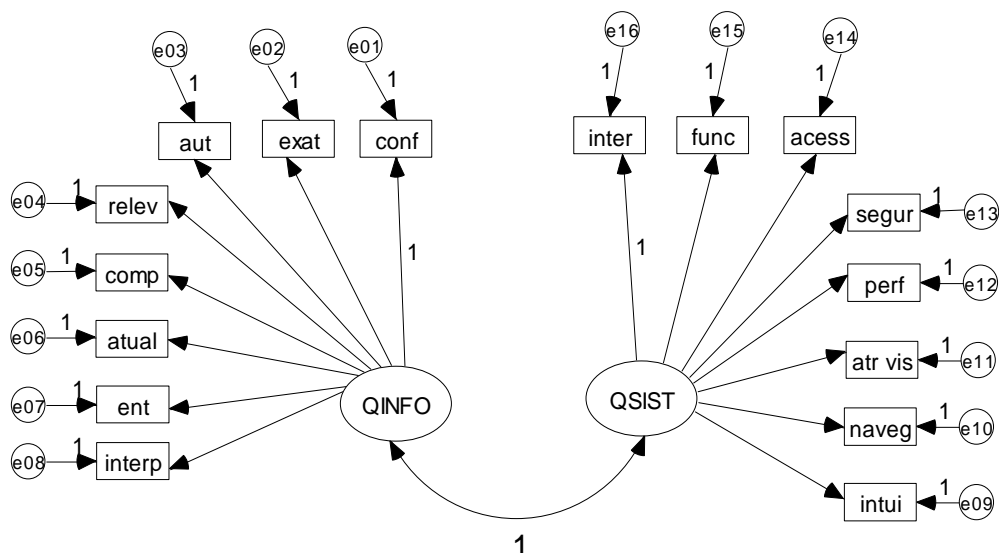
têm validade convergente, pois todos apresentaram significância estatística e correlação com os respectivos construtos superior a 50%. Os indicadores Q09 (intuitividade) e Q12 (performance), relativos à qualidade do sistema, apresentaram significância estatística, porém não apresentaram correlação com a variável latente superior a 50%.

Em relação à carga fatorial, considera-se valores acima de 0,70 como o ideal, contudo, valores acima de 0,5 podem ser considerados aceitáveis pela natureza da pesquisa (HAIR *et al*, 2005) e pela validade de face do indicador, obtido a partir de ampla revisão teórica. É possível afirmar que estes indicadores são os que menos representam o construto de qualidade do sistema e que são passíveis de exclusão. Contudo, considera-se a não exclusão dos indicadores, uma vez que os valores estão bem próximos a 50% (0,457 e 0,433) e, aliados à significância estatística ao nível de 1% podem ser considerados aceitáveis, especialmente, devido à validação de conteúdo dos indicadores (validade qualitativa a partir da revisão teórica).

A validade divergente representa o grau em que os construtos não devem estar correlacionados, ou seja, o grau em que as medidas dos diferentes construtos são distintas (BAGOZZI *et al*, 1991). Optou-se por dois métodos para avaliar a validade divergente.

O primeiro foi o mesmo utilizado por Almeida (2009), que consiste na comparação entre a variância extraída do construto com o quadrado da correlação entre o construto e qualquer outro construto. Se para as dimensões a variância extraída é maior que a variância compartilhada, então é confirmada a validade discriminante. A variância extraída dos construtos é maior do que o quadrado da correlação, indicando assim validade divergente entre os construtos.

O segundo método foi específico para os construtos qualidade da informação e qualidade do sistema. Foi feito um teste para avaliar a validade divergente com o modelo de mensuração exclusivo destas duas variáveis latentes. Estimou-se o modelo com uma seta relacional entre os dois construtos, o primeiro com o parâmetro livre e o segundo com este fixado em 1,0 (Ilustração 32). Observou-se o aumento do Qui-Quadrado. Se esta estimativa aumentasse de modo significativo, seria possível confirmar a validade discriminante dos construtos. A estimação com o parâmetro livre gerou um  $\chi^2$  de 662,87 (com 103 graus de liberdade) e a segunda, o valor de 835,32 (104 gl). O aumento no  $\chi^2$  confirma a validade divergente para ambos construtos.



**Ilustração 32 – Estimação do Modelo da Pesquisa sem Estimativas Transgressoras**

Devem ser analisadas as correlações entre os construtos latentes, pois os resultados da MEE podem ser afetados por multicolinearidade. Os valores de correlação entre os construtos não devem ser altos. Hair *et al* (2005) sugerem que valores de correlações que ultrapassem o patamar de 80% podem ser indicativos de problemas de multicolinearidade, e ações devem ser tomadas, como, por exemplo, a eliminação de algum construto ou a reformulação de relações causais. A Tabela 11 apresenta a matriz de correlações para as variáveis latentes da pesquisa. Nota-se que a maior correlação está presente nas variáveis satisfação e uso. As demais apresentaram níveis baixos de correlação. Os resultados confirmam o ajuste do modelo de mensuração e das relações observadas entre indicadores e construtos.

**Tabela 11 – Matriz de Correlações entre as Variáveis Latentes**

	QSIST	QINFO	BENEF	SATISF	USO
QSIST	1				
QINFO	0,000	1			
BENEF	0,000	0,000	1		
SATIS	0,292	0,241	0,532	1	
USO	0,170	0,236	0,478	0,653	1

#### 6.2.5.4 Ajuste do Modelo Estrutural

O ajuste do modelo estrutural deve ser feito, a partir da avaliação da significância dos coeficientes estruturais estimados. Os coeficientes estruturais na MEE são semelhantes aos coeficientes  $\beta$  (beta) das regressões múltiplas. Cada coeficiente estimado é testado quanto a sua significância estatística (ser diferente de zero) para a relação causal teorizada. Hair *et al* (2005) incentivam ao pesquisador a ser conservador na especificação do nível de significância, pelos motivos das propriedades estatísticas do procedimento MLE e de suas características em amostras menores, sugerindo o patamar de 0,01 ou 0,025 no lugar do tradicional 0,05.

A Tabela 12 apresenta a significância estatística dos coeficientes estruturais estimados. Foram significantes as relações 1b (qualidade do sistema impactando a satisfação), 2b (qualidade do sistema causando satisfação), 3 (satisfação impactando o nível de uso) e 4a (benefícios e satisfação), todas estas no nível conservador de 1%. A relação entre benefícios percebidos e nível de uso foi significativa ao nível de 2,5%. Não obtiveram significância estatística as relações causais que envolvem os construtos qualidade do sistema e da informação com o nível de uso do ambiente. O resultado permite afirmar que não existem relações diretas entre as variáveis latentes.

**Tabela 12 – Significância Estatística dos Coeficientes Estruturais Estimados**

Relação				<i>Peso Não Padronizado</i>	<i>Peso Padronizado</i>	<i>E.P</i>	<i>C.R.</i>	<i>p-value</i>
1a	USO	<--	QINFO	0,015	0,114	0,011	1,394	0,163
1b	SATISF	<--	QINFO	0,336	0,241	0,110	3,068	0,002
2a	USO	<--	QSIST	0,002	0,021	0,008	0,251	0,802
2b	SATISF	<--	QSIST	0,301	0,292	0,081	3,732	0,000
3	USO	<--	SATISF	0,048	0,508	0,010	4,926	0,000
4a	SATISF	<--	BENEF	4,554	0,532	0,612	7,440	0,000
4b	USO	<--	BENEF	0,170	0,208	0,073	2,340	0,019

#### 6.2.6 Análise e Interpretação do Modelo

A partir dos dados obtidos, é possível afirmar que não existem relações entre os construtos de qualidade da informação e do sistema com o nível de uso (ou intenção de re-uso) do sistema.

As demais relações causais foram observadas como estatisticamente relevantes. Contudo, é necessário ter cautela na atribuição de relações de causa e efeito no modelo teórico apresentado, pois as medições ocorrem simultaneamente. Para conferir relações causais, é necessário verificar se existe uma diferença temporal entre os construtos, o que não é possível na presente pesquisa.

O modelo analisado sugere que a qualidade da informação e do sistema impacta positivamente na satisfação do usuário. Esta satisfação afeta diretamente o nível de uso. Pressupõe-se que, quanto maior a satisfação do discente, maior é sua intenção de usar ou continuar usando o AVA. Os benefícios percebidos com a utilização do AVA exercem impacto positivo na satisfação, bem como no nível de uso do sistema.

Os coeficientes padronizados têm a utilidade de comparação entre as variáveis, pois são capazes de medir a importância relativa dos construtos e seus indicadores. Os coeficientes padronizados têm variâncias iguais e valor máximo igual a 1,0. Coeficientes próximos de 0 (zero) não possuem efeitos substantivos, ao passo que aumentos em seus valores significam intensificação da importância nas relações causais (HAIR *et al*, 2005).

A análise dos coeficientes padronizados no modelo estrutural permite afirmar que a qualidade do sistema impacta mais na satisfação do usuário do que a qualidade da informação. Os benefícios percebidos influem mais na satisfação do que no nível de uso do sistema.

Em relação aos construtos, é possível identificar quais as dimensões se apresentaram mais relevantes em relação a cada variável latente. Em termos de qualidade do sistema, os indicadores de interatividade, funcionalidade e acessibilidade foram os que tiveram maiores coeficientes. Em relação à qualidade da informação, as dimensões de interpretabilidade, entendibilidade, atualidade e autoria foram as que se apresentaram como mais importantes.

Em relação aos demais construtos endógenos, os indicadores possuem níveis de significância semelhantes para a mensuração da variável. Percebe-se que em termos de benefícios percebidos, o estímulo ao interesse no aprendizado parece ser o indicador que menos é considerado importante. O AVA facilitar o aprendizado melhorando o ensino pode ser percebido como fator mais relevante desta variável latente.

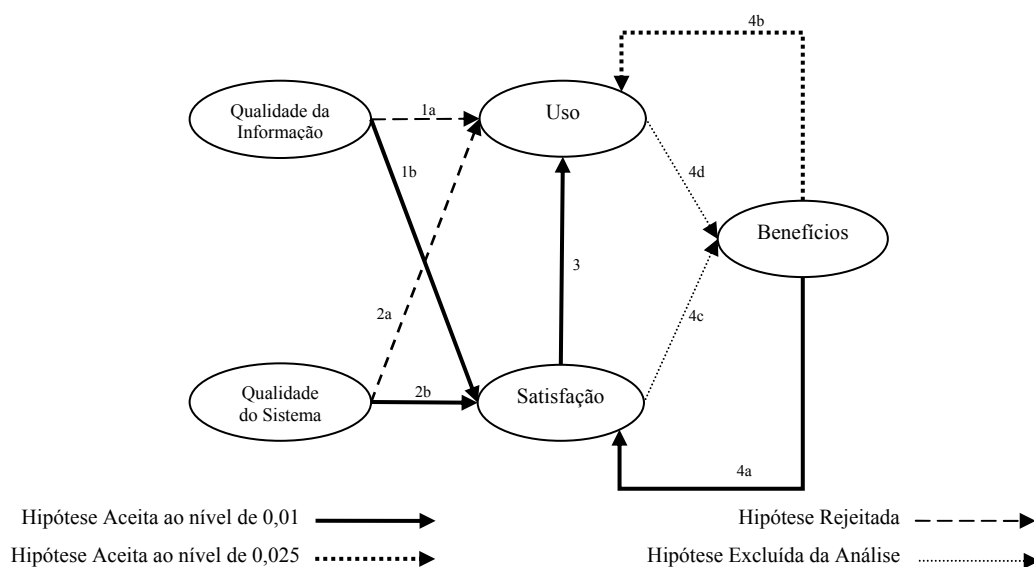


A Tabela 13 apresenta os resultados dos testes de hipóteses propostos na pesquisa para o modelo estrutural.

**Tabela 13 – Resultados dos Testes de Hipótese do Modelo Estrutural de Pesquisa**

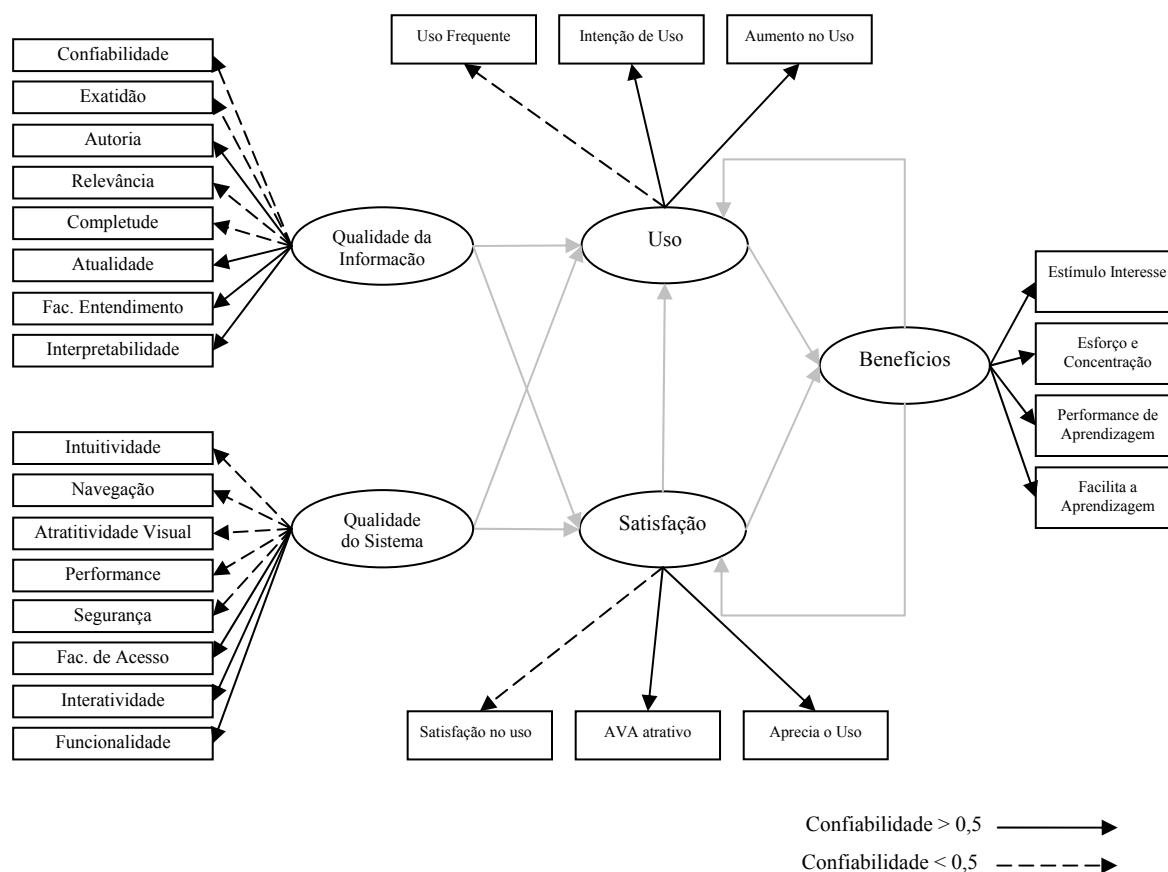
<i>Rel</i>	<i>Hipótese</i>	<i>Coef.(pad)</i>	<i>Resultado</i>
1a	Qualidade da informação impacta positivamente no uso	0,114	Rejeitada – sem sig.
1b	Qualidade da informação impacta positivamente na satisfação	0,241	Aceita ao nível de 0,01
2a	Qualidade do sistema impacta positivamente no uso	0,021	Rejeitada – sem sig.
2b	Qualidade do sistema impacta positivamente na satisfação	0,292	Aceita ao nível de 0,01
3	Satisfação impacta positivamente no uso	0,508	Aceita ao nível de 0,01
4a	Benefícios percebidos impactam positivamente na satisfação	0,532	Aceita ao nível de 0,01
4b	Benefícios percebidos impactam positivamente no nível de uso	0,208	Aceita ao nível de 0,025
4c	Satisfação impacta positivamente nos benefícios percebidos	-	Excluída da Análise
4d	Uso impacta positivamente nos benefícios percebidos	-	Excluída da Análise

As hipóteses do modelo estrutural de pesquisa estão novamente identificadas na Ilustração 33. O traçado das linhas distingue as hipóteses aceitas (ao nível de 0,01 e 0,05), as rejeitadas e as excluídas da análise.



**Ilustração 33 – Modelo Estrutural da Pesquisa**

As hipóteses do modelo de mensuração relacionavam os construtos satisfação, uso, benefícios percebidos, qualidade da informação e qualidade do sistema com seus indicadores. Todos os indicadores obtiveram significância estatística, contudo, nem todos obtiveram níveis de confiabilidade aceitáveis. Abaixo, o modelo de mensuração da pesquisa com as setas causais indicando os indicadores que obtiveram níveis de confiabilidade abaixo do sugerido, 0,5).



**Ilustração 34 – Confiabilidade dos Indicadores do Modelo de Mensuração**

Cabe observar, ainda, que a interpretação do modelo original estimado deve ser feita com parcimônia, uma vez que as medidas de ajuste geral do modelo proposto não podem ser consideradas como de ajuste do modelo aos dados (Tabela 07). Desta forma, procurou-se o desenvolvimento de modelos alternativos, à luz da teoria existente, em busca de encontrar um ajustamento do modelo aos dados coletados.

### 6.2.7 Modificação do modelo

Com base no modelo identificado, foi possível estabelecer algumas modificações, para a sugestão de um modelo alternativo. O primeiro passo foi a exclusão das setas causais que identificam as relações entre qualidade do sistema e da informação, impactando o nível de uso do sistema. Estas relações foram consideradas não significativas no modelo original estimado.

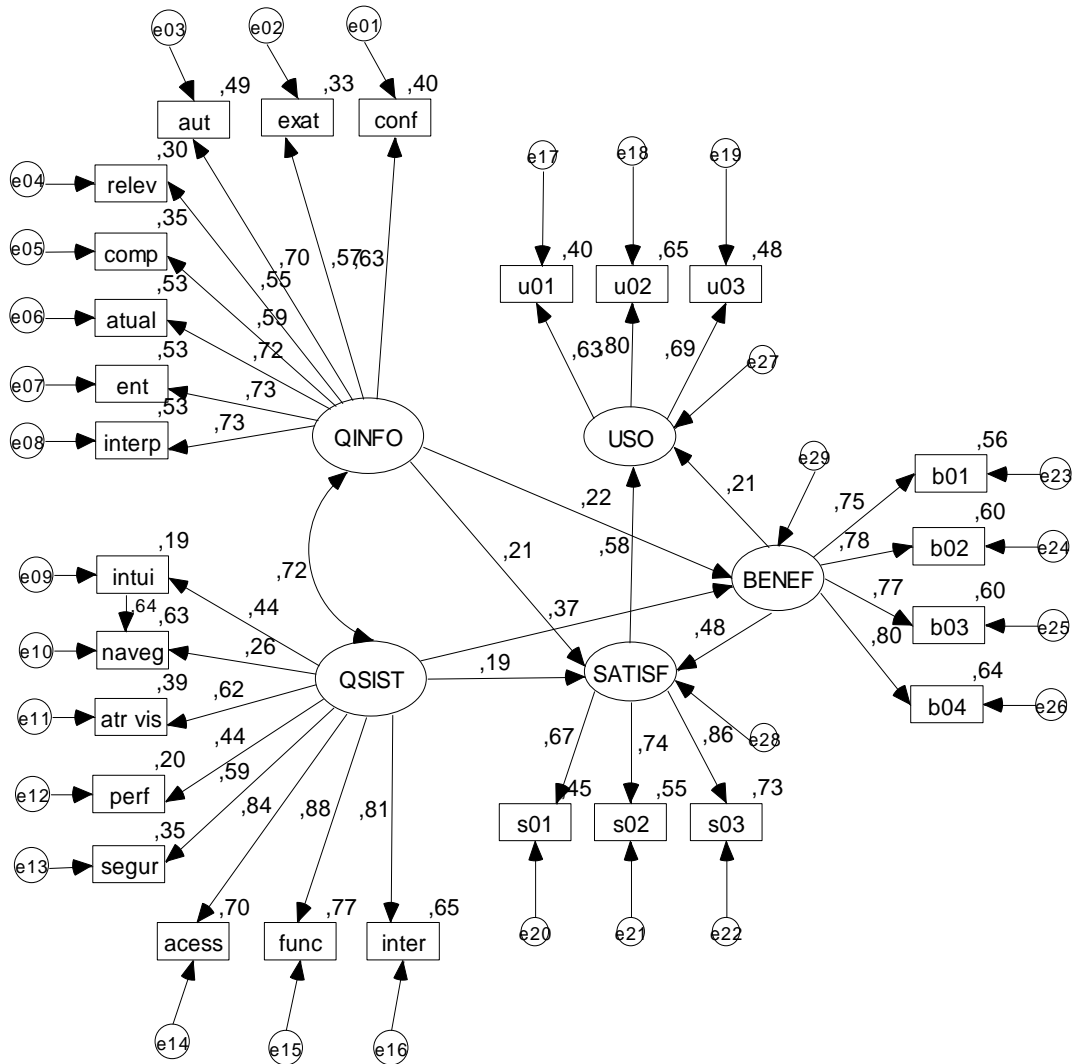
A re-especificação do modelo deve ser realizada à luz da teoria, contudo, também é possível acrescentar ou eliminar parâmetros do molde original para melhorar o ajuste ou a adequação à teoria. Foi possível estabelecer a re-especificação por meio da análise dos indicadores empíricos para mudanças. São indicadores para modificação os resíduos padronizados (com a verificação da significância dos valores) e os índices de modificação, que indicam a redução no Qui-Quadrado se o coeficiente fosse estimado. A Tabela 14 apresenta os primeiros 20 índices de modificação sugeridos, classificados de forma decrescente quanto à redução do valor do Qui-Quadrado na estimação do modelo. Ressalta-se que as modificações devem ser suportadas pela a teoria, ou, pelo menos, terem sentido prático para serem realizadas.

**Tabela 14 – Índices de Modificação**

	<i>Covariâncias / Variâncias / Pesos de Regressão</i>			<i>M.I.</i>	<i>Par Change</i>
1	e10	<-->	e09	159,616	5888,267
2	QINFO	<-->	QSIST	132,186	3611,815
3	Q10	<--	Q09	123,382	0,499
4	Q09	<--	Q10	105,611	0,538
5	e29	<-->	QSIST	71,799	433,441
6	BENEF	<--	QSIST	71,799	0,064
7	e29	<-->	QINFO	55,399	287,509
8	BENEF	<--	QINFO	55,399	0,077
9	e08	<-->	e07	49,931	2241,605
10	e03	<-->	e01	44,737	1975,004
11	e06	<-->	e05	39,831	374,921
12	e25	<-->	e26	36,063	1887,679
13	Q11	<--	S02	31,138	2,229
14	e23	<-->	e28	29,566	240,154
15	B01	<--	SATISF	28,405	0,038
16	e11	<-->	e28	28,335	2182,959
17	B01	<--	S02	26,158	0,221
18	e10	<-->	e11	26,094	2276,274
19	Q06	<--	Q05	25,815	1,624
20	Q05	<--	Q16	24,840	0,034

O item número 1 é o que reduz mais o valor do Qui-Quadrado (em 159,616), porém, não tem sentido prático a ligação dos erros dos indicadores 9 e 10. O segundo índice pode ser aplicado. Esta modificação sugerida se refere à ligação entre os construtos exógenos, de qualidade da informação e qualidade do sistema. Apesar de não constar no modelo original de DeLone e McLean (1992), é possível supor que exista uma forte relação entre os construtos latentes de qualidade. Algumas características de qualidade refletem ambas as dimensões, como, por exemplo, a facilidade de entendimento das informações ou do site como um todo, ou a facilidade de acesso às informações. Cheung e Lee (2008) corroboram tal afirmação na medida em que apontam que há uma correlação entre os construtos de qualidade da informação e de qualidade do design do sistema. Desta forma, acrescenta-se no modelo de caminhos uma seta de correlação entre os dois construtos em busca da verificação da ligação entre as duas variáveis latentes.

Outra modificação sugerida é a atribuição de uma causalidade entre os indicadores Q09 (intuitividade) e Q10 (navegação), relativos aos construtos de qualidade do sistema. É razoável supor que os dois indicadores realmente estejam ligados, uma vez que a facilidade em se aprender a operar e navegar no site certamente está ligada com a facilidade de uso do ambiente. Desta forma, estabelece-se uma relação causal entre os indicadores Q09 e Q10 neste novo modelo. O novo modelo reespecificado (MA01), já com as alterações sugeridas, foi estimado e seus coeficientes padronizados podem ser observados na Ilustração 35.



**Ilustração 35 – Estimação do Modelo Alternativo 01**

A análise dos *p-values* dos indicadores do modelo de mensuração revela a não alteração da confiabilidade e significâncias dos indicadores em mensurar os construtos. Em relação ao modelo estrutural do modelo alternativo, as estimativas apontam que todas as relações propostas no modelo estrutural são significantes. Qualidade do sistema, impactando positivamente na satisfação do usuário, e qualidade da informação, impactando nos benefícios percebidos, são significantes ao nível de 0,025, as demais são significantes ao nível de 0,01.

**Tabela 15 – Coeficientes Estruturais e de Mensuração do Modelo Alternativo 01**

			<i>Pesos Não Padronizados</i>	<i>Pesos Padronizados</i>	<i>S.E.</i>	<i>C.R.</i>	<i>P-value</i>
BENEF	<--	QINFO	0,370	0,218	0,016	2,364	0,018
BENEF	<--	QSIST	0,046	0,374	0,011	4,026	0,000
SATISF	<--	QINFO	0,352	0,215	0,136	2,592	0,010
SATISF	<--	QSIST	0,224	0,191	0,098	2,289	0,022
SATISF	<--	BENEF	4,582	0,480	0,640	7,159	0,000
USO	<--	BENEF	0,185	0,212	0,077	2,411	0,016
USO	<--	SATISF	0,053	0,583	0,009	5,729	0,000
B01	<--	BENEF	1,000	0,748			
B02	<--	BENEF	1,009	0,777	0,074	13,672	0,000
B03	<--	BENEF	8,499	0,775	0,698	12,176	0,000
B04	<--	BENEF	8,901	0,802	0,707	12,598	0,000
S01	<--	SATISF	0,741	0,667	0,062	12,024	0,000
S02	<--	SATISF	0,106	0,744	0,007	14,314	0,000
S03	<--	SATISF	1,000	0,856			
U01	<--	USO	1,000	0,629			
U02	<--	USO	9,865	0,804	0,924	10,682	0,000
U03	<--	USO	8,409	0,691	0,938	8,965	0,000
Q01	<--	QINFO	1,000	0,632			
Q02	<--	QINFO	0,119	0,573	0,013	9,062	0,000
Q03	<--	QINFO	1,136	0,699	0,105	10,780	0,000
Q04	<--	QINFO	1,003	0,549	0,118	8,516	0,000
Q05	<--	QINFO	0,148	0,592	0,017	8,837	0,000
Q06	<--	QINFO	1,387	0,725	0,134	10,381	0,000
Q07	<--	QINFO	1,327	0,731	0,126	10,523	0,000
Q08	<--	QINFO	1,203	0,727	0,115	10,476	0,000
Q09	<--	QSIST	0,569	0,438	0,074	7,735	0,000
Q10	<--	QSIST	0,328	0,265	0,052	6,298	0,000
Q11	<--	QSIST	0,867	0,623	0,075	11,569	0,000
Q12	<--	QSIST	0,545	0,444	0,069	7,908	0,000
Q13	<--	QSIST	0,787	0,593	0,072	10,875	0,000
Q14	<--	QSIST	0,140	0,836	0,008	16,940	0,000
Q15	<--	QSIST	0,140	0,877	0,007	18,694	0,000
Q16	<--	QSIST	1,000	0,809			
Q10	<--	q09	0,610	0,640	0,037	16,552	0,000

Observa-se que, no modelo alternativo, a qualidade do sistema é mais relevante na influência dos benefícios percebidos do que a qualidade da informação, enquanto, em relação à satisfação do usuário, ambos os construtos mantêm a relativa importância na explicação.

Notou-se, no entanto, que os indicadores Q09 (intuitividade) e Q12 (performance) continuaram a ter cargas fatoriais abaixo de 0,5. Desta forma, foram elaboradas mais duas alternativas de modelagem com vistas a testar a estimação e o ajuste geral com base na exclusão destes dois indicadores, que apresentaram baixa confiabilidade. O modelo alternativo de número 02 (MA02) foi estimado com a exclusão do indicador referente à intuitividade, e por conseguinte, a relação causal que este tinha com a variável manifesta

relativa à facilidade de navegação no AVA. A estimação e as cargas fatoriais padronizadas do MA02 estão apresentadas na Ilustração 36.

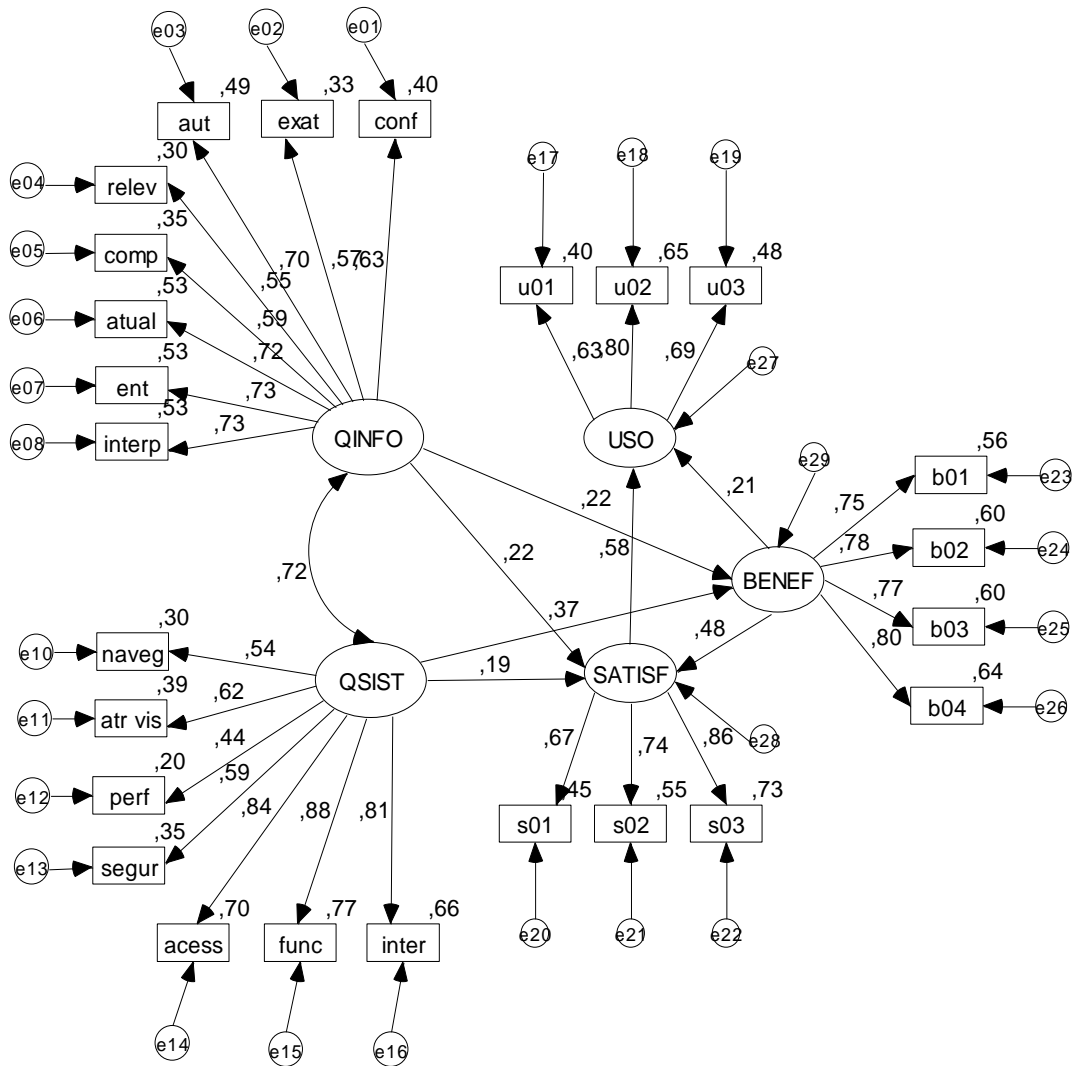
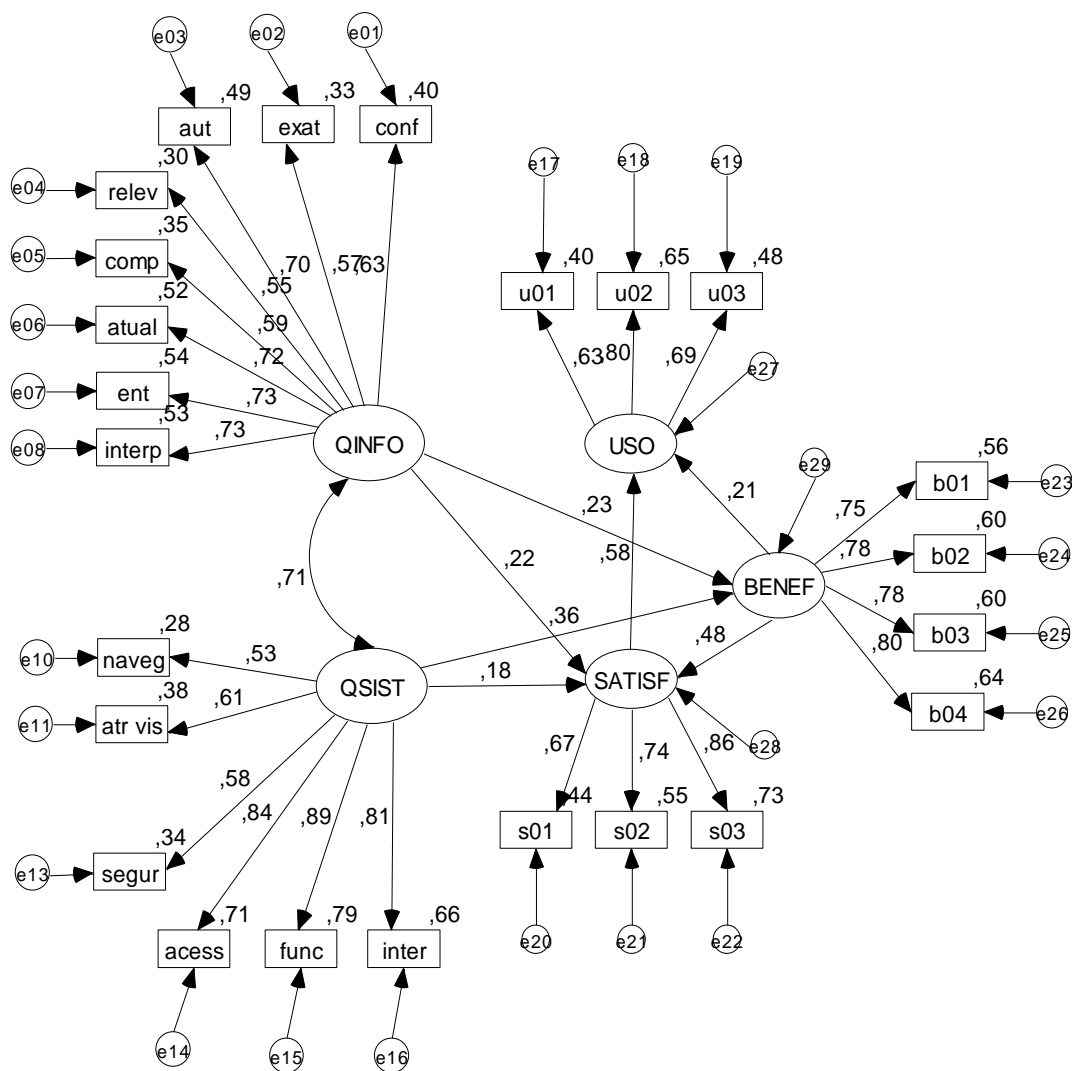


Ilustração 36 – Estimação do Modelo Alternativo 02

A carga do indicador relativo à performance manteve-se baixa (abaixo de 0,5) mesmo após a estimação de MA02. Desta forma, foi estimado MA03 com base na exclusão conjunta dos indicadores Q09 e Q12. A Ilustração 37 apresenta as cargas fatoriais do MA03.



**Ilustração 37 – Estimação do Modelo Alternativo 03**

A Tabela 16 apresenta as estatísticas para ambos os modelos, MA02 e MA03. Observa-se, por meio da análise dos *p-values* dos indicadores do modelo de mensuração e das cargas do modelo estrutural, que as relações obtidas no modelo inicial e no MA01 estimados se mantiveram as mesmas em termos de significância, inclusive em relação ao patamar do nível do *p-value* de cada uma delas.



Tabela 16 – Coeficientes Estruturais e de Mensuração dos Modelos Alternativo 02 e 03

			MA02				MA03			
			<i>Est.</i>	<i>S.E.</i>	<i>C.R.</i>	<i>P</i>	<i>Est.</i>	<i>S.E.</i>	<i>C.R.</i>	<i>P</i>
BENEF	<--	QINFO	0,038	0,016	2,385	0,017	0,040	0,016	2,588	0,010
BENEF	<--	QSIST	0,046	0,011	4,015	0,000	0,044	0,011	3,971	0,000
SATISF	<--	QINFO	0,353	0,136	2,599	0,009	0,366	0,134	2,739	0,006
SATISF	<--	QSIST	0,223	0,098	2,287	0,022	0,212	0,095	2,239	0,025
SATISF	<--	BENEF	4,585	0,640	7,165	0,000	4,609	0,640	7,207	0,000
USO	<--	BENEF	0,185	0,077	2,411	0,016	0,185	0,077	2,416	0,016
USO	<--	SATISF	0,053	0,009	5,729	0,000	0,053	0,009	5,733	0,000
B01	<--	BENEF	1,000				1,000			
B02	<--	BENEF	1,009	0,074	13,670	0,000	1,009	0,074	13,666	0,000
B03	<--	BENEF	8,500	0,698	12,176	0,000	8,505	0,699	12,176	0,000
B04	<--	BENEF	8,903	0,707	12,597	0,000	8,906	0,707	12,595	0,000
U01	<--	USO	1,000				1,000			
U02	<--	USO	9,865	0,924	10,682	0,000	9,862	0,923	10,681	0,000
U03	<--	USO	8,409	0,938	8,965	0,000	8,408	0,938	8,965	0,000
S03	<--	SATISF	1,000				1,000			
S02	<--	SATISF	0,106	0,007	14,314	0,000	0,106	0,007	14,317	0,000
S01	<--	SATISF	0,741	0,062	12,024	0,000	0,740	0,062	12,020	0,000
Q01	<--	QINFO	1,000				1,000			
Q02	<--	QINFO	0,119	0,013	9,061	0,000	0,119	0,013	9,047	0,000
Q03	<--	QINFO	1,136	0,105	10,779	0,000	1,134	0,105	10,762	0,000
Q07	<--	QINFO	1,326	0,126	10,522	0,000	1,329	0,126	10,521	0,000
Q08	<--	QINFO	1,203	0,115	10,476	0,000	1,205	0,115	10,472	0,000
Q11	<--	QSIST	0,867	0,075	11,583	0,000	0,853	0,075	11,442	0,000
Q16	<--	QSIST	1,000				1,000			
Q14	<--	QSIST	0,140	0,008	16,959	0,000	0,140	0,008	17,112	0,000
Q15	<--	QSIST	0,140	0,007	18,726	0,000	0,141	0,007	19,119	0,000
Q13	<--	QSIST	0,786	0,072	10,880	0,000	0,768	0,072	10,661	0,000
Q12	<--	QSIST	0,544	0,069	7,906	0,000			<i>Excluído da análise</i>	
Q06	<--	QINFO	1,387	0,134	10,381	0,000	1,387	0,134	10,367	0,000
Q05	<--	QINFO	0,148	0,017	8,837	0,000	0,148	0,017	8,824	0,000
Q04	<--	QINFO	1,003	0,118	8,517	0,000	1,004	0,118	8,514	0,000
Q10	<--	QSIST	0,675	0,068	9,869	0,000	0,659	0,068	9,675	0,000

Para a correta comparação dos modelos alternativos, as diferentes estimações devem ser equiparadas com vistas a testar a adequação do modelo aos dados, procurando mostrar sua validade. São utilizadas as medidas do Qui-Quadrado e as de ajuste parcimonioso para comparar os modelos. Os modelos iniciais e MA01 são aninhados, isto é, possuem o mesmo número de indicadores e construtos. Já os Mas 01 e 02 não são aninhados. A Tabela 17 apresenta os índices de ajuste para os modelos original e alternativos de pesquisa. Observa-se que todos os índices das modelagens alternativas obtiveram melhorias em relação ao modelo inicial estimado. Apesar dos índices de ajuste incremental não ficarem no patamar acima de 0,9, eles se situaram acima dos índices obtidos no modelo original.

A medida do Qui-Quadrado teve redução acentuada, que pode também ser verificada pelo ajuste parcimonioso obtido pela razão entre aquela estimativa e o número de graus de

liberdade. Os valor de  $\chi^2/\text{gl}$  para as estimações alternativas estão abaixo do valor desejável 4, fato que não foi verificado na modelagem inicial.

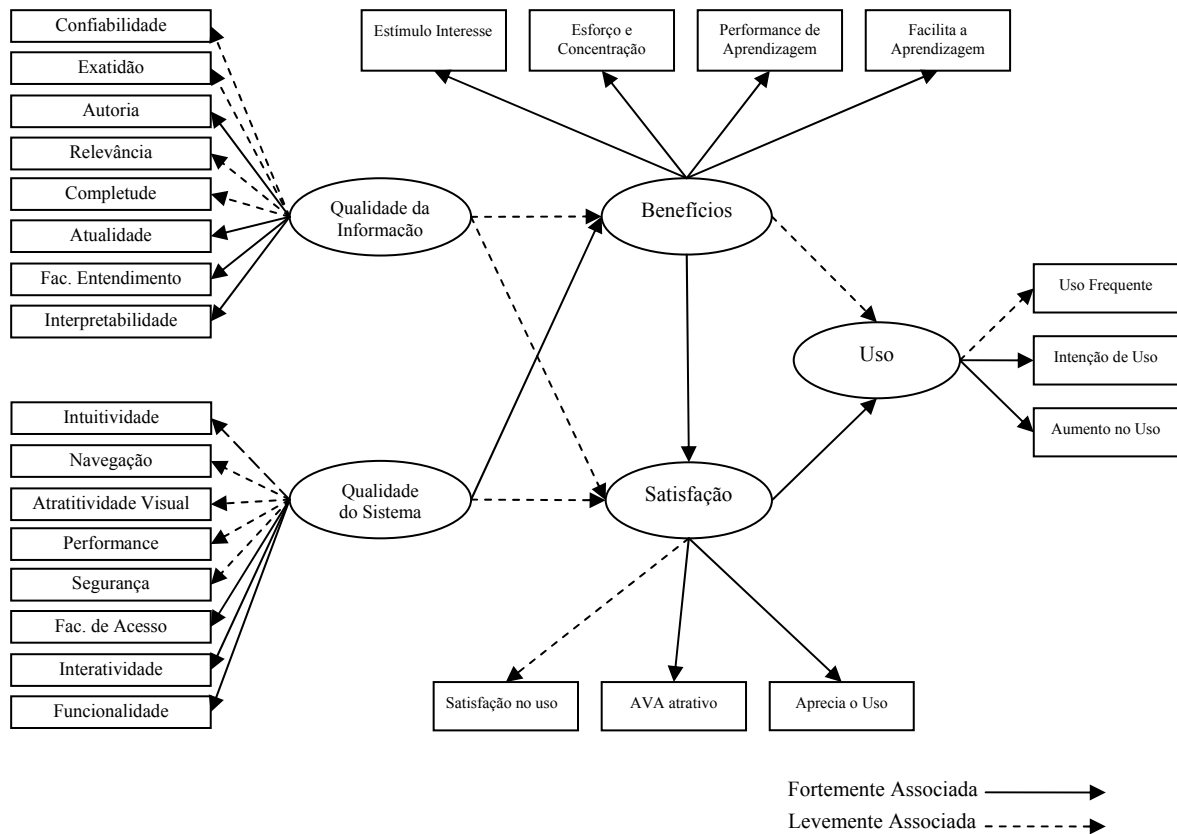
**Tabela 17 – Índices de Ajuste dos Modelos Original x Alternativos**

<i>Índices</i>	<i>Modelo Original</i>	<i>MA01</i>	<i>MA02</i>	<i>MA03</i>	<i>Desejável*</i>
<b><i>Ajuste absoluto</i></b>					
Qui-quadrado ( $\chi^2$ )	1.350,370	888,728	845,996	790,165	N.A.
Graus de Liberdade (gl)	292	290	267	244	N.A.
Probabilidade ( $\chi^2$ )	0,000	0,000	0,000	0,000	> 0,05
RMSEA	0,106	0,080	0,082	0,083	< 0,08
Probabilidade (RMSEA)	0,000	0,000	0,000	0,000	< 0,05
GFI	0,753	0,816	0,817	0,821	> 0,90
<b><i>Ajuste Incremental</i></b>					
AGFI	0,703	0,777	0,777	0,780	> 0,90
CFI	0,756	0,862	0,857	0,862	> 0,90
NFI	0,710	0,809	0,805	0,813	> 0,90
TLI	0,728	0,845	0,839	0,843	> 0,90
<b><i>Ajuste parcimonioso</i></b>					
$\chi^2/\text{gl}$	4,62	3,06	3,17	3,23	< 4
AIC	1.468,37	1.010,728	961,996	902,165	N.A.
PGFI	0,626	0,674	0,671	0,668	N.A.
PNFI	0,638	0,722	0,717	0,719	N.A.

\* Com base nos limites apresentados por Hair *et al* (2005)

N.A = Não Aplicável

As medidas sugerem um melhor ajuste dos modelos alternativos aos dados do que o modelo original testado. Observa-se que o MA03 obteve um menor valor de Qui-Quadrado, contudo, o MA01 parece ser aquele que mais se ajusta aos dados, de acordo com o número de graus de liberdade. É possível estabelecer uma visualização gráfica de um modelo final resultante, com as novas relações advindas da pesquisa, inclusive com a intensidade das condições obtidas. A Ilustração 38 apresenta o modelo resultante de pesquisa com suas respectivas relações, destacando-as de acordo com a intensidade das mesmas.



**Ilustração 38 – Modelo Resultante – Dimensões de Qualidade em AVA**

## 7 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE EM AVA

Como objetivo secundário do trabalho de pesquisa procura-se descobrir as principais características que são relacionadas à satisfação do usuário e à qualidade dos AVAs utilizados como apoio ao ensino presencial. Tal meta busca responder a questão de quais são as dimensões de qualidade de maior relevância para os alunos em relação a tais sistemas. Indaga-se quais são os atributos nestes sistemas que são considerados importantes e satisfazem o corpo discente. Ressalta-se que a avaliação com o discente refere-se à qualidade esperada de um sistema considerado ideal, e não a experimentada. O presente trabalho procura medir somente a qualidade esperada, ou seja, quais são as expectativas dos usuários quanto aos requisitos de qualidade da informação e do *design* dos AVAs. A seguir são apresentados os resultados da pesquisa descritiva que refletem à importância das características de qualidade nos AVAs.

### 7.1 Método de Pesquisa

De acordo com a classificação de Kerlinger (1979), a pesquisa pode ser enquadrada como um não-experimento, de natureza descritiva. A abordagem escolhida para a pesquisa é a quantitativa, que se caracteriza pela quantificação na coleta e no tratamento das informações (RICHARDSON, 1999). A pesquisa foi realizada por meio de um *survey*, com corte transversal, feito mediante a aplicação de questionários auto-preenchíveis com os discentes. Desta forma, os dados foram coletados em um ponto do tempo, com base em uma amostra selecionada, para descrever e apresentar a população estudada.

#### 7.1.1 Operacionalização das Variáveis

No total, a partir da revisão teórica de características de qualidade em AVAs expostas no Capítulo 4, foram selecionados 36 atributos referentes às funcionalidades próprias dos AVAs para serem avaliadas, em termos de importância, pelos discentes. Deste total, agrupou-se 20 variáveis referentes às funcionalidades de comunicação e interação e 16 relativas às

ferramentas individuais de trabalho. Os Quadros 09 e 10 apresentam as definições das funcionalidades de trabalho individual e de comunicação, que servem como base para a captação dos requisitos de qualidade em AVAs.

Além das funcionalidades próprias dos AVAs, mensurou-se 07 características referentes à qualidade da informação, com exclusão da característica de relevância da informação, uma vez que a suposição comum é de que informações irrelevantes tenham normalmente avaliação baixa quanto à importância. Também foram medidas 09 características referentes à usabilidade do sistema, com a inclusão da característica que se refere à disponibilidade do AVA. Os Quadros 07 e 08 apresentam as definições das características de qualidade encontradas na literatura, segmentadas em qualidade da informação e do sistema. No total, foram selecionadas 52 características relativas à qualidade em AVAs. O Quadro 17 apresenta a relação de variáveis e os respectivos códigos de tabulação de cada uma delas.

A operacionalização destas variáveis ocorre através da revisão teórica já apresentada com base no que foi encontrado na literatura, presentes nos Quadros 07, 08, 09 e 10. As questões de captação de importância são divididas em três partes. Tem como base o Modelo Kano de captação de requisitos (KANO *et al*, 1984) A primeira parte capta a questão funcional do atributo, a segunda a questão disfuncional e a terceira solicita a atribuição da importância do atributo em uma escala de 11 graus, sendo o valor 0 atribuído ao menor nível de importância, ou atributo totalmente irrelevante, e o dez atribuído ao maior nível de importância. Este modelo de questionário para captação de requisitos de qualidade é semelhante ao usado em Liu (2002).

Quadro 17 – Variáveis de Pesquisa - Importância das Características

Cód	Descrição
QINFO1	Atualidade - As informações devem ser atuais
QINFO2	Autoria - As informações devem apresentar referências à sua autoria e fonte de origem
QINFO3	Compleitude - As informações devem ser concisas, mas suficientes, na quantidade adequada
QINFO4	Confiabilidade - As informações devem ser confiáveis e representar a realidade
QINFO5	Exatidão - As informações devem ser corretas, livre de erros gramaticais e/ou ortográficos
QINFO6	Interpretabilidade - As informações devem ser de fácil compreensão e fáceis de se ler visualmente e textualmente
QINFO7	Precisão - As informações devem ser precisas com alto nível de detalhamento
QSIST1	Atratividade Visual – A aparência deve ser agradável com um visual simples
QSIST2	Consistência - deve ter um estilo visual padronizado, coeso em seus aspectos visuais
QSIST3	Disponibilidade - deve estar disponível a todo momento para acesso, sem erros em todos os dias da semana
QSIST4	Facilidade de Acesso – As informações devem estar disponíveis e serem facilmente encontradas
QSIST5	Interatividade - deve permitir o máximo de interação possível, interação virtual face-a-face e criação colaborativa
QSIST6	Intuitividade - deve ser intuitivo, fácil de se usar e de se operar
QSIST7	Navegação – A navegação deve ser fácil, intuitiva e consistente, sem erros de navegação
QSIST8	Performance - deve ter alta performance, rapidez para carregar e apresentar as páginas e informações
QSIST9	Segurança – O acesso às informações é restrito e as informações no ambiente são seguras e privativas
FTI01	Acompanhamento de Atividades - deve possuir área para monitoramento das atividades desenvolvidas
FTI02	Atividades e Jogos Online- deve disponibilizar atividades e jogos educacionais online para os participantes
FTI03	Auto Avaliação - deve disponibilizar espaço para comparação das notas do aluno com as demais notas da turma
FTI04	Bloco de notas - deve possuir um espaço privado disponível ao aluno para anotações pessoais
FTI05	Controle Operacional - capacidade de controlar a ordem e complexidade em que a informação é apresentada
FTI06	Func. Acesso - dever conter meios para ser acessado por todos, inclusive pessoas com deficiências físicas
FTI07	Func. Retorno - deve ter funcionalidades para dar retorno à problemas dos alunos com rapidez
FTI08	Glossário - deve disponibilizar glossários com termos de ajuda e os principais conceitos e termos da disciplina
FTI09	Histórico de atividades - deve disponibilizar uma área que armazena as páginas visitadas e o histórico das atividades realizadas
FTI10	Idiomas - deve estar disponível em outros idiomas
FTI11	Informações Gerais - deve disponibilizar informações gerais sobre o curso (ementas, objetivos, cronogramas e atividades previstas) e sobre os professores
FTI12	Links Externos - deve disponibilizar e permitir a inclusão de atalhos para sites e materiais de outros sites
FTI13	Lista de Participantes - deve disponibilizar uma área que apresenta uma relação dos participantes, com acesso a dados pessoais
FTI14	Material para <i>Download</i> - deve disponibilizar arquivos em formato eletrônico de material de aula para <i>download</i>
FTI15	Mecanismos de Busca - deve conter mecanismos de busca para procura de informações
FTI16	Personalização - deve identificar o usuário e personalizar o ambiente para cada visita
FIC01	Ambiente 3D interativo - deve disponibilizar um ambiente de interação de bate papo que simula um ambiente real
FIC02	Área do Estudante - deve disponibilizar uma área de arquivos pessoais do estudante para serem compartilhados
FIC03	Áudio conferencia - deve disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto, voz e som
FIC04	<i>Blog</i> - deve disponibilizar <i>Blogs</i> , espaço para criação de conteúdo próprio dos participantes
FIC05	Chat textual - deve disponibilizar salas de bate papo (chat) textual para interação em grupo em tempo real
FIC06	Comunicador Instantâneo - deve disponibilizar uma área de conversa e troca de arquivos em tempo real
FIC07	Comunidades de Aprend. - deve permitir a criação de grupos de trabalho para projetos de aprendizagem colaborativa em conjunto
FIC08	Correio eletrônico interno - deve disponibilizar e-mail aos participantes com possibilidade de envio de arquivos
FIC09	Diversão - deve ser divertido de explorar, com aspectos de entretenimento, humor e diversão
FIC10	FAQ Ajuda - deve conter ferramentas e menus de ajuda, área de perguntas freqüentes (FAQ) e suporte online
FIC11	FAQ Inteligente - deve conter um sistema de respostas imediatas às dúvidas com base na base de dados das perguntas já realizadas e no histórico dos participantes
FIC12	Fóruns de discussão - deve disponibilizar fóruns de discussão em grupo sobre temas diversos
FIC13	M-Learning - deve estender as funcionalidades para serem acessíveis também via equipamentos móveis
FIC14	Multimídia - As informações devem estar em diversos tipos de mídia.
FIC15	Mural - deve disponibilizar uma área para publicação de avisos e notícias, agenda e calendário
FIC16	Perfil do aluno - deve disponibilizar páginas pessoais de identificação do estudante
FIC17	Sala de Aula Virtual - deve conter um espaço que simula a sala de aula, com a apresentação simultânea de vídeo, slides, narrações e Imagens
FIC18	Vídeo conferencia - deve disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de vídeo, voz e sons
FIC19	<i>Whiteboard</i> - deve disponibilizar uma área para edição colaborativa entre os participantes em tempo real
FIC20	<i>Wiki</i> - deve disponibilizar ferramentas <i>Wikis</i> para construção coletiva de textos na <i>web</i> em formato multimídia

Legenda: QI- Qualidade da Informação, QS- Qualidade do Sistema, FT- Funcionalidades de Trabalho, FC-Funcionalidades de Comunicação

### **7.1.2 Método e Instrumento de Coleta**

A coleta de dados para a captação de requisitos de qualidade em AVA também foi realizada pela aplicação de questionário auto-preenchível. O instrumento de coleta foi composto por blocos de questões fechadas. A parte inicial do questionário contém uma descrição dos objetivos da pesquisa e instruções para seu preenchimento.

O primeiro bloco apresenta as questões de captação da importância das características de qualidade da informação, do sistema e das funcionalidades dos AVAs. A primeira parte de cada questão à esquerda apresenta a indagação funcional (com base no Modelo Kano) e a segunda à direita a questão disfuncional. Logo abaixo há uma escala crescente de 11 graus (de 0 a 10) para atribuição da importância da respectiva característica mensurada.

O segundo bloco contém variáveis a respeito do uso, da intenção de uso, da satisfação e do nível de importância geral dado aos sistemas. Contém ainda outras questões que refletem a intenção de uso do sistema, tempo, habilidade e outras informações a respeito do uso do AVA. Todas estas questões são avaliadas em uma escala de 0 a 100%. Também foi questionada a opinião do entrevistado quanto à eficiência do AVA como apoio ao ensino presencial e os motivos para uso e/ou não uso do sistema. O questionário aplicado junto aos discentes para identificação da importância das características está disponível para consulta no Anexo 06.

#### **7.1.2.1 Pré-Teste**

O pré-teste do questionário de captação de requisitos foi realizado com 7 alunos de graduação. Foram escolhidos por conveniência do pesquisador para refinar o instrumento de pesquisa. Com a realização do pré-teste diversas questões do Modelo Kano foram revistas na redação pois davam margem a duplas interpretações do instrumento de coleta. Com a elaboração final do questionário, o processo de coleta de dados foi realizado mediante a aplicação dos questionários em sala de aula diretamente com os alunos. Também nesta fase de pesquisa, a coleta de dados foi feita exclusivamente via contato pessoal. Não houve coleta de questionários pela internet ou outro meio de coleta.

### **7.1.3 Amostragem**

A unidade de análise do levantamento consiste nos alunos de graduação, da IES em estudo. A escolha da IES foi de forma não-probabilística por conveniência do pesquisador, uma vez que este faz parte do quadro de pesquisadores da IES e tem fácil acesso ao público alvo da população em estudo. A IES disponibiliza o AVA à sua comunidade, como apoio ao ensino presencial apenas e não oferece cursos exclusivamente à distância. A população da pesquisa consistiu nos alunos de graduação da IES dos cursos da área de ciências sociais aplicadas. O método de amostragem dos alunos foi não-probabilístico, uma vez que todos os alunos foram solicitados a responder o questionário em sala de aula, e assim, alunos que não se encontravam em sala no momento da aplicação não fizeram parte da amostra.

Pelo caráter essencialmente descritivo desta fase da pesquisa, diferentemente da etapa anterior, não houve a mesma preocupação em relação ao tamanho da amostra como a observada na pesquisa que trata sobre o Modelo de Relações em AVAs. Como destaca Gil (1999) questionários extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos. A captação de importância de um total de 52 requisitos, por meio do Modelo Kano, gerou um questionário extenso em sua aplicação. Desta forma, considerou-se um menor nível de confiança como aceitável para esta fase de pesquisa. O número de questionários retornados foi igual a 238. Deste total, 10 questionários foram retirados da análise devido a respostas inconsistentes. Consequentemente, o tamanho da amostra para a pesquisa descritiva de importância de características foi de 228 respondentes. Tal número corresponde na amostragem probabilística simples a uma margem de erro aproximada de 6,5%, com um nível de confiança de 95%.

### **7.1.4 Método de Execução e Análise**

Uma vez encerrado o método de coleta, os dados foram tabulados em *software* com pacote estatístico próprio para a análise estatística de dados, inclusive análise multivariada. Uma vez tabulados, os dados foram analisados e conferidos com vistas a correção de erros de digitação e eliminação de casos com inconsistências nas respostas. Neste momento foi realizada uma análise exploratória do banco de dados para a verificação de dados ausentes, dados atípicos (*outliers*).



Após verificadas as suposições para a análise estatísticas, com a eliminação de casos duvidosos, iniciou-se o processo de análise dos resultados. O primeiro passo analítico foi a descrição estatística uni e bivariada dos resultados. A meta de identificação das características que importam nos AVAs, de uma forma detalhada, foi possível de ser alcançada a partir da análise da importância atribuída a cada característica encontrada na literatura. Foi feita uma classificação das características de acordo com o Modelo Kano, que segmenta atributos em atrativos, normais, obrigatórios ou indiferentes (KANO *et al*, 1984). Pretendeu-se classificar as características de acordo com os critérios sugeridos no Modelo Kano. Foi realizada uma matriz de classificação das características que classifica as variáveis como Atrativas, Obrigatórias, Normais ou Indiferentes, de acordo com as instruções de classificação do modelo apresentado no Quadro 03.

Em seguida foi identificada a importância das características de acordo com o valor de importância atribuído a cada requisito. Tal identificação feita por meio de análise das medidas de tendência central, média e mediana, e de dispersão, desvio padrão, dos valores atribuídos à importância das características. Para verificar a importância foi realizado um teste “t” de diferença de médias em relação ao valor intermediário de 5, na escala de 0 a 10.

Com os valores das médias calculados, foi possível estabelecer uma comparação das médias das características com base na classificação das características a partir do Modelo Kano. Foi feita por meio da Análise de Variância ANOVA com as médias das importâncias por categoria. Esta análise visou identificar diferenças das médias de importâncias atribuídas aos distintos grupos de requisitos verificados pelo Método Kano e pelas categorias de características. Por fim, procurou-se identificar visualmente as principais características consideradas importantes para os AVAs. O Quadro 18 apresenta uma visão geral do método de análise da pesquisa descritiva relativa à importância das características.

**Quadro 18 – Procedimentos de Análise - Importância das Características**

Tarefa	Procedimento
1- Descrever os resultados obtidos	Análise Descritiva dos Dados da Pesquisa
2- Classificar as características pelo Modelo Kano	Elaboração de uma matriz de classificação das características com base no Modelo Kano, que classifica as variáveis como Atrativas, Obrigatórias, Normais ou Indiferentes, com base no sistema de classificação Kano.
3- Identificar a importância das características	Análise das medidas de tendência central e de dispersão dos valores atribuídos à importância das características. Realização do Teste t de média em relação ao valor intermediário neutro de 5, na escala de 11 graus.
4- Comparar a importância por categorias	Comparação das médias das características com base na classificação a partir do Modelo Kano e das categorias de características. Será realizada Análise de Variância ANOVA com as médias das importâncias categorizadas pelos níveis do Modelo Kano e das categorias QI, QS, FT, e FC

## 7.2 Análise dos Resultados

A seguir são apresentados os principais resultados da pesquisa que identifica a importância das características de qualidade nos AVAs.

### 7.2.1 Análise Descritiva da Amostra

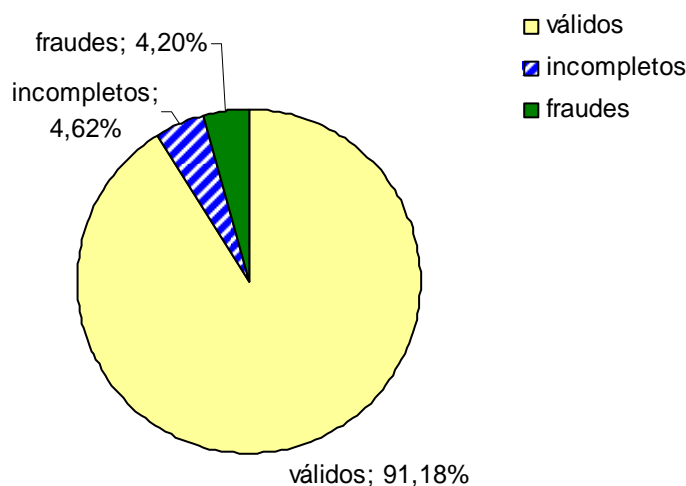
No total foram enviados 300 questionários aos discentes do curso de Administração da IES pesquisada. Os questionários foram distribuídos em sala de aula e a participação foi de caráter voluntário, determinado assim uma amostragem não probabilística por acessibilidade. Os discentes convidados à participação pertencem do segundo ao quarto ano de graduação em administração e publicidade e propaganda. O total de instrumentos preenchidos e retornados foi igual a 238 questionários.

O primeiro passo para a análise do questionário foi uma verificação da consistência das respostas e da tabulação para o banco de dados. Questionários foram analisados em relação à

coerência das respostas. Aqueles cujas respostas eram recursivas ou exclusiva e repetidamente nos extremos, foram retirados da análise e considerados como fraudes. Outros questionários que possuíam mais de 50% das respostas ausentes foram considerados como incompletos. Os questionários considerados como fraudes foram retirados da análise, fornecendo um número de amostra igual a 228 questionários válidos, o que corresponde a um total de 95,8% do total de questionários devolvidos (Tabela 18).

**Tabela 18 – Questionários Válidos – Pesquisa Importância das Características**

		<i>frequência</i>	<i>%</i>	<i>% válido</i>	<i>% acumulado</i>
Valid	válido	217	91,2	91,2	91,2
	válidos (incompletos)	11	4,6	4,6	95,8
	fraude	10	4,2	4,2	100,0
Total		238	100,0	100,0	



**Gráfico 02 – Frequências de Questionários Válidos**

Somente oito discentes declararam não acessar o ambiente ou ter problemas para o acesso. Esse número representa apenas 3,5% do total de questionários válidos, fato que leva à conclusão de que a maioria absoluta da amostra pesquisada acessa e tem conhecimento do ambiente. Em relação à frequência de acesso, 67% dos alunos afirmaram que acessam de uma a três vezes por semana. Constatou-se que o acesso ocorre pela percepção de que o AVA facilita o aprendizado e organiza a aula, e não por que é obrigatório. Tais respostas confirmam o esperado, devido ao caráter não impositivo do uso do sistema. Quando questionados se usariam as funcionalidades do AVA ou externas, somente 3% dos entrevistados declararam que não usariam as funcionalidades do AVA caso disponíveis. O uso exclusivo de

funcionalidades do AVA para comunicação de assuntos relativos a IES foi declarado por 17,5% dos entrevistados e os demais 75,5% declararam que usariam as funcionalidades externas e também do AVA.

**Tabela 19 – Motivos de Acesso ao AVA**

		<i>Respostas</i>		<i>% dos casos</i>
		<i>N</i>	<i>%</i>	
Por que acessa o AVA	é obrigatório	7	2,7%	3,5%
	organiza a aula	122	46,4%	61,0%
	facilita o aprendizado	134	51,0%	67,0%
Total		263	100,0%	131,5%

Foi solicitado ao entrevistado que atribuisse uma nota de 0 a 10 para as seguintes variáveis relativas ao sistema: importância do ava para a IES, intenção de uso do AVA no futuro, utilidade do AVA para o ensino presencial, facilidade de uso do ava, satisfação com o uso do sistema, nível de utilização atual e quantidade de tempo despendido para aprender a operar e navegar no ambiente (esta última em escala reversa). Os resultados (descritos na Tabela 20) apontam alta concordância com a importância e utilidade do sistema para o apoio ao ensino e alto índice de intenção de uso do ambiente por parte dos discentes. Estas variáveis obtiveram as maiores médias e os, respectivos, menores coeficientes de variação, indicando alta representatividade das médias obtidas. A utilização atual e a satisfação com o sistema obtiveram médias menores, indicando baixa utilização e satisfação com o AVA.

**Tabela 20 – Estatísticas Descritivas Questões AVA**

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Coefficiente de Variação</i>
importância do ava	225	,00	10,00	9,16	1,47	0,160
intenção de uso	224	1,00	10,00	8,90	1,59	0,179
utilidade do ava	221	,00	10,00	8,15	2,22	0,272
facilidade de uso do ava	224	,00	10,00	7,56	2,26	0,299
gosta de usar o ava	224	,00	10,00	7,36	2,37	0,322
satisfacao do ava	223	,00	10,00	7,04	2,22	0,315
utilização atual	225	,00	10,00	6,88	2,19	0,318
tempo (0 a 10) <i>REVERSA</i>	221	,00	10,00	2,82	2,71	0,961

Em relação à facilidade de uso, nota-se que o sistema é considerado relativamente fácil de se usar. As médias relativas a facilidade de uso do ambiente (7,56) e da questão reversa de tempo gasto para aprender a operar o sistema (2,82) são corroboradas pelos resultados da questão categórica que identificava o tempo levado para aprender a usar o AVA. Cerca de 89% dos entrevistados (dentre as respostas válidas) declarou que em pouco tempo aprenderam a usar o sistema, enquanto apenas 6% afirmou que demoraram muito tempo e 5% que ainda não aprenderam a usar o sistema. Tais resultados apontam que o público pesquisado não tem dificuldades extremas na aprendizagem e no uso de sistemas tipos AVAs.

### 7.2.2 Classificação das características pelo Modelo Kano

As características foram classificadas de acordo com o Modelo Kano de captação de requisitos. Todas as respostas válidas foram classificadas automaticamente por meio de uma sintaxe que classificava os atributos de acordo com as respostas identificadas nas questões positiva e negativa, padrão do modo de captação próprio do Modelo Kano. A sintaxe era composta de diversas funções Se-Então, que atribuíam a classificação do atributo (identificada na fórmula abaixo como “ $rx=c$ ”) a partir das respostas marcadas nas questões positivas (“ $px=a$ ”) e negativas (“ $nx=b$ ”)

$$IF ( px=a \ \& \ nx=b ) \ rx = c .$$

Uma vez aplicada a sintaxe para todo o banco de dados, foi possível realizar uma análise de freqüências das classificações dos atributos. Para cada atributo analisado foi identificada qual a moda da classificação. A Tabela 21 apresenta as características, a distribuição de freqüências e as respectivas modas, que representam o resultado final da classificação para as características relativas à qualidade do sistema e da informação.

Observa-se que a maioria dos atributos de QINFO e QSIST foram considerados normais pelo método Kano de classificação. Tal classificação significa que a presença destas características no AVA traz satisfação ao discente, enquanto a ausência leva à insatisfação. Os atributos relativos à autoria (fonte da informação), consistência, atratividade visual e interatividade tiveram a moda igual à categoria indiferente, entretanto, para estes dois últimos, com valores nem próximos da classificação como atributos normais.

Tabela 21 – Classificações Modelo Kano – Qualidade da Informação e do Sistema

<i>QINFO e QSIST</i>	<i>atrativa</i>	<i>obrigatória</i>	<i>normal</i>	<i>indiferente</i>	<i>questionável</i>	<i>reversa</i>
<i>confiabilidade</i>	3,7%	25,9%	63,4%	3,7%	2,8%	,5%
<i>exatidão</i>	4,2%	31,8%	41,1%	21,0%	1,9%	,0%
<i>autoria</i>	15,3%	15,3%	27,4%	38,6%	2,8%	,5%
<i>completude</i>	9,8%	17,8%	49,1%	16,4%	6,1%	,9%
<i>atualidade</i>	5,1%	23,0%	67,7%	3,7%	,5%	,0%
<i>interpretabilidade</i>	11,2%	22,3%	49,8%	12,1%	4,7%	,0%
<i>precisão</i>	17,6%	11,6%	33,3%	29,2%	6,9%	1,4%
<i>consistencia</i>	15,9%	10,3%	23,8%	44,9%	4,7%	,5%
<i>intuitividade</i>	10,7%	20,5%	53,0%	14,4%	,5%	,9%
<i>navegação</i>	9,9%	23,9%	50,7%	15,5%	,0%	,0%
<i>performance</i>	12,7%	18,3%	58,7%	9,9%	,5%	,0%
<i>segurança</i>	8,9%	23,9%	46,0%	16,9%	2,3%	1,9%
<i>atratividade visual</i>	21,1%	11,7%	31,5%	31,8%	4,7%	,0%
<i>interatividade</i>	24,6%	9,0%	31,8%	32,2%	1,9%	,5%
<i>disponibilidade</i>	4,7%	29,0%	57,9%	7,9%	,5%	,0%
<i>facil. acesso</i>	6,9%	19,0%	66,2%	6,9%	,9%	,0%

A confiabilidade, a atualidade e a facilidade de acesso das informações no AVA foram as características que obtiveram maior percentual de importância em termos de QINFO e QSIST. Disponibilidade e performance também são atributos de relativa importância. Observa-se que interatividade, apesar de estar classificada como atributo indiferente, teve percentual alto na classificação normal e também na classificação como atributo atrativo. Tal fato sugere que funcionalidades de interação podem ser potenciais atributos atrativos, aquele que o usuário não espera que exista, mas se houver, traz satisfação e o surpreende de modo positivo.

Na Tabela 22 estão apresentadas distribuição de frequências e as modas para as funcionalidades disponíveis em AVAs. Nota-se que as funcionalidades foram classificadas em apenas três categorias do Modelo Kano, sendo a maioria classificada como Indiferentes ou como Normais. Somente a funcionalidade de Auto-Avaliação foi classificada como reversa. Isto indica que a suposição inicial desta ferramenta de Auto-Avaliação no AVA é distinta a que o aluno percebe. Para o aluno a satisfação se encontra em justamente não haver ferramentas de Auto-Avaliação no sistema.

Tabela 22 – Classificações Modelo Kano – Funcionalidades

<i>FIC</i>	<i>atrativa</i>	<i>obrigatória</i>	<i>normal</i>	<i>indiferente</i>	<i>questionável</i>	<i>reversa</i>
<i>ambiente 3D</i>	18,1%	1,9%	16,7%	56,7%	4,7%	1,9%
<i>área do estudante</i>	14,4%	3,7%	20,0%	43,3%	4,2%	14,4%
<i>audio conferencia</i>	19,1%	3,7%	18,1%	54,0%	4,2%	,9%
<i>blog</i>	17,2%	3,7%	16,7%	55,8%	4,2%	2,3%
<i>chat textual</i>	21,2%	6,0%	20,7%	47,0%	4,1%	,9%
<i>comunicador instantaneo</i>	25,0%	8,8%	28,2%	34,3%	2,3%	1,4%
<i>comunidades</i>	24,0%	6,0%	34,1%	35,5%	,0%	,5%
<i>correio eletronico</i>	22,0%	7,5%	29,9%	35,5%	3,3%	1,9%
<i>diversão</i>	23,5%	5,1%	17,5%	47,0%	5,5%	1,4%
<i>faq ajuda</i>	20,2%	14,6%	34,7%	27,7%	2,3%	,5%
<i>faq inteligente</i>	23,8%	11,2%	35,5%	26,6%	2,3%	,5%
<i>fóruns</i>	21,8%	7,9%	31,9%	34,7%	2,8%	,9%
<i>m-learning</i>	24,4%	1,9%	22,1%	46,5%	4,2%	,9%
<i>multimídia</i>	19,5%	6,5%	27,4%	40,5%	5,1%	,9%
<i>mural</i>	13,0%	18,6%	53,0%	14,4%	,9%	,0%
<i>perfil do aluno</i>	9,2%	2,8%	15,2%	49,8%	6,5%	16,6%
<i>sala de aula virtual</i>	27,1%	7,9%	36,4%	26,2%	1,9%	,5%
<i>video conferencia</i>	23,3%	4,2%	18,6%	49,3%	3,7%	,9%
<i>whiteboard</i>	19,8%	4,7%	21,7%	49,5%	3,8%	,5%
<i>wiki</i>	17,3%	1,9%	15,4%	57,7%	5,8%	1,9%
<i>FTI</i>	<i>atrativa</i>	<i>obrigatória</i>	<i>normal</i>	<i>indiferente</i>	<i>questionável</i>	<i>reversa</i>
<i>acompanhamento</i>	22,9%	3,7%	23,4%	38,8%	5,6%	5,6%
<i>atividades e jogos</i>	21,9%	2,8%	22,3%	47,4%	4,2%	1,4%
<i>auto-avaliação</i>	8,5%	3,3%	16,0%	31,5%	3,8%	37,1%
<i>bloco de notas</i>	23,4%	2,8%	16,8%	51,9%	1,4%	3,7%
<i>controle operacional</i>	19,7%	9,9%	31,5%	33,3%	4,7%	,9%
<i>func. acesso</i>	14,4%	19,1%	40,5%	24,7%	1,4%	,0%
<i>func. retorno</i>	11,7%	23,5%	51,6%	12,2%	,9%	,0%
<i>glossário</i>	20,0%	13,5%	43,3%	21,9%	,9%	,5%
<i>Histórico de ativ.</i>	14,0%	5,6%	13,0%	56,3%	8,4%	2,8%
<i>idiomas</i>	10,3%	2,8%	10,3%	69,5%	4,7%	2,3%
<i>informações gerais</i>	14,4%	24,7%	40,9%	19,5%	,5%	,0%
<i>lins externos</i>	24,1%	8,5%	35,8%	29,7%	1,9%	,0%
<i>lista de participantes</i>	8,1%	3,8%	9,0%	51,4%	5,2%	22,4%
<i>material p/ download</i>	9,4%	19,2%	61,0%	9,4%	,9%	,0%
<i>mecanismo de busca</i>	24,7%	8,8%	35,3%	27,0%	4,2%	,0%
<i>personalização</i>	19,5%	6,0%	19,5%	47,0%	5,1%	2,8%

Do total 24 características foram classificadas como indiferentes. A maioria delas são funcionalidades ligadas à interação e comunicação. Tal resultado aponta que os alunos consideram as funcionalidades de comunicação de tais sistemas indiferentes em relação à qualidade geral do AVA. Dentre as funcionalidades de comunicação que são consideradas como requisitos normais, estão as que se referem a ajuda, a área de FAQ e FAQ Inteligentes,

espaço de murais e salas de aula virtuais. Dentre as consideradas mais indiferentes, com alto percentual, estão a ferramenta *wiki*, o ambiente 3 D, o *blog*, a áudio e vídeo conferência e o *whiteboard*.

Em relação às funcionalidades de trabalho individual, nota-se uma maior aceitação por parte dos alunos, uma vez que mais características foram consideradas como requisitos normais de atratividade. Observa-se que a disponibilização de materiais de aula para *download* é a funcionalidade com maior atratividade no AVA. Funcionalidades de retorno de atividades, de acesso, glossário, informações gerais, links e mecanismos de busca também são valorizados pelo discente. Dentre as funcionalidades de trabalho individual não valorizadas, estão idiomas, histórico de atividades, lista de participantes, jogos e bloco de notas.

Como destaca Kano (1984) as características atrativas são as mais difíceis de serem descobertas. Tal fato se comprova na análise, pela ausência de classificações de funcionalidades nesta categoria. No entanto, nota-se que algumas funcionalidades de interação, como vídeo conferência, comunicador instantâneo, m-learning, obtiveram frequências superiores nesta categoria perante as demais funcionalidades, o que indica uma possível classificação destas funcionalidades como sendo atrativas aos discentes.

### **7.2.3 Identificação da Importância das Características**

A maior importância atribuída pelos discentes às funcionalidades de trabalho individual pode ser comprovada a partir da análise da nota de importância atribuída a cada característica. Observa-se que a média das importâncias de aspectos referentes à qualidade da informação e do sistema é superior que as de funcionalidades de trabalho individual e interação. As médias também confirmam (e são coerentes) com a classificação nas categorias do Modelo Kano, apontando funcionalidades como disponibilização de material para *download*, de retorno e acesso, mural e funcionalidades de ajuda como as mais importantes nos AVAs. As notas atribuídas mostram que confiabilidade, atualidade, interpretabilidade e exatidão são as características com médias mais altas em termos de importância da QINFO. Com base em qualidade do sistema, os itens com maior relevância são: disponibilidade, facilidade de acesso, performance, segurança, navegação e intuitividade. A lista completa de classificação de importância está exposta na Tabela 23.



**Tabela 23 – Notas Atribuídas à Importância das Características**

*Test Value = 5*

*95% Intervalo de confiança da diferença*

		<i>média</i>	<i>desvio padrão</i>	<i>erro padrão</i>	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Dif. Méd.</i>	<i>abaixo</i>	<i>acima</i>
QINFO4	confiabilidade	8,89	1,69	0,11	34,50	224	0,000	3,89	3,67	4,11
QINFO1	atualidade	8,84	1,63	0,11	35,56	227	0,000	3,84	3,63	4,06
QINFO6	interpretabilidade	8,54	1,81	0,12	29,23	222	0,000	3,54	3,30	3,78
QINFO5	exatidão	8,21	2,06	0,14	23,39	223	0,000	3,21	2,94	3,49
QINFO3	completude	7,80	1,94	0,13	21,68	223	0,000	2,80	2,55	3,06
QINFO7	precisão	7,56	2,14	0,14	17,96	224	0,000	2,56	2,28	2,84
QINFO2	autoria	7,07	2,12	0,14	14,76	226	0,000	2,07	1,80	2,35
	<i>média</i>	8,13	1,91							
QSIST3	disponibilidade	8,95	1,63	0,11	35,95	218	0,000	3,95	3,74	4,17
QSIST4	facilid. acesso	8,90	1,57	0,10	37,32	225	0,000	3,90	3,69	4,10
QSIST8	performance	8,74	1,57	0,10	35,69	223	0,000	3,74	3,53	3,94
QSIST9	segurança	8,52	1,81	0,12	29,10	223	0,000	3,52	3,28	3,76
QSIST7	navegação	8,44	1,69	0,11	30,47	222	0,000	3,44	3,22	3,66
QSIST6	intuitividade	8,35	1,73	0,12	29,05	223	0,000	3,35	3,13	3,58
QSIST5	interatividade	7,63	1,99	0,13	19,72	220	0,000	2,63	2,37	2,90
QSIST1	atratividade visual	7,58	2,15	0,14	18,03	225	0,000	2,58	2,30	2,86
QSIST2	consistência	7,19	2,12	0,14	15,38	222	0,000	2,19	1,91	2,47
	<i>média</i>	8,26	1,81							
FTI14	material para download	8,87	1,62	0,11	35,74	221	0,000	3,87	3,66	4,09
FTI07	func. retorno	8,71	1,53	0,10	35,91	220	0,000	3,71	3,50	3,91
FTI06	func. acesso	8,49	1,95	0,13	26,76	223	0,000	3,49	3,23	3,75
FTI11	informações gerais	8,30	1,90	0,13	26,03	224	0,000	3,30	3,05	3,55
FTI08	glossário	8,11	2,07	0,14	22,36	220	0,000	3,11	2,84	3,39
FTI12	links externos	8,02	2,04	0,14	21,99	220	0,000	3,02	2,75	3,29
FTI15	mecanismos de busca	7,80	1,98	0,13	21,18	223	0,000	2,80	2,54	3,06
FTI05	controle operacional	7,13	2,39	0,16	13,24	220	0,000	2,13	1,81	2,44
FTI01	acompanhamento	6,99	2,52	0,17	11,73	220	0,000	1,99	1,66	2,33
FTI16	personalização	6,96	2,49	0,17	11,73	223	0,000	1,96	1,63	2,28
FTI03	auto avaliação	6,46	3,38	0,23	6,45	221	0,000	1,46	1,02	1,91
FTI02	atividades e jogos	6,45	2,93	0,20	7,39	222	0,000	1,45	1,06	1,83
FTI13	lista de participantes	6,27	2,96	0,20	6,36	218	0,000	1,27	0,88	1,67
FTI04	bloco de notas	6,07	2,94	0,20	5,44	223	0,000	1,07	0,68	1,45
FTI09	histórico	6,00	2,66	0,18	5,62	222	0,000	1,00	0,65	1,35
FTI10	idiomas	5,80	2,91	0,19	4,12	224	0,000	0,80	0,42	1,18
	<i>média</i>	7,28	2,39							
FIC15	mural	8,70	1,81	0,12	30,74	224	0,000	3,70	3,46	3,94
FIC10	faq ajuda	8,08	1,96	0,13	23,33	220	0,000	3,08	2,82	3,34
FIC11	faq inteligente	7,96	2,08	0,14	21,13	219	0,000	2,96	2,69	3,24
FIC17	sala de aula virtual	7,76	2,43	0,16	16,93	222	0,000	2,76	2,44	3,08
FIC06	comunicador inst.	7,51	2,36	0,16	15,96	224	0,000	2,51	2,20	2,82
FIC12	fóruns	7,45	2,44	0,16	15,09	224	0,000	2,45	2,13	2,77
FIC07	comunidades de aprend.	7,38	2,35	0,16	15,06	221	0,000	2,38	2,07	2,69
FIC08	correio eletrônico	7,26	2,45	0,16	13,74	221	0,000	2,26	1,94	2,59
FIC14	multimídia	7,02	2,25	0,15	13,38	222	0,000	2,02	1,72	2,32
FIC05	chat textual	6,95	2,44	0,16	12,05	226	0,000	1,95	1,63	2,27
FIC13	<i>m-learning</i>	6,86	2,51	0,17	11,06	221	0,000	1,86	1,53	2,20
FIC03	áudio conferencia	6,60	2,54	0,17	9,41	223	0,000	1,60	1,26	1,93
FIC09	diversão	6,60	2,52	0,17	9,58	227	0,000	1,60	1,27	1,92
FIC18	vídeo conferencia	6,58	2,62	0,17	9,06	225	0,000	1,58	1,24	1,92
FIC02	área do estudante	6,57	2,65	0,18	8,81	221	0,000	1,57	1,22	1,92
FIC19	<i>whiteboard</i>	6,55	2,44	0,16	9,44	221	0,000	1,55	1,22	1,87
FIC04	<i>blog</i>	6,47	2,59	0,17	8,41	219	0,000	1,47	1,12	1,81
FIC16	perfil do aluno	6,28	2,82	0,19	6,85	225	0,000	1,28	0,91	1,65
FIC01	ambiente 3D interativo	6,27	2,54	0,17	7,45	221	0,000	1,27	0,93	1,61
FIC20	<i>wiki</i>	6,21	2,45	0,17	7,27	214	0,000	1,21	0,88	1,54
	<i>média</i>	7,05	2,41							

### 7.2.4 Comparação de Médias de Importância por Categorias

Com base nas tabelas de classificação das características pelo Modelo Kano e na atribuição de notas por parte dos discentes, foi possível realizar testes de diferença de médias que verificam a consistência das respostas obtidas. Esses testes averiguam se as médias de importância entre os grupos de atributos são diferentes. Os testes foram realizados por meio do teste-t (*t-test*) para independência de médias e pela análise de variância de um fator, denominada de *One-Way ANOVA*. Essa última técnica permite avaliar o efeito de uma variável qualitativa (fator) em uma variável dependente de natureza quantitativa. Sua questão central está em saber se as populações têm médias iguais entre os grupos. É uma extensão do teste-t para fatores com mais de duas categorias.

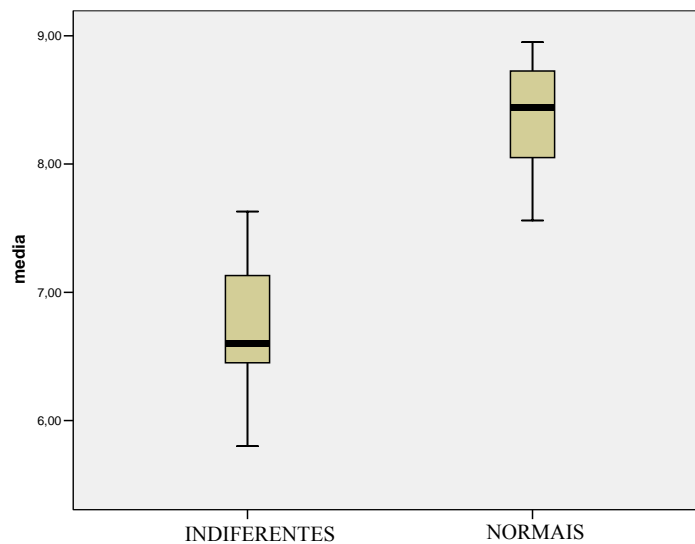
O primeiro teste foi feito com os grupos identificados pelo Modelo Kano, com duas categorias, atributos indiferentes e normais. A hipótese nula a ser testada sustenta que as médias entre os grupos são iguais ( $H_0$ : As médias entre os grupos são iguais). Procura-se rejeitar  $H_0$ . A Tabela 24 apresenta uma análise exploratória de ambas as categorias. Observa-se que a média dos atributos indiferentes (6,76) é inferior a dos atributos normais (8,37). Os desvios para ambas as classes são 0,50 e 0,42, o que gera coeficientes de variação iguais a 0,074 e 0,050, respectivamente.

**Tabela 24 – Estatísticas Descritivas por Categorias Kano de Características**

<i>Categoria Kano</i>		<i>Estatística</i>	<i>Erro padrão</i>
indiferente  (28 atributos)	<i>Média</i>	6,76	,094
	<i>Mediana</i>	6,60	
	<i>Variância</i>	0,255	
	<i>Desvio Padrão</i>	0,501	
	<i>Mínimo</i>	5,80	
	<i>Máximo</i>	7,63	
	<i>Amplitude</i>	1,83	
normal  (23 atributos)	<i>Média</i>	8,37	,088
	<i>Mediana</i>	8,44	
	<i>Variância</i>	0,179	
	<i>Desvio Padrão</i>	0,423	
	<i>Mínimo</i>	7,56	
	<i>Máximo</i>	8,95	
	<i>Amplitude</i>	1,39	

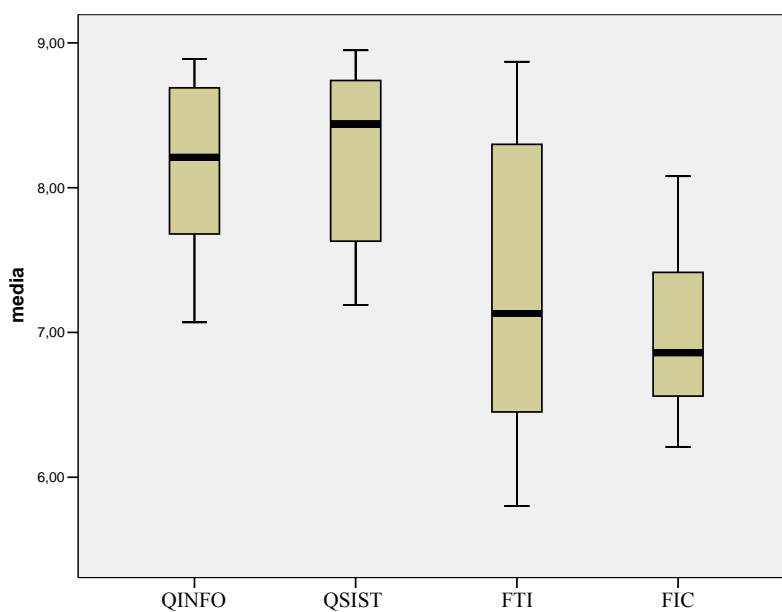
O segundo teste é realizado para detectar as diferenças de médias para os grupos de atributos definidos na teoria. Procura-se identificar se as médias atribuídas para as variáveis referentes à qualidade da informação, qualidades do sistema, funcionalidade de trabalho individual e

funcionalidades de comunicação e interação são estatisticamente diferentes. Para tanto, realiza-se também a análise de variância de um fator *One-Way* ANOVA. Os Gráficos 03 e 04 apresentam uma visualização das diferenças entre as médias por meio de gráficos tipos *boxplot* que apresentam as médias de importância comparadas por categorias. O Gráfico 03 apresenta o *boxplot* para as médias dos grupos das categorias do Modelo Kano.



**Gráfico 03 – *Boxplot* Médias de Importância Comparadas por Categoria Kano**

O Gráfico 04 apresenta o *boxplot* para as médias dos grupos das categorias de atributos.



**Gráfico 04 – *Boxplot* Médias de Importância Comparadas por Características**

Observa-se a partir dos dados da Tabela 23 que existem diferenças nas médias atribuídas entre as características agrupadas por categorias. A Tabela 25 apresenta uma síntese das médias e desvios das características divididas em grupos. Calculou-se a média dos atributos de QSIST e QINFO juntos (8,2) e também do conjunto de funcionalidades (7,15). Também foi obtida a média geral de todas as características (7,47 com desvio padrão de 0,93).

**Tabela 25 – Médias e Desvios por Categorias de Características**

<i>Categorias</i>	<i>Características</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>
	QINFO	7	8,13
	QSIST	9	8,26
	FTI	16	7,28
	FIC	20	7,05
	QSIST e QINFO	16	8,20
	FTI e FIC	36	7,15
	QSIST, QINFO, FTI e FIC	52	7,47

A Tabela 26 apresenta outras estatísticas descritivas (mediana, variância, valor mínimo e máximo e amplitude) para o conjunto de atributos agrupados por categorias.

**Tabela 26 – Estatísticas Descritivas por Categorias de Características**

<i>Categoria</i>	<i>Estat.</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>Categoria</i>	<i>Estat.</i>	<i>Erro Padrão</i>
QINFO	<i>Média</i>	8,13	FTI	<i>Média</i>	7,28
	<i>Mediana</i>	8,21		<i>Mediana</i>	7,06
	<i>Variância</i>	0,47		<i>Variância</i>	1,09
	<i>Desvio Padrão</i>	0,68		<i>Desvio Padrão</i>	1,04
	<i>Mínimo</i>	7,07		<i>Mínimo</i>	5,80
	<i>Máximo</i>	8,89		<i>Máximo</i>	8,87
	<i>Amplitude</i>	1,82		<i>Amplitude</i>	3,07
QSIST	<i>Média</i>	8,26	FIC	<i>Média</i>	7,05
	<i>Mediana</i>	8,44		<i>Mediana</i>	6,90
	<i>Variância</i>	0,41		<i>Variância</i>	0,47
	<i>Desvio Padrão</i>	0,63		<i>Desvio Padrão</i>	0,69
	<i>Mínimo</i>	7,19		<i>Mínimo</i>	6,21
	<i>Máximo</i>	8,95		<i>Máximo</i>	8,70
	<i>Amplitude</i>	1,76		<i>Amplitude</i>	2,49

Considerando um nível de significância conservador, foi possível afirmar que existem diferenças estatísticas significantes entre as médias de importância dos dois grupos. Os resultados dos testes estão expostos na Tabela 27. Para a comparação das duas classes do

Modelo Kano, rejeitou-se  $H_0$  ao nível de 1%. Assim, conclui-se que há coerência entre as respostas dos usuários, pelo Modelo Kano e pela determinação do nível de importância, na atribuição de notas de 0 a 10, identificando que os atributos indiferentes são aqueles com menor nível de importância definido.

Em relação à ANOVA por categorias de características, a hipótese nula é de que todas as médias são iguais. A hipótese alternativa é de que pelo menos um grupo tem notas diferentes dos restantes. Nesse caso, também é possível afirmar que houve significância estatística, porém é necessário um aprofundamento na análise, para identificar quais são os grupos com médias diferentes, uma vez que existem quatro categorias sendo analisadas.

**Tabela 27 – ANOVA por Categorias Kano e Categorias de Características**

		<i>Soma dos</i>				
		<i>Quadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Média Quadrada</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Anova por Categorias Kano (Indiferentes x Normais)	Entre Grupos	33,132	1	33,132	149,369	,000
	Com Grupos	11,091	50	0,222		
	Total	44,222	51			
Anova por Categorias de Características (QINFO, QSIST, FTI, FIC)	Entre Grupos	12,676	3	4,225	6,429	,001
	Com Grupos	31,546	48	0,657		
	Total	44,222	51			

A Tabela 28 apresenta sete testes-t de diferenças de médias para as categorias em análise. Nota-se que, em pares, é possível determinar que existem diferenças entre médias ao nível de 0,05 entre o conjunto de variáveis QINFO e FIC, QSIST e FTI, QSIST e FIC. Também é possível estabelecer que as médias relativas à qualidade do sistema e da informação em conjunto são superiores que as atribuídas às funcionalidades.

Tabela 28 – Testes-t de Diferenças de Médias por Categorias de Características

	Teste Levene				Teste t para igualdade de médias					
	F	Sig.	t	gl	Sig.	Dif. Média	E.P. Dif	95% Int. Conf. Dif.		
QINFO e QS IST	(1)	0,047	0,831	-0,379	14	0,710	-0,126	0,331	-0,836	0,585
	(2)			-0,375	12,515	0,714	-0,126	0,334	-0,851	0,600
QINFO e FTI	(1)	3,752	0,066	1,965	21	0,063	0,853	0,434	-0,050	1,756
	(2)			2,317	17,318	0,033	0,853	0,368	0,077	1,629
QINFO e FIC	(1)	0,002	0,962	3,562	25	0,002	1,077	0,302	0,454	1,700
	(2)			3,575	10,594	0,005	1,077	0,301	0,411	1,743
QSIST e FTI	(1)	5,632	0,026	2,538	23	0,018	0,979	0,386	0,181	1,776
	(2)			2,906	22,775	0,008	0,979	0,337	0,282	1,676
QSIST e FIC	(1)	0,087	0,770	4,445	27	0,000	1,203	0,271	0,647	1,758
	(2)			4,591	16,752	0,000	1,203	0,262	0,649	1,756
FTI e FIC	(1)	6,819	0,013	0,771	34	0,446	0,224	0,290	-0,366	0,814
	(2)			0,737	24,843	0,468	0,224	0,304	-0,402	0,850
QINFO+ QSIST e FTI+FIC	(1)	2,240	0,141	4,357	50	0,000	1,048	0,241	0,565	1,531
	(2)			4,885	38,351	0,000	1,048	0,215	0,614	1,482

(1) Igualdade de variância assumida (2) Igualdade de variância não assumida

No entanto, Pestana e Gageiro (2003) mostram que seria equivocado proceder às diferenças de médias entre os grupos por meio de vários testes-t, pois a probabilidade associada a cada t assume que se faça apenas um só teste.

Ao realizar vários testes-t, a probabilidade de se encontrar ao acaso diferenças significativas aumenta rapidamente com seu número, o que se evita recorrendo aos testes de comparação múltipla (*post hoc* ou *a posteriori*).

Dentre os testes de comparação múltipla disponíveis, o Tukey HSD é recomendado, sendo um dos mais utilizados na prática (PESTANA e GAGEIRO, 2003), pois é sensível para detectar diferenças entre os grupos. Aplicou-se o teste Tukey-HSD para as classes de características. Os níveis de significância do teste podem ser visualizados na Tabela 29.

**Tabela 29 – Teste de Comparação Múltipla de Médias Post Hoc – Tukey HSD**

<i>(I) categorias</i>	<i>(J) categorias</i>	<i>Dif. Médias (I-J)</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>Sig.</i>	<i>95% Intervalo de Confiança</i>	
QINFO	QSIST	-,12556	,40855	0,990	-1,2128	,9617
	FTI	,85313	,36737	0,107	-,1246	1,8308
	FIC	1,07700(*)	,35602	0,020	,1295	2,0245
QSIST	QINFO	,12556	,40855	0,990	-,9617	1,2128
	FTI	,97868(*)	,33778	0,028	,0797	1,8777
	FIC	1,20256(*)	,32540	0,003	,3366	2,0686
FTI	QINFO	-,85313	,36737	0,107	-1,8308	,1246
	QSIST	-,97868(*)	,33778	0,028	-1,8777	-,0797
	FIC	,22388	,27191	0,843	-,4998	,9475
FIC	QINFO	-1,07700(*)	,35602	0,020	-2,0245	-,1295
	QSIST	-1,20256(*)	,32540	0,003	-2,0686	-,3366
	FTI	-,22388	,27191	0,843	-,9475	,4998

\* A diferença entre as médias é significativa ao nível de 0,05

Os resultados permitem confirmar que existem diferenças de médias de importância atribuídas entre os grupos de qualidade da informação e funcionalidades de comunicação, qualidade do sistema com funcionalidades de trabalho individual e de comunicação. Inexistem diferenças de médias entre as funcionalidades.

Também não existe diferença para as características de QSIST e QINFO. É possível, deste modo, consolidar que as características de qualidade da informação e do sistema são percebidas como mais relevantes do que as funcionalidades nos AVAs.

## CONCLUSÃO

O principal objetivo deste estudo foi o de estabelecer um modelo teórico que evidenciasse as dimensões importantes em relação à qualidade em AVAs. Além do mais, relacionou as dimensões com os efeitos e impactos individuais em termos dos usuários discentes. Para tanto, no decorrer do trabalho, foram definidas e apresentadas as características dos sistemas *web* que se portam como ambientes virtuais de ensino e realizada uma revisão da literatura que trata sobre os atributos de qualidade em sistemas *web* e, especialmente, nos AVAs. Esta revisão proporcionou um referencial teórico que estabelece um conjunto de atributos de qualidade para os referidos sistemas.

Para atingir o objetivo de identificar as principais dimensões de qualidade em AVAs, foram realizadas duas pesquisas de campo distintas, uma em torno de um modelo de relações de construtos latentes, feita por meio de Modelagem de Equações Estruturais, e outra por meio da classificação de relevância de características e requisitos de qualidade feita pelo Método Kano de classificação.

Os resultados do modelo de pesquisa proposto, a partir da estimação inicial, apontam que inexistem relações entre os construtos latentes de qualidade da informação e de qualidade do sistema com o nível de uso do AVA. Todas as demais relações foram estatisticamente relevantes. A qualidade da informação e a do sistema impactam positivamente na satisfação do usuário, e indiretamente, no nível de uso, a partir desta satisfação percebida. Entende-se que quanto maior é a satisfação do discente, maior é sua intenção de continuar usando o AVA. Também foi identificado que os benefícios percebidos com a utilização do AVA exercem impacto positivo na satisfação, bem como no nível de uso do sistema.

A análise dos coeficientes padronizados no modelo estrutural permite afirmar que a qualidade do sistema impacta mais na satisfação do usuário do que a qualidade da informação. Da mesma forma, os benefícios percebidos têm maior capacidade de influenciar a satisfação do que o nível de uso do sistema.

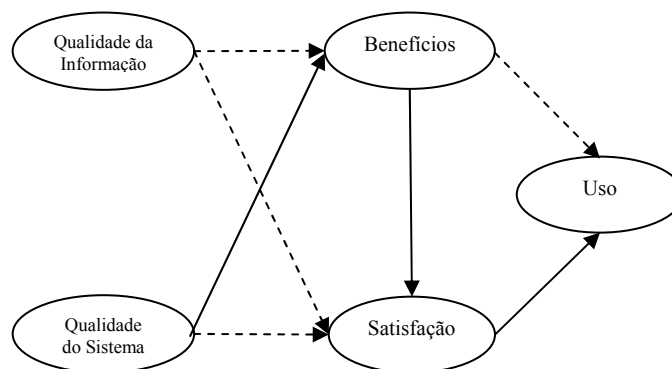
Em relação aos construtos latentes, as características de interatividade, funcionalidade e acessibilidade foram as que tiveram maiores coeficientes no modelo de relações. A pesquisa



revelou que características de funcionalidades têm relativa importância para o usuário em comparação com as demais. Em relação à qualidade da informação, as dimensões de interpretabilidade, entendibilidade, atualidade e autoria foram as que se apresentaram como mais significativas. Nota-se que, com relação aos benefícios percebidos, facilitar o aprendizado melhorando o ensino, é o indicador mais relevante, enquanto o de menor relevância é o estímulo ao interesse no aprendizado.

Em relação às hipóteses do modelo estrutural, confirmaram-se as seguintes relações como sendo estatisticamente significativas: qualidade da informação e a do sistema impactam positivamente na satisfação e nos benefícios, satisfação impacta positivamente no uso e benefícios percebidos impactam positivamente na satisfação e no nível de uso. As demais relações, inicialmente propostas foram excluídas (retiradas da análise) ou rejeitadas ao nível de significância de 0,05.

À luz da teoria e dos indicadores empíricos fornecidos no processo de MEE, foi possível estabelecer modelos alternativos de relações causais. O modelo de novas relações advindas com a pesquisa estabelece que a qualidade da informação e do sistema influem na satisfação e nos benefícios percebidos, e estes determinam a intenção de uso. A ilustração seguinte demonstra visualmente estas relações estruturais obtidas por meio dos modelos alternativos desenvolvidos, sendo as setas pontilhadas identificadoras de relações com intensidade relativamente baixa.



Em termos das hipóteses do modelo de mensuração, obteve-se significância estatística em todos os indicadores dos construtos satisfação, uso e benefícios percebidos. É possível afirmar (especialmente com base na validade de face, à luz da teoria) que os construtos: satisfação é constituído pelos indicadores satisfação no uso, ambiente atrativo e apreciação do uso; uso é formado pelos indicadores uso frequente, intenção de uso e aumento do nível de uso; benefícios individuais é formado pelos indicadores estímulo no interesse, esforço e concentração, performance no aprender e facilita a aprendizagem.

Em relação à qualidade da informação, apesar de alguns indicadores apresentarem níveis de confiabilidade baixos, é possível constatar que é formada pelas dimensões de confiabilidade, exatidão, autoria, relevância, completude, atualidade, facilidade de entendimento e interpretabilidade. Já em relação à qualidade do sistema, o indicador de intuitividade foi excluído devido ao alto índice de correlação com o indicador de navegabilidade. Desta forma, qualidade do sistema é definida por navegabilidade, atratividade visual, performance, segurança, facilidade de acesso, funcionalidades e interatividade. Também, neste construto, alguns indicadores apresentaram níveis de confiabilidade baixos.

Outro objetivo da pesquisa foi o de descobrir quais são as principais características (em um nível maior de detalhamento) de qualidade que são relacionadas aos AVAs. Procurou-se identificar os atributos que o usuário percebe como relevantes para a qualidade final dos sistemas e estabelecer fatores de importância com base nos atributos avaliados. O propósito foi apresentar as funcionalidades mais importantes para os AVAs, de acordo com a visão dos discentes.

A dimensão de qualidade de maior relevância para os alunos em relação aos AVAs é aquela referente à qualidade do sistema. Qualidade da informação também foi considerada importante. Juntas, estas duas dimensões abarcam a maioria das características identificadas como requisitos obrigatórios nos AVAs. As funcionalidades obtiveram níveis mais baixos de importância, embora tenham ainda ficado em um patamar acima do nível médio. Ainda, a maioria das funcionalidades enquadrou-se na categoria de requisitos indiferentes, de acordo com o método Kano de classificação de requisitos. A dimensão que engloba ferramentas de comunicação e interação não se mostrou tão relevante quanto às ferramentas de trabalho individual, embora também tenha tido nível alto de importância, com média acima de 70% em uma escala de 0 a 100. No entanto, a maioria das funcionalidades de interação também foi

classificada como indiferente pelos discentes. Funcionalidades da Web 2.0, como *wikis* e *blogs*, ambiente em 3 dimensões, e *whiteboard* foram consideradas como indiferentes aos discentes (recebendo também baixos níveis de importância).

De acordo com a classificação baseada no Modelo Kano, observou-se que as principais funcionalidades são as relativas à dimensão trabalho. Funcionalidades como disponibilização de materiais de aula para *download*, retorno de atividades, acessibilidade, glossário, informações gerais, links, mural e mecanismos de busca são as mais valorizadas pelo corpo discente. As funcionalidades menos valorizadas são a presença de lista de participantes, bloco de notas, histórico de atividades e disponibilização do ambiente em vários idiomas.

Em termos das relevâncias atribuídas às características agrupadas por categorias, os resultados obtidos permitem afirmar que existem diferenças de importância entre os grupos de qualidade da informação e de qualidade do sistema e as funcionalidades, tanto de trabalho individual, como de comunicação.

Esta pesquisa procurou contribuir para a formação do conhecimento em torno dos AVAs aplicados como apoio ao ensino presencial. Os seus resultados são relevantes, uma vez que apontam as características que devem ser consideradas como prioritárias no desenvolvimento de sistemas e de atividades de apoio ao ensino presencial realizadas por meio de AVAs. Ademais, salienta a baixa significância atribuída pelo corpo discente para as ferramentas de interação em comparação com as demais características. Tal fato sugere que o docente e os administradores dos sistemas devem considerar esta baixa importância atribuída e agir em torno da situação. Podem ponderar sobre a continuidade do uso destas funcionalidades de interação, optando pela diminuição da utilização ou pela sua manutenção (das funcionalidades). No caso da continuidade de utilização das características não consideradas relevantes como apoio ao ensino presencial, talvez seja o caso de se conscientizar o corpo discente da importância de tais funcionalidades como suporte e interação extra-classe e como auxílio ao ensino presencial dado em sala de aula.

## LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As considerações finais apresentadas neste estudo merecem ser ponderadas a partir de algumas limitações da pesquisa. Os resultados devem ser interpretados levando-se em conta que as respostas são baseadas em julgamentos dos discentes. Por ser uma pesquisa de levantamento (de caráter não-experimental), a manipulação das variáveis independentes não é possível. Em estudos deste tipo, não experimentais, deve ser relativizada a confiança nos resultados causais estabelecidos, especialmente pelo motivo de ausência de controle manipulativo das variáveis independentes. Declarações de causalidade devem ser possivelmente realizadas se as relações são baseadas em uma perspectiva teórica. No geral, existem alguns critérios para se estabelecer causalidades: associação suficiente entre duas variáveis, falta de variáveis causais alternativa, uma base teórica para a relação e antecedência temporal da causa versus o efeito. No caso, o presente trabalho realiza um corte transversal da amostra estudada, portanto, a premissa de antecedência temporal deve ser descartada.

Frequentemente, a interpretação de resultados (particularmente de significância) se torna difícil à medida que aumentam o número de variáveis. Contudo, a redução de número de variáveis pode levar ao erro de especificação do modelo, com a possibilidade de não inclusão de variáveis que poderiam ser preditoras de outras dependentes. O modelo e seus resultados ficam restritos às variáveis incluídas, com a possibilidade de serem ignoradas outras variáveis importantes para as relações propostas.

Outra limitação da pesquisa do modelo de relações é encontrada na presença de não-normalidade completa das variáveis da pesquisa. As variáveis originais foram transformadas, de acordo com o recomendado pela teoria, contudo, não foi possível observar normalidade multivariada na amostra, fato que faz com que os resultados devam ser considerados com parcimônia. Para suavizar a não-normalidade, foram empregadas técnicas de estimação próprias para distribuições sem premissa de normalidade.

## SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Os resultados da presente pesquisa estão voltados para o uso do AVA como apoio ao ensino presencial. Sugere-se, para pesquisas futuras, a continuidade deste estudo, a partir da investigação das características de qualidade para sistemas destinados ao ensino exclusivamente on-line. É possível também que estudos venham a comparar os resultados de sistemas voltados para aulas totalmente à distância e ambientes usados somente como apoio, com vistas a verificar se existem diferenças entre as dimensões de qualidade em diferentes destinos e funções dos AVAs. É sugerido ainda que se amplie o escopo do estudo para outros níveis de ensino (fundamental, médio, técnico e profissional), uma vez que este teve como o escopo a investigação em IES.

O estudo trouxe a elaboração de um modelo alternativo que estabelece as dimensões de qualidade da informação e qualidade do sistema com os construtos satisfação e benefícios percebidos. Sugere-se que sejam realizadas pesquisas futuras que verifiquem e comprovem as relações do modelo alternativo em AVAs. É sugerida, também, a re-aplicação deste estudo em novos que comprovem estas relações obtidas no modelo alternativo, bem como, a confirmação dos resultados obtidos pelo modelo de mensuração, a partir da verificação da composição dos construtos latentes exógenos com os seus respectivos indicadores.

Em relação às características, observou-se que as funcionalidades de interação e comunicação tiveram atribuídos índices de importância menores que as funcionalidades de trabalho individual, bem como as características de qualidade do sistema e da informação. É sugerido que pesquisas futuras envolvam abordagens qualitativas, com vistas a buscar o entendimento aprofundado de por que a maioria destas funcionalidades estar enquadrada na categoria de características indiferentes pelo público-alvo. Desta forma, grupos de discussão e entrevistas em profundidade com discentes podem ser capazes de fornecer um melhor entendimento de como os discentes avaliam estas atividades de interação como apoio ao ensino presencial.

## REFERÊNCIAS

ABDALLA, I. *Evaluating Effectiveness of Blackboard System Using TAM Framework: A Structural Analysis Approach*. Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2005 (pp. 477-481), 2005.

ABERDOUR, M. *Open Source Learning Management Systems*. EPIC, United Kingdom, 2007.

ABRÃO, K.V. *Análise da qualidade de cursos de pós-graduação on-line pelo usuário: Adequação de modelo de qualidade de serviços*. Dissertação de Mestrado em Administração de Organizações - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/SP, 2005.

AJZEN, I. *From intentions to actions: A Theory of Planned Behavior*. In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action-control: From cognition to behavior* (pp. 11- 39). Heidelberg, Germany: Springer, 1985. Disponível em: <[http:// people.umass.edu/aizen](http://people.umass.edu/aizen)>

AKAO, Y; MIZUNO, S. *QFD: The Customer-driven Approach to Quality Planning and Development*. Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan, 1994.

ALADWANI, A.M., PALVIA, P.C. *Developing and validating an instrument for measuring user-perceived Web quality*. *Information & Management* Vol 39, Issue 6, pg. 467-476, May, 2002.

ALBRECHT, K. *Information: The Next Quality Revolution*. Karl Albrecht International Consulting, 2007. Disponível em: <<http://karlalbrecht.com/downloads/InfoQual-WhitePaper-Albrecht.pdf>> Acesso em: 28/12/2008.

ALBUQUERQUE, A.; BELCHIOR, A. *E-commerce Web sites: a Qualitative Evaluation*. Unifor, 2001.

ALEXANDER, J.; TATE, M.A. *Web Wisdom: How to Evaluate and Create Information Quality on the Web*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1999.

ALMEIDA, J. M. F. *Breve história da INTERNET*. Museu Virtual de Informática - <http://www.dsi.uminho.pt/museuv/> Universidade do Minho. Departamento de Sistemas de Informação. Out-2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/3396>>. Acesso em 30/11/2007.

ALMEIDA, S.O. *Os Efeitos da Participação em Comunidades Virtuais de Marca no Comportamento do Consumidor: Um Estudo Comparativo entre Comunidades Gerenciadas pelas Organizações e pelos Consumidores*. Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA). USP: São Paulo, 2009.

ALTER, S. *Information Systems: The Foundation of E-Business*. 4<sup>th</sup> ed. New Jersey, Prentice Hall: 2002.

ALVES, N.R. *Um estudo para aplicação do método de Desdobramento da Função Qualidade a um processo de desenvolvimento de Software*. Mestrado em Ciência da Computação. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil, 2001.

ARAUJO, M. *Educação à Distância e a WEB Semântica: Modelagem Ontológica de Materiais e Objetos de Aprendizagem para a Plataforma COL*. Tese de Doutorado. Sistemas Digitais, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ARBEX, D.F.; BITTENCOURT, D.F. *Estratégias para o Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem: Um Estudo de Caso Realizado na Unisul Virtual*. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, São Paulo, Dez. 2007.

AROUCK, O. *Avaliação de Sistemas de informação: Revisão da Literatura*. Revista Transinformação. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. v. 13, n.1, p.7-21, jan/jun. 2001. Disponível em <[http://biblioteca.ricesu.com.br/list\\_art.php?fsc\\_cod=441](http://biblioteca.ricesu.com.br/list_art.php?fsc_cod=441)> Acesso em: 17/11/2008.

AVGERIOU, P.; PAPASALOUROS, A.; RETALIS, S. *Patterns for Designing Learning Management Systems*, European Pattern Languages of Programming - EuroPLOP 2003 Irsee, Germany, 25th–29th June, 2003.

BAGOZZI, R.P.; YO, Y.; PHILLIPS, L.W. *Assessing Construct Validity in Organizational Research*. Administrative Science Quarterly, Vol. 36, 1991.

BAIEROVA, P.; TATE, M.; HOPE, B. The Impacts of Purpose for Web Use no User Preferences for Web Design Features. 7th Pacific Ásia Conference in Information Systems, Adelaide, South Austrália, 10-13 July 2003.

BARNES, S.; VIDGEN,R. *An Evaluation of Cyber-Bookshops: The WebQual Method*. International Journal of Electronic Commerce, Vol 6, Nr 1, Autumn, 2001.

\_\_\_\_\_. *WebQual: An Exploration of Web site Quality*. University of Bath, 1999.

BECTA. *Exploiting ICT to Improve Parental Engagement Moving Towards Online Reporting*. Becta, May, 2008. Disponível em: <<http://www.becta.org.uk>> Acesso em: 18/08/2008.

BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, R.; LUOTONEN, A.; NIELSEN H.F.; SECRET. A. *The World Wide Web*. Communications of the ACM, New York, v.37, n.8, p. 76-82, Agosto, 1994.

BETTS, M. *QFD Integrated with Software Engineering*. Transactions of the Second Symposium on Quality Function Deployment, Novi MI, pgs. 442-459, 18-19 June, 1990.

BIDO, D.S.; SOUZA, C.A.; SILVA, D.; GODOY, A.S.; TORRES, R.R. *Avaliação da Qualidade do Relato dos Procedimentos Metodológicos em Artigos que Utilizaram a Modelagem de Equações Estruturais: Um Levantamento de Periódicos Nacionais na área de Administração de Empresas*. Anais do XXXIII Encontro da ANPAD, São Paulo, Setembro, 2009.

BIROCHI, R. *O Mapa de Valor da Indústria de E-learning no Brasil, Segundo Critérios de Valor Percebido*. Dissertação de Mestrado, FEA-USP, São Paulo, 2003.

BJIKER, W. *Understanding Technological Culture through a Constructivist View of Science, Technology and Society*, 2001. In: SCHLEMMER, E. *et al.* Um Modelo Sistêmico de Avaliação de Softwares para Educação à Distância como Apoio à Gestão de EaD. Revista de Gestão USP, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 77-91, janeiro/março, 2007.

BRANDON HALL. *Learning Management System Knowledge Base 2008*. Brandon Hall Research, 2008. Disponível em: <[http://www.brandon-hall.com/publications/lmskb/lmskb\\_firms.shtml](http://www.brandon-hall.com/publications/lmskb/lmskb_firms.shtml)>. Acesso em: 18/04/2008.

BRITAIN, S.; LIBER, O. *A Framework for the Pedagogical Evaluations of eLearning Environments*. Report to JISC Technology Applications Programme, 1999. Disponível em: <<http://www.jisc.ac.uk/publications/documents/pedagogicalvlefinal.aspx>> Acesso em: 20/07/2008.

BROCKBANK, B.J. *The Next Generation of Learning Management Systems: A White Paper*. January, 2002.

BRODKIN, J. *Web 2.0: Buzzword, or Internet revolution?* Network World , 2007. Disponível em: <<http://www.networkworld.com/news/2007/012407-Web-20.html?page=1>> Acesso em: 01/10/2008

BROWNE, M.W.; CUDECK, R. *Alternative Ways of Assessing Model Fit*. 1993. In: BACON, L. Using AMOS for Structural Equation Modeling in *Market Research*. SPSS, 1997

BUSH, V. *As We May Think*. The Atlantic Monthly, July, 1945. Disponível em: <<http://Web.mit.edu/STS.035/www/PDFs/think.pdf>>. Acesso em: 30/01/2008

CANHETE, C.C. *Análise das Menções à Qualidade da informação em Teses e Dissertações que Relatam Impactos do uso de Sistemas ERP*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CAPPIELO, C.; FRANCALANCI, C.; PERNICI, B. *Data Quality Assessment from the User's Perspective*. IQIS, 2004, Paris, France, 2004.

CARLINER, S. *Course Management Systems Versus Learning Management Systems*. American Society for Training and Development. Learning Circuits, 2005. Disponível em: <[http://www.astd.org/LC/2005/1105\\_carliner.htm](http://www.astd.org/LC/2005/1105_carliner.htm)> Acesso em: 15/09/2008

CARO, A.; CALERO, C.; CABALLERO, I.; PIATTINI, M. *Defining a Data Quality Model for Web Portals*. Book Web Information Systems – WISE 2006 Volume 4255, 2006.

CARVALHO, A. A. *Indicadores de Qualidade de Sites Educativos*. Cadernos SACAUSEF Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de *Software* para a Educação e a Formação, Número 2, Ministério da Educação, 55-78, 2006.

CARVALHO, R.B.; FERREIRA, M.A.T. *Avaliação da Qualidade de Intranets e Portais Corporativos: Proposta de Modelo e Pesquisa Exploratória em Médias e Grandes Organizações*. Anais do XXIX EnANPAD. Brasília/DF, 17 a 21 de Setembro, 2005.

CASSIANO, C. *Em busca da Identidade: Diante do acirramento da concorrência IES apostam na construção de marcas para criar diferenciais competitivos*. Revista Ensino Superior, Dezembro, 2005.

CAVALLI-SFORZA, V.; ORTOLANO, L. *Delphi Forecasts of Land-Use Transportatin Interactions*. Journal of Transportation Engineering, Vol 110, nr3, pp.324-39,1984. In: MULLEN, P.M. Delphi: Myths and Reality. Journal of Health Organization and Management. Vol. 17, Number, 1, pp 37-52, 2003.



CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. *Metodologia Científica*. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHANG, C.L. *Faculty Perceptions and Utilization of a Learning Management System in Higher Education*. Dissertation Doctor of Philosophy. College of Education of Ohio University. June, 2008.

CHEUNG, C.M.K.; LEE, M.K.O. *The Structure of Web-Based Information Systems Satisfaction: Testing of Competing Models*. Journal of American Society for Information Science and Technology, 59(10):1617-1630, 2008.

CHIN, P. *Virtual Learning Environments: Advice on Choosing a VLE*. University of Liverpool. Briefing Paper 5, version 2. February, 2005.

CHUA, B.B.; DYSON, L.E. *Applying the ISO9126 model to the evaluation of an e-learning system*. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference (pp. 184-190). Perth, 5-8 December, 2004. Disponível em <<http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/chua.html>> Acesso em: 10/10/2008.

CORTIMIGLIA, M.N.; FOGLIATTO, F.S. *Modelo conceitual para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet*. In: XXV ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2005, Porto Alegre. Anais de Resumos: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre: ABEPRO, 2005.

COSTA NETO, P.L.O.; ROSPI, L. *Contribuição à Discussão do Conceito de Qualidade*. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro, 2007.

COX, J.; DALE, B.G. *Key Quality Factors in Web site Design and Use: An Examination*. International Journal of Quality & Reliability Management. vol 19, nr. 7, pg. 862-888, 2002.

\_\_\_\_\_. *Service Quality and e-Commerce: An Exploratory Analysis*. Journal Managing Service Quality, vol 11, nr. 2, pg. 121-131, 2001.

CRAIG, E. M. *Changing Paradigms: Managed Learning Environments and Web 2.0*. Emerald Campus-Wide Information System. Vol. 24, Nr. 03, p. 152-161, 2007. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm>> Acesso em: 05/10/2008.

CRONIN, J.J.; TAYLOR S.A. *Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension* Journal of Marketing. Vol. 56 No.3, pp.55-68, Jul. 1992.

CROSBY, P.B. *Quality Is Free*, McGraw-Hill, New York, NY, 1979.

CUNHA, W.J.; COLOSIMO, H.A. *Intervalos de Confiança Bootstrap para Modelos de Regressão com Erros de Medida* Rev. Mat. Estat., São Paulo, v.21, n.2, p.25-41, 2003.

CURI, W.R. *A Percepção dos Clientes Quanto à Qualidade dos Sites na Internet: Aplicação e Validação do Modelo Webqual*. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

DAI, Y.S.; GAO, Q.; FAN, Z.; KANG, R.G. *User Perceived Quality of Online Social Information Services: From the Perspective of Knowledge Management*. Proceedings of the 2007 IEEE Meeting, 2007.

DAVIS, F.D. *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly, Set, 1989.

DE WULF, K.; SCHILLEWART, N.; MUYLLE,S.; RANGARAJAN,D. *The Role of Pleasure in Web site Success*. Information & Management, 43, 434-446, 2006.

DEL CASTILLO, R.A.F. *A Incorporação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ensino Superior : Um Estudo na Universidade Estadual de Campinas*. Dissertação de Mestrado em Multimeios, UNICAMP, Campinas: 2005.

DELONE, W.H.; MCLEAN, E.R. *Information Systems Success: The Quest for The Dependent Variable*. Information Systems Research 3 (1), pp. 60-95, 1992.

\_\_\_\_\_. *The DeLone e McLean Model of Information System Success: A Ten-Year Update*. Journal of Management Information Systems. Vol. 19, No. 4, Spring, 2003.

DEMING, W.E. *Out of the Crisis*. MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, MA, 1986.

\_\_\_\_\_. *Qualidade: A Revolução da Administração*. Marques - Saraiva. Rio de Janeiro, 1990.

DIEHL, A.A.; TATIM, D.C. *Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: Métodos e Técnicas*. São Paulo: Pearson Practice, 2004.

DING, L.; VELICER, W.F.; HARLOW, L.L. *Effectes of estimation Methods, Number of Indicators per Factor and Inproper Solutions on Structural Equation Modeling Fit Indices*. Structural Equation Modeling, 2:119-43, 1995.

DODGE, M. *An Atlas of Cyberspace: Historical Maps of Computer Networks*. 2007. Disponível em: <<http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography//atlas/historical.html>>. Acesso em: 20/07/2007

DOÑA, M.S.F. *Nombres de Dominio en Internet*. In: Consultor Cisspraxis para la dirección comercial y de marketing. p. 1-29, CISS, Valencia, 2006. Versão Eletrônica Disponível em: <http://www.ucm.es/eprints/1530/> Acesso em: 28/02/2008

DUARTE, L.; FERREIRA, L. *Qualidade dos Serviços na Web e Satisfação dos Utilizadores: Uma Aplicação às Instituições de Ensino Superior*. Ayala Calvo y Grupo de Investigación FEDRA. Lisboa, 2004.

ENGLISH, L. P. *Improving Data Warehouse and Business Information Quality : Methods for Reducing Costs and Increasing Profits*. Wiley, 1999.

EPPLER, M.J.; DIMPFEL, M.; ALGESHEIMER, R. *Quality Criteria of Conten-Driven WebSites and their Influence on Customer Satisfaction and Loyalty: An Empirical Test of An Information Quality Framework*. Proceedings of the Eighth International Conference on Information Quality, 2003.

EPPLER, M.J.; MUENZENMAYER, P. *Measuring Information Quality in the Web Context: A Survey of State-of-the-Art Instruments and an Application Methodology*. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Information Quality – ICIQ, Boston, 2002

ERIKKSON, I. *Quality Function Deployment: A Tool to Improve Software Quality*. Information and Software Technology, Vol. 35, No. 9, pgs. 491-498, 1993.

ESCOLA DO FUTURO. *A Missão da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo*. Quem Somos? Escola do Futuro, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.futuro.usp.br>> Acesso em: 29/01/2009.

FAHRNI, P.; RUDOLPH, J.; DE SCHUTTER, A. *Vendor-Assisted Evaluation of a Learning Management System*. Report R30/0311. Online Sofwatre Evaluation Report. Centre for Distance Education. Athabasca University, 2003.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. *Beliefs, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.

FRANCO, M.A.; CORDEIRO, L.M.; DEL CASTILLO, R.A.F. *O Ambiente Virtual de Aprendizagem e sua Incorporação na Unicamp*. Educação e Pesquisa, ano/vol 29, número 02, pg 341-353. Universidade de São Paulo, Julho-Dezembro, 2003.

FRANK LIU, X. *Software Quality Function Deployment: Building Software Products with High Customer Satisfaction*. IEEE Explore, January, 2001.

FUMERO, A. *EduWeb 2.0: iCamp and N-Gen Education Web*. Telematics Engineering (DIT-UPM), Madrid, Spain, 2005.

FUMERO, A.; AGUIRRE, S.; TAPIADOR, A.; SALVACHÚA, J. *Next generation education Web*. Telematics Engineering (DIT-UPM), Madrid, Spain, 2006.

GABRIELI, L.; CORTIMIGLIA, M.; RIBEIRO, J.L. *Modelagem e avaliação de um sistema modular para gerenciamento de informação na Web*. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 1, p. 35-53, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/include/getdoc.php?id=2236&article=989&mode=pdf>> Acesso em: 28/02/2008.

GAGNEUX, A., EGLIN, V., EMPTOZ, H. *Quality Approach of Web Documents by an Evaluation of Structure Relevance*. Laboratoire Reconnaissance de Formes et Vision. Lyon, 2002. Disponível em: <[http://www.csc.liv.ac.uk/~wda2001/Papers/23\\_gagneux\\_wda2001.pdf](http://www.csc.liv.ac.uk/~wda2001/Papers/23_gagneux_wda2001.pdf)>. Acesso em 04/02/2008.

GARVIN, D. A. *What does product quality really mean?* Sloan Management Review, pp.25-43, 1984.

\_\_\_\_\_. *Competing on the eight dimensions of quality*. Harvard Business Review, Vol. 65 No.6, pp. 101-9, 1987.

GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDBERGER, A.S.; DUNCAN O.D. *Structural Equation Model in the Social Sciences*. Seminar Press, New York, 1973. In:

GONÇALVES, C.A.; GOSLING, M. *Modelagem por Equações Estruturais: Conceitos e Aplicações*. FACES R. Adm. V2. nr.2 p.83-95. Belo horizonte: ago-dez, 2003.

GRANITO, R.A.N. *Educação à Distância e Estilos de Aprendizagem: Elaboração de um Protocolo de Qualidade para ambientes virtuais de ensino*. Dissertação de Mestrado em Administração das Organizações. Universidade de São Paulo, 2008.

GREEN, D. *What Is Quality in Higher Education?* Taylor & Francis, United Kingdom, 1994. Disponível em: <<http://eric.ed.gov/ERICWebPortal>> Acesso em: 15/10/2008.

GRÖNROOS, C. *A Service Quality Model and its Marketing Implications*. European Journal of Marketing, vol 18, nr 4, pp. 36-44, 1984.

HAAG, S.; RAJA, M.K.; SCKADE, L.L. *Quality Function Deployment Usage in Software Development*. Communications of the ACM, Vol 39, Janeiro, 1996.

HAIR, J., ANDERSON, R., TAHAM, R., BLACK, W. *Análise Multivariada de Dados*. 5a. edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARTY, D. *Quality Function Deployment An Overview of QFD and its Applications to Software Engineering*. Carnegie Mellon's Software Engineering Institute, 2001. Disponível em: <<http://www.dharty.com/erau/530-requirements/QFDPresentation/DhartyQFD.pdf>> Acesso em: 15/10/2008.

HEIDJEN, H. van der. *E-TAM: A Revision of the Technology Acceptance Model to Explain Website Revisits*. Research Memorandum, vol. 29, Sep, 2000.

HERNANDEZ, J.M.C.; MAZZON, J.A. *Um Estudo Empírico dos Determinantes da Adoção de Internet Banking entre Não usuários Brasileiros*. Revista de Administração Contemporânea, Edição especial, p.09-39, 2008.

HERRERA-VIEDMA, E.; PASI, G.; HERRERA, A.G.L.; PORCEL, C. *Evaluating the Information Quality of Web Sites: A Methodology Based on Fuzzy Computing With Words*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, vol 57, nr 4, pp. 538-549, 2006.

HILTZ, S.R.; TUROFF, M. *Education goes digital: The evolution of on-line learning and the revolution in higher education*. Communications of the ACM. Vol. 48, no. 10. 59-64. Outubro, 2005.

\_\_\_\_\_. *What makes learning effective?* Communications of the ACM. Vol 45, nr. 4. Abril, 2002.

HIRSCHHEIM, R. *The Internet-Based Education Bandwagon: Look before you leap* Communications of the ACM. Vol. 48, no. 7. 97-101. Julho, 2005.

HO, S.K.M.; FUNG, C.K.K. *TQM EXcellence Model*. TQM: An Integrated Approach. Hong Kong Baptist University, 1998. Disponível em < <http://www.hkbu.edu.hk/~samho/tqm/tqmex/content.htm#content>> Acesso em: 12/11/2008.

HOJO, T.L.; MINGOTI, S.A. *Modelos de Equações Estruturais: Uma Avaliação dos Métodos de Máxima Verossimilhança, Mínimos Quadrados Ordinários e Mínimos Quadrados Parciais Usados na Estimção de Parâmetros do Modelo*. XXIV ENEGEP Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Florianópolis, Nov, 2004.

HORTON, R.P.; BUCK, T.; WATERSON, P.; CLEGG, C.W. *Explaining Intranet Use with the Technology Acceptance Model*. JIT. Journal of information technology. Vol. 16, no. 4, pp. 237-249, 2001. Disponível em: <<http://www.palgrave-journals.com/jit/journal/v16/n4/abs/1990152a.html>>

HUANG, K.; LEE, Y.W.; WANG, R.Y. *Quality Information and Knowledge*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1999. In: CANHETE, C.C. *Análise das Menções à Qualidade da informação em Teses e Dissertações que Relatam Impactos do uso de Sistemas ERP*, 2004.

HUMES, L. *A Adoção de Software Livre na USP: Um Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Ano de Obtenção: 2004.

HUTCHINSON, S. R.; OLMOS, A. *Behavior of descriptive fit indexes in confirmatory factor analyses using ordered categorical data*. Structural Equation Modeling, v.5, n.4, p.344-364, 1998.

ICANN. *About ICANN and DNS*. 2007. Disponível em <<http://www.icann.org>> Acesso em: 15/11/2007.

INEP. *Censo de Educação Superior Ano 2006*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. INEP, 2006. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/>> Acesso em: 29/01/2009.

ISAKOWITZ, T.; BIEBER, M.; VITALI, F. *Web information systems*. Communications of the ACM. Volume 41, Issue 7. Pages: 78 – 80. Julho, 1998.

ISLAM, R.; AHMED, M.; ALIAS, M. *Application of QFD in Redesigning Website: A Case Study on TV3*. Munich Personal RePEc Archive. 2007. Disponível em: <<http://mpra.ub.uni-muenchen.de/11336>> Acesso em: 14/11/2008.

ISO. *ISO/IEC 9126-1 Software engineering/Product quality* International Organization for Standardization, 2009. Disponível em: <[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=22749](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=22749)> Acesso em 15/02/2009.

ITMAZI, J.A.; MEGÍAS, M.G. *Survey: Comparison and Evaluation Studies of Learning Content Management Systems*. ETSI, University of Granada, Spain, 2005.

ITMAZI, J.A.; PADEREWSKI, P.; GUTIERREZ, F. L. *A Comparison and Evaluation of Open Source Learning Management Systems*. IADIS International Conference Applied Computing, Algarve, Portugal, Feb, 2005

IVORY, M.Y.; HEARST, M.A. *The State of the Art in Automated Usability Evaluation of User Interfaces*. ACM Computing Surveys, Vol. 33, Nr. 4, pg 470-516, 2001.

IWAARDEN, J.; WIELE, T.; BALL, L.; MILLEN, R. *Perceptions about the quality of Web sites: a survey amongst students at Northeastern University and erasmus University*. Information and Management, 41. 2004.

JACINSKY, E.; FARACO, C.A. *Tecnologias na Educação: Uma Solução ou um Problema Pedagógico?* Revista Brasileira de Informática na Educação. Vol. 10, Número 02, 2002.

JAMALUDIN, R.; THURASAMY, R. *Managing Knowledge through an E-Learning Web Portal: Does Information Quality Matter in Users Satisfaction*. Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, pp. 2037-2042, 2006.

JISC. *Managed Learning Environment Project*. JISC Joint Information Systems Committee Out., 2008 Disponível em: <<http://www.jisc.org.uk/>> Acesso em: 15/10/2008

JOIA, L.A.; OLIVEIRA, L.C.B. *Uma Proposta de Modelo para Avaliação de WebSites de Comércio Eletrônico: Aplicação ao varejo Virtual de CDs*. Anais do XXVIII EnANPAD - Encontro da ANPAD. Curitiba/PR, Setembro, 2004.

JÖRESKOG, K.; SÖRBOM, G. *Prelis2: user's reference guide*. Chicago: *Scientific Software International*, 1996a. In: EAESP/FGV/NPP – Relatório de Pesquisa nr. 115/2000 do Núcleo de Pesquisas Publicações da FGV. Disponível em: < <http://virtualbib.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3035/Rel15-2000.pdf?sequence=1> > Acesso em: 24/09/2009

JURAN, J.M. *Planejando para a Qualidade*. Ed. Pioneira, São Paulo: 1990.

\_\_\_\_\_. *Quality Control Handbook*. New York, New York: McGraw-Hill, 1951.

KAHN, B.K.; STRONG, D.M.; WANG, R.Y. *Information Quality Benchmarks: Product And Service Performance*. Communications of the ACM , Volume 45, Issue 4, April, 2002.

KALNINS-COLE, T.; PETERS, D. *Towards an Accessible Learning Management System*. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*. Volume 17, Number 1, 12, , pp. 84-96(13), April 2007

KALTON, G. *Introduction to Survey Sampling*. Beverly Hills, Sage Publication, Series Quantitative Applications in the Social Sciences, 1983. In: SILVA, N.N. Amostragem Probabilística: Um Curso Introdutório. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KANO, N.; SERACU, N.; TAKAHASHI, F.; TSUJI, S. *Attractive Quality and Must-be Quality*. Hinshitsu: The Journal of Japanese Society for Quality Control, v. 14, p. 39-48, April 1984.

KARLSSON, K.; OLSSON, J. *University Web Portals Quality Assurance: User Perspective*. IT University of Gothenburg. *Software Engineering & Management*, 2008.

KATERATTANAKUL, P.; SIAU, K. *Measuring Information Quality of Web Sites: Development of an Instrument*. Proceedings of the 20th international conference on Information Systems. Charlotte, North Carolina, United States, Pages: 279 – 285, 1999.

KATO, S.K. *Estudo de Simulação para Comparar o Desempenho dos Coeficientes de Correlação Tipo-C em Relação ao Coeficiente de Correlação de Pearson para Dados Categorizados*. Monografia apresentada para a obtenção do título de Bacharel em Estatística. UFRGS. Instituto de Matemática - Departamento de Estatística. Porto Alegre: Dez, 1999.

KELLY, B.; VIDGEN, R. *A Quality Framework for Web site Quality: User Satisfaction and Quality Assurance*. International World Wide Web Conference. Sponsor ACM: Association for Computing Machinery, Pages: 930 – 931 Chiba, Japan, 2005.

KENSKI, V. M. *Das Salas de Aula aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem*. FE-USP. Site Educacional. Relatório de Pesquisa 05/2005. São Paulo, 2005.

KERLINGER, F.N. *Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: Um Tratamento Conceitual*. São Paulo: EPU, 1979.

KIM, E.; SCHNIEDERJANS, M. *The role of personality in Web-based Distance Education Coursers*. Communications of the ACM. Vol. 47, no. 3. 95-98. Março, 2004.

KIM, Y.; KISHORE, R.; SANDERS, G.L. *From DQ to EQ: Understanding Data Quality in the Context of E-Business Systems*. Communications of the ACM, Outubro, 2005.

KLINE, R.B. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 2 ed. New York: The Guilford Press, 2005.

KNIGHT, S.; BURN, J. *Developing a Framework for Assessing Information Quality on the World Wide Web*. Informing Science Journal, Vol 8, 2005.

KOPSCO, D.; PIPINO, L.; RYBOLT, W. *Factors Affecting the Assessment of Web Site Quality*. Global Co-Operation in the New Millennium. The 9<sup>th</sup> European Conference on Information Systems. Bled, Slovenia, June 27-29, 2001.

KWAN, L.C. *Factors Affecting the Effectiveness of WebSAMS in Hong Kong Secondary Schools*. Honours Degree Project in Business Administration. Hong Kong Baptist University, Hong Kong, April, 2006.

LAMIA, W.M. . *Integrating QFD with Object Oriented Software Design Methodologies*. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University. QFD Symposium, May, 1995. Disponível em: <[http://www2.umassd.edu/SWPI/QFD/QFD\\_OOD.pdf](http://www2.umassd.edu/SWPI/QFD/QFD_OOD.pdf)> Acesso em: 14/10/2008

LANINGHAM, S. *DeveloperWorks Interviews: Tim Berners-Lee*. IBM developerWorks 22 Aug 2006. Disponível em: < <http://www.ibm.com/developerworks/podcast/dwi/cm-int082206txt.html>> Acesso em: 07/10/2008

LAU, S.H.; WOODS, P.C. *An Investigation of User Perceptions and Attitudes Towards Learning Objects*. British Journal of Educational Technology, vol 39, nr 4, pp. 685-699, 2008.

LEDERER, A.L; MAUPIN, D.J.; SENA, M.P.; ZHUANG, Y. *The Technology Acceptance Model and the World Wide Web*. Decision Support Systems, Volume 29, Issue 3, Pgs 269-282, October 2000.

LEE, Y.W.; STRONG, D.M; KAHN, B.K.; WANG, R.Y. *AIMQ: a Methodology for Information Quality Assessment*. Information and Management, Volume 40, Issue 2, December, 2002.

LEINER, B.; CERF, V.; CLARK, D.; KAHN, R.; KLEINROCK, L.; LYNCH, D.; POSTEL, J.; ROBERTS, L.; WOLFF, S. *Histories of the Internet: A Brief History of the Internet*. Internet Society, 2003. Disponível em: < <http://www.isoc.org/Internet/history/brief.shtml>> Acesso em: 10/02/2008

LEWIS B.A. ; MACENTEE, V.M. *et al. Learning Management Systems Comparison*. In: Proceedings of the 2005 Informing Science and IT Education Joint Conference (InSITE2005), 2005. Disponível em: <<http://proceedings.informingscience.org/InSITE2005/P03f55Lewis.pdf>>. Acesso em: 10/09/2008.

LEWIS, D. *What is Web 2.0?* The Association of Computer Machinery, 2006. Crossroads archive. Volume 13, Issue 1 Disponível em: <<http://www.acm.org/crossroads/xrds13-1/Web20.html>> Acesso em: 17/10/2008

LI, Y.N.; TAN, K.C.; XIE, M. *Factor Analysis of Service Quality Dimensions Shifts in the Information Age*. Managerial Auditing Journal, vol 18, nr. 4, pg. 297. ABI/INFORM Global, 2003.

LIU, C.; ARNETT, K. *Exploring the factors associated with Web site success in the context of electronic commerce*. Information & Management. Volume 38, Issue 1, Pages 23-33, October, 2000.

LIU, D. *Web Design Using a Quality Function Deployment Methodology*. Dissertation for Doctor of Philosophy. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska: August, 2002.

LOIACONO, E.T. *Webqual: a Web site Quality Instrument*. Tese de Doutorado, 270p, University of Georgia, Athens, 2000.

LOIACONO, E.T.; WATSON, R.; GOODHUE, D. *Web Qual: An Instrument for Consumer Evaluation of Web sites*. International Journal of Electronic Commerce, Volume 11, Issue 3 (Number 3), pg 51-87, Spring, 2007.

\_\_\_\_\_. *WebQual: A Measure of Web site Quality*. Proceedings of AMA – American Marketing Association: Winter Marketing Educators' Conference, p. 432-438. Texas, Winter, 2002.

LUCCHETTI, V. *Qualidade de site de governo eletrônico: estudo de caso sobre a aplicação do QFD ao site da SH/CDHU*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, administração e Contabilidade. USP, 2009.

MADU, C.N.; MADU, A.A. *Dimensions of e-quality*. International Journal of Quality & Reliability Management. Volume:19, issue:3, Page:246 – 258, 2002.

MAIA, M. *O Uso da Tecnologia de Informação para a Educação a Distância no Ensino Superior*. Tese de Doutorado em Administração de Empresas. Fundação Getulio Vargas - SP, FGV-SP, Brasil, 2003.

MAIA, M.; MEIRELLES, F. *A Tecnologia de Informação e os Modelos Pedagógicos utilizados na EAD*. Anais. XXVIII Enanpad. Curitiba, Setembro, 2004.

\_\_\_\_\_. *O Uso da Tecnologia de Informação para a Educação à Distância no Ensino Superior*. Relatório de Pesquisa, FGV/EAESP-GV Pesquisa. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2004.

MALHOTRA, N.K. *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANOUSELIS, N.; SAMPSON, D. *Multiple Dimensions of User Satisfaction as Quality Criteria for Web Portals*. Proceedings of IADIS WWW/Internet Conference, Madrid, Spain, October, 2004.

MANSUR, A.F.U.; CARMO, G.T. *A Metodologia Wiki-Ise para Implementação de uma ferramenta de Gestão do Conhecimento em Cursos de Administração*. Anais do XXXI Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 22 a 26 de setembro, 2007.

MARSICO, M.; LEVIALDI, S. *Evaluating Web sites: exploiting user's expectations*. International Journal of Human-Computer Studies Volume 60, Issue 3, March 2004, Pages 381-416. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/>> Acesso em: 17/03/2008

MATHEUS, A. *Web Design Quality Versus Web Information Quality*. Proceedings of the Ninth International Conference on Information Quality (ICIQ-04), 2004.

MATZLER, K.; HINTERHUBER, H.H.; BAILOM, F.; SAUERWEIN, E.. *How to Delight your Customers*. Journal of Product & Brand Management, Santa Barbara, v. 5, n. 2, p. 6-17, mar, 1996.



MCKINNEY, V.; YOON, K.; ZAHEDI, F.M. *The Measurement of Web-Customer Satisfaction: An Expectation and Disconfirmation Approach*. Information Systems Research, Vol. 13, No. 3, , pp. 296-315, September, 2002.

MEC. 2008. *Estatísticas do Ensino Superior à Distância no Brasil*. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>

MEHLECKE, Q.T.C.; TAROUÇO, L.M.R. *Ambientes de Suporte para Educação a Distância: A mediação para aprendizagem cooperativa*. In: Novas Tecnologias na Educação. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação/CINTED. V. 1 N° 1, Fevereiro, 2003.

MENDOZA, L.; GRIMÁN, A.; PÉREZ, M. ROJAS, T. *Evaluation of Environments for Portals Development: Case Study*. Sistemas de Informacion e Ingenieria de Software: Temas Seletos. Centro de Estudios en Informática, 2004.

METZGER, M.J. *Making sense of credibility on the Web: Models for evaluating online information and recommendations for future research*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol 58, Issue 13, pp 1911 – 2161, November, 2007

MEYERSON, D.; WEICK, K.; KRAMER, R. *Swift trust and temporary systems. Trust in Organizations*. Sage, California, 1996. In: HILTZ, Starr, TUROFF, Murray. What makes learning effective? Communications of the ACM. Vol 45, nr. 4. Abril, 2002.

MOON, J.W.; KIM, Y.G. *Extending the TAM for a World Wide Web Context*. Information & Management, nr 38, pg. 217-230, 2001.

MOORE, M. G. *Theory of transaction distance*. In: Keegan, D. Theoretical principles of distance education. London: Routledge, 1993.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. *Distance education: a systems view*. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 1996. 290 p. In: RODRIGUES, R.. Modelo de Avaliação para Cursos no EAD. Dissertação de Mestrado. UFSC. Florianópolis, 1998.

MORAES, C.A.C.; MIGUEL, P.A.C.; ABACKERLI, A.J. *Proposta de melhoria em um curso de mestrado em engenharia de produção por meio do uso do QFD*. XI SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro, 2004.

MORAN, J.M. *Novos caminhos do Ensino a Distância*. Informe CEAD – Centro de Educação à Distância. SENAI, Rio de Janeiro, ano 1,n.5, out-dez, 1994.

\_\_\_\_\_. *Ensino e Aprendizagem Inovadores com tecnologia*, São Paulo, USP, 2000.

MOURA, S. *Pesquisando indicadores de qualidade de cursos à distância via Internet*. Anais. CATI 2004. FGV-EASP, 2004.

MOUSTAKIS, V.; LITOS, C.; DALIVIGAS, A.; TSIRONIS, L. *Web site Quality Assessment Criteria*. International Conference of Information Quality, Setembro, 2004.

NAUMANN, F.; ROLKER, C. *Assessment Methods for Information Quality Criteria*. International Conference on Information Quality – ICIQ. MIT- Boston, 2000. Disponível em: <<http://edoc.hu-berlin.de/series/informatik-berichte/138/PDF/138.pdf>> Acesso em: 07/08/08.

NELSON, T. H. *Complex information processing: a file structure for the complex, the changing and the indeterminate*. ACM Annual Conference/Annual Meeting archive. Proceedings of the 1965 20th national conference table of contents. Pgs: 84 – 100, Cleveland, Ohio, 1965.

NIELSEN, J. *Designing Web Usability*. Tradução de Ana Gibson. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

NUNNALLY, J.C. *Psychometric Theory*. New York: Mc Graw Hill, 1978. In: JAMALUDIN, R.; THURASAMY, R. Managing Knowledge through an E-Learning Web Portal: Does Information Quality Matter in Users Satisfaction. 2006.

O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet*. São Paulo: Saraiva, 2003.

OEIRAS, J.Y.Y.; LACHI, R.L. *Design de uma Ferramenta para Construção Coletiva de Conteúdos Educacionais*. Revista Brasileira de Informática na Educação. Vol. 14, Nr. 3, Set. a Dez. 2006.

OLSINA L.; GODOY D.; LAFUENTE G.; ROSSI, G. *Assessing the Quality of Academic Web sites: a Case Study*, UNLP, Argentina, 2001.

\_\_\_\_\_. *Specifying Quality Characteristics and Attributes for Web sites*, Proceedings of the ICSE'99 Web Engineering Workshop, Los Angeles, 1999.

OLSINA L.; SASSANO, R.; MICH, L. *Specifying Quality Requirements for the Web 2.0 Applications*. ICWE 2008 Workshops, 7<sup>th</sup> International Workshop on Web-Oriented Software Technologies, IWWOST, 2008.

OLSINA, L. A. *Metodologia Cuantitativa para la Evaluación e Comparación de la Calidad de Sitios Web*. Tesis Doctoral apresentada a Facultad de Ciências Exactas da Universidad Nacional de La Plata – La Plata, Novembro, 1999. Disponível em: [http://www.gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Web-site\\_QEM\\_VF.pdf](http://www.gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Web-site_QEM_VF.pdf) Acesso em 15/05/2008

O'REILLY, T. *What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. 2005. Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.html>> Acesso em: 10/10/2008

PARASURAMAN, A.; ZEITHALM, V.A.; BERRY, L.L. *SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality*. Journal of Retailing, Vol 64, Nr. 1, p.12-37, 1988.

PARVATI, D.; RAMANI P.; DECKER W.; HEINRICH, W.L.; CHANDU K.; LORIE, W. *Formative Design of a Virtual Learning Environment*. Stanford University Medical Media and Information Technologies, 1998.

PAULSEN, M. F. *Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms*. NKI Distance Education. July, 2002.

PENG, Y. *Information Quality of the Jordan Institute for Families Web Site*. Master of Science in Information Science. University of North caroline at Chapel Hill, July, 2002.

PEREIRA, A.L.V. *APEP: Um Ambiente de Apoio ao Ensino Presencial*. Colabor@ - revista Digital da CVA –RICESU, Curitiba, v.1., n.4, pg. 17-25, maio, 2002.

PEREZ, G. *Adoção de Inovações Tecnológicas: Um Estudo sobre o Uso de Sistemas de Informação na Área de Saúde*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Ano de Obtenção, 2006.

PESTANA, M.H., GAGEIRO, J.N. *Análise de dados para ciências sociais*. 3ª. Edição. Silabo: Lisboa, 2003.

PETERSEN, P.B. *Total Quality Management and the Deming Approach to Quality Management*. Journal of Management History, Vol. 5 No. 8, MCB University Press, pp. 468-488, 1999.

PFEFFER, T. *Content Management and Blended Learning: Beyond the Borders of the Classroom*. ZFHE, Jg. 1 / Nr. 3, Sept, 2006. Disponível em: <[http://www.zfhd.at/resources/downloads/ZFHE\\_1\\_3\\_01\\_PFEFFER](http://www.zfhd.at/resources/downloads/ZFHE_1_3_01_PFEFFER)> Acesso em: 18/10/2008.

PHILIP, G.; HAZLETT, S.A. *The Measurement of Service Quality: A Proposed New P-C-P Attributes Model*. International Journal of Quality and Reliability Management. v. 14, n. 3, p. 260-286, 1997.

PINHO, I.; REGO, A.; KASTENHOLZ, E. *Factores Satisfacientes e Insatisfacientes dos Utilizadores de Web sites: Um Estudo Exploratório*. Documentos de Trabalho em gestão, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2006.

PIPINO, L.L.; LEE, Y.W.; WANG, R.Y. *Data Quality Assessment*. Communications of the ACM, Volume 45, Issue 4, April, 2002.

POON, W.C.; LOW, K.L.T.; YONG, D.G. *A Study of Web-Based Learning (WBL) Environment in Malaysia*. The International Journal of Educational Management. Vol 18 – nr. 6, pp.374-385, 2004.

POWELL, T.; JONES, D; CUTTS, D. *Web site Engineering: Beyond Web Page Design.*, Prentice Hall PTR, 1998. In: OLSINA, L. A. Metodologia Cuantitativa para la Evaluación e Comparación de la Calidad de Sítios Web. Tesis Doctoral UNLP, La Plata, Novembro, 1999.

PRATA, D.N. *Estratégias para o Desenvolvimento de um Framework de Avaliação da Aprendizagem á Distância*. XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – NCE – IM, UFRJ, 2003.

PUN, J.C.C.; LOCHOVSKY, F.H. *Finding High-quality Web Pages Using Cohesiveness*. Proceeding of 10th International Conference on Information Quality, 247-261, ICIQ, Boston, 2005.

\_\_\_\_\_. *Ranking Search Results by Web Quality Dimensions*. Journal Web Engineering vol 3 (3&4), pp. 216-235, 2004.

RAMELL, B. *Government says technology in learning is no longer optional*. DCSF and Becta launch Harnessing Technology: Next Generation Learning Strategy. July, 2008. Disponível em: <<http://news.becta.org.uk/display.cfm?resID=37361>> Acesso em: 18/7/2008

REDMAN, T. *The Impact of Poor Data Quality on the Typical Enterprise*. Communications of the ACM, 41(2): 79-82, 1998.

REVELLE, J. B.; MORAN, J. W.; COX, C. A. *The QFD Handbook*. John Wiley & Sons, Inc., 1998.

RIBEIRO, E. N.; MENDONÇA, G. A. A.; MENDONÇA, A. F. *A Importância dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Busca de Novos Domínios da Ead*. CEFET-GO. Data: Congresso Associação Brasileira de Ensino a Distância, 12/04/2007. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/4162007104526AM.pdf>> Acesso em: 17/07/08

RICHARDSON, R.J. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, A. *Qualidade dos Portais Web das Instituições Portuguesas de Ensino Superior: Avaliação Inicial*. Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2002.

RODRIGUES, R. *Modelo de Avaliação para Cursos no Ensino a Distância*. Dissertação de Mestrado. UFSC. Florianópolis, 1998.

ROGERS, E. M. *Diffusion of Innovations*. 4th ed., New York: The Free Press, 1995.

SACCOL, A.I.C.Z.; REINHARD, N. *Tecnologias de Informação Móveis, Sem Fio e Ubíquas: Definições, Mapeamento do Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa*. Anais Enanpad. Curitiba, 2004.

SANTOS, N. *Estado da arte em espaços virtuais de ensino e aprendizagem*. Revista Brasileira de Informática na Educação, 1999 Disponível em: <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/>> Acesso em: 18/8/2008

SCHLEMMER, E. *AVA: Um Ambiente Virtual de Convivência Interacionista Sistêmico para Comunidades Virtuais na Cultura e Aprendizagem*. Tese (Doutorado em informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre: UFRGS, 2002.

SCHLEMMER, E.; FAGUNDES, L. C. *Uma Proposta para Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Sociedade em Rede*. Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Educação, Pós-Graduação em Informática na Educação, v.4, n.2., 2001.

SCHLEMMER, E.; MALLMANN, M.; DAUDT, S.I.D. *Ambiente Virtual de Aprendizagem: Uma Experiência Interdisciplinar no Ensino Superior*. Unisinos, Porto Alegre, 1999.

SCHLEMMER, E.; SACCOL, A. Z.; GARRIDO, S. *Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Perspectiva da Complexidade*. Simposio Brasileiro de Informática na Educação da UCB: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2006. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=766>> Acesso em: 28/08/2008.

\_\_\_\_\_. *Um Modelo Sistêmico de Avaliação de Softwares para Educação à Distância como Apoio à Gestão de EaD*. Revista de Gestão USP, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 77-91, janeiro/março, 2007.

SCHONS, C. H.; RIBEIRO, A.C. *A Contribuição da Web 2.0 nos Sistemas de Educação OnLine*. In: Anais do 4º Congresso Brasileiro de Sistemas, 2008, Franca/ SP. 4º Congresso Brasileiro de Sistemas v. 1, 2008.

SCHULER, M. *Análise Multivariada de Segunda Geração: Tudo o que Eu Queria Saber sobre LISREL e que os Matemáticos foram Herméticos Demais para Explicar*. Revista Brasileira da Administração Contemporânea, Vol I, nr 5, Marketing, set, 1995.

SEDDON, P..B. *A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success*. Information Systems Research, vol 8, nr. 3. Sept., 1997.

SELIM, H.M. *An Empirical Investigation of Student Acceptance of Course Websites*. Computers & Education, 40, pp. 343-360, 2003.

SELLTIZ, C; WRIGHTMAN, L.S; COOK, S.W. *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. São Paulo: EPU, 1987.

SEUFERT, S.; LECHNER, U.; STANOEVSKA-SLABEVA, K. *A Reference Model for Online Learning Communities*. International Journal on E-Learning, Association for the Advancement of Computing in Education, Norfolk (VA), pages 43-54, 2002..

SHILLITO, M. L. *Advanced QFD: Linking Technology to Market and Customer Needs*. John Wiley and Sons, Inc., NYC, 1994.

SIGNORE, O. *A comprehensive Model for Web site Quality*. Proceedings of IEEE-WSE2005 – Budapest, Hungria, Setembro, 2005.

SILVA, A.; MATTAR, J. *Sloodle: a Fusão entre o Second Life e o Moodle*. In: Anais do II Moodle Moot Brasil 2008. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Outubro, 2008.

SILVA, A.C.; SILVA, C.M.T. *Avaliação da Aprendizagem em Ambientes Virtuais: Rompendo as Barreiras da Legislação*. In: Anais 14º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância: Mapeando o Impacto da EAD na Cultura do Ensino-Aprendizagem. Santos-SP, Setembro 2008.

SILVA, C.P.; LUCIANO, E.M.; OLIVEIRA, M. *Ampliando a troca de informações entre alunos e professores: Home page para uma disciplina de graduação*. In: 24º Enanpad - Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração. Florianópolis: ANPAD, 2000.

SILVA, J.S.F. *Modelagem de Equações Estruturais: Apresentação de uma Metodologia*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

SILVA, N.N. *Amostragem Probabilística: Um Curso Introdutório*. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2004.

SIMPSON, R. *et al. 50 Years after As we may think*. The Brown/MIT Vannevar Bush Symposium. Interactions. Volume 3 , Issue 2, Pages: 47 – 67, March 1996. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=227187>>. Acesso em 30/01/2008.

SOLANS, D.B.; MEZCUA, B.R. *12 Didactic Best Practices to Develop the Most Efficient Learning Virtual Environment*. 5. LN: Papers, Reports, Work Documents. EISTA, 2003. Disponível em: <<http://dspace.ou.nl/handle/1820/322>> Acesso em: 25/07/2008.

SOMOVA, E.; TOTKOV,G.; DONEVA,R.; CHAUSHEV, K. *Móble Learning to the E-Leraning Environment PUE 2.0*. Plovdiv University, Scientific Works, vol 35, 2007.

SOUZA, C.A. *Uso Organizacional da Tecnologia de Informação: Um Estudo sobre a Avaliação do Grau de Informatização de Empresas Industriais Paulistas*. Tese de Doutorado em Administração. FEA-Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

STAIR, R.M.; REYNOLDS, G.W. *Princípios de Sistemas de Informação*. 4ªed. Rio de Janeiro, LCT: 2002.

STOEL, L.; LEE, K.H. *Modeling the Effect of Experience on Student Acceptance of Web-Based Courseware*. Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy. Vol. 13, Number 5, pp. 364-374, 2003.

STRAUSS, H. *What Is a Portal, Anyway?* TechTalks Event with guest expert Howard Strauss. January 20, 2000. Disponível em: <<http://campustechnology.com/techtalks/events/000120portal.asp>> Acesso em: 28/01/2008.

STRONG, D.M; LEE, Y.W.; WANG, R.Y. *Data Quality in Context*. Communications of the ACM. Volume 40 , Issue 5, May, 1997.

SU, Y.; JIN, Z. *A Methodology for Information Quality Assessment in Data Warehousing*. Communications, 2008. ICC '08. IEEE International Conference on Publication Date: 19-23, pp 5521-5525, May, 2008.

SULLIVAN, L. P. *Quality Function Deployment*. Quality Progress 19, 6, pg. 39-50, June, 1986. In: HAAG, S.; RAJA, M.K.; SCKADE, L.L. Quality Function Deployment Usage in Software Development. Communications of the ACM, Vol 39, Janeiro, 1996.

TAKAOKA, H; SANTOS, G.D. *Qualidade da Informação no Ambiente Acadêmico: Estudo de Caso de um Sistema de Acompanhamento de Egressos Utilizando QFD*. Anais do XXXI Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, 22 a 26 de setembro de 2007.

TAN, K.C.; XIE, M.; LI, Y.N. *A Service Quality Framework for Web-Based Information Systems*. The TQM Magazine, vol 15, nr. 3, pg.164. ABI/INFORM Global, 2003.

THELWALL, M. *Conceptualising documentation on the Web: An evaluation of different heuristic-based models for counting links between university Web sites*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 53(12), 995-1005. 2002. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/98516288/issue>>. Acesso em: 20/02/2008

TOLEDO, J. C. *Conceitos Básicos de Qualidade de Produto*. GEPEQ – Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade, 2006. Disponível em: <<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/>> Acesso em 14/11/2008.

TOLENTINO, R.S.S. *Antecedentes do desempenho individual de usuários de sistemas de informação: estudo empírico aplicado no setor de saúde*. Dissertação de Mestrado em Administração.Face Fumec Ciências Empresariais. Belo Horizonte, 2006.

TONTINI, G. *Como identificar atributos atrativos e obrigatórios para o consumidor*. Revista de Negócios, Blumenau, v. 8, n. 1, p. 19-28, 2003.

\_\_\_\_\_. *Identification of Customer Attractive and Must-Be Requirements using a Modified Kano's Method: Guidelines and Case Study*. In: AMERICAN QUALITY CONGRESS, 2000, Indianapolis. Proc. 54th American Quality Congress. v. 54, 2000.

- TOTKOV, G. *Virtual Learning Environments: Toward Next Generation*. International Conference on Computer Systems and Technologies. CompSysTech, 2003.
- TREESE, G.W., STEWART, L.C. *Designing Systems for Internet Commerce*. Addison Wesley, 1998.
- TREVISANI, A.T. *Estudo Sobre a Aplicação de Instrumentos de Medida do Sucesso de Sistemas de Informação com base na Satisfação dos Usuários*. Mestrado em administração, FEA-USP, São Paulo, 2005.
- TUNCA, M.Z.; SUTCU, A. *Use of Statistical Process Control Charts to Assess Web Quality: An Investigation of Online Furniture Stores*. International Journal of Electronic Business, Vol 4, Nr. 1, 2006.
- TURBAN, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. *Information Technology for Management: Transforming Business in the Digital Economy*. 3rd Edition. Ed. Wiley, 2002.
- URDAN, A.T. *Orientação para o Mercado e Desempenho Financeiro: O Panorama das Concessionárias General Motors no Ramo Automobilístico Brasileiro*. Relatório de Pesquisa EAESP/FGV/NPP - Núcleo de Pesquisas e Publicações. São Paulo, 2000.
- URIARTE, L.R.; URIARTE, F. M. N.; WIEMES, L. *A Utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Instituições de Ensino Superior no Brasil*. In: IIº Seminário Internacional de Empreendedorismo, 2005, Lajeado, 2005.
- VENKATESH, V.; DAVIS, F.D. *A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies*. Management Science, Vol. 46, No. 2, pp. 186-204, Feb., 2000.
- VENKATESH, V.; MORRIS, M.G.; DAVIS, G.B.; DAVIS, F.D. *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. MIS Quarterly, Vol. 27, No. 3, pp. 425-478, Sept., 2003.
- VESALA, T. *Quality Models and Quality Measurement*. Seminar Work, Department of Computer science. University of Helsinki. Helsinki: February, 2006.
- VIDGEN, R. *et al. Developing Web information systems: from strategy to implementation*. London: Butterworth-Heinemann, 2002. 274 p. In: GABRIELI, L., CORTIMIGLIA, M., RIBEIRO, J.L. Modelagem e avaliação de um sistema modular para gerenciamento de informação na Web. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 1, p. 35-53, jan./abr. 2007.
- VIEIRA, V.A. *Verificação da e-TailQ como Instrumento para Mensurar a Qualidade no varejo eletrônico*. RAE, Vol 48, nr4, 2008.
- VOIGT, E. *Web 2.0, E-Learning 2.0, Ead 2.0: Para onde Caminha a Educação a Distância?*. In: 13º Congresso Internacional de Educação a Distância, 2007, Curitiba. Anais do 13º Congresso de Educação a Distância, 2007.
- VROEIJESTIJN, T.I. *External Quality Assessment: servant of Two Masters?* Paper presented to the Conference on Quality Assurance in higher Education, 15-17, July, hong Kong, 1991. Disponível em: <[http:// http://books.google.com/books](http://books.google.com/books)> Acesso em: 12/10/08.

W3C. *Architecture of the World Wide Web, Volume One*. Technical Architecture Group. Recommendation W3C. December, 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/Webarch>> Acesso em: 15/02/2008

\_\_\_\_\_. *International Standard for Accessibility*. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>> Acesso em 01/12/2008.

WALDEN, D. *et al. Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality*. Center for Quality of Management Journal. Volume 2, Number 4, Fall, 1993.

WANG, R.Y.; PIPINO, L.L.; LEE, Y.W. *Data Quality Assessment*. Communications of the ACM, nr 45. Abril, 2002.

WANG, R.Y.; STRONG, D.M. *Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers*. Journal of Management Information Systems, Vol 12, Nr. 4, pp. 5-34, Spring, 1996.

WANG, R.Y.; STRONG, D.M.; KAHN, B. *Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance*. Communications of the ACM, Abril, 2002.

WARD, D.; RUDDY, D.; HILL, S. *Determining the Influence of Information Quality and System Quality on the Success of a Knowledge Management System within a Large Multinational Software Organization*. International Conference on Organizational Learning, Knowledge and Capabilities (OLKC). Amsterdam, the Netherlands, 26-28 April, 2009.

WELLER, M. *VLE 2.0 and future directions in learning environments*. Proceedings of the First International LAMS Conference : Designing the Future of Learning (pp 99-106). 6-8 Sydney: LAMS Foundation, 2006. Disponível em <<http://lamsfoundation.org/lams2006/papers.htm>> Acesso em: 18/10/2008

WHITMYER, C.; GRIMES, G.T. *Comparative Features Analysis of Leading Course Management Software*. The University of the Future, LLC. Jan, 2000.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. *Avaliação de Usabilidade de Sites Web*. In: Escola de Informática da SBC-Sul, 10, 2002, Caxias do Sul. Anais...Porto Alegre, RS: UFRGS, 2002.

WRIGHT, C.; O'NEILL, M. *Service Quality Evaluation in Higher Education Sector: An Empirical Investigation of Students Perception*. Higher Education research & Development, 21, 23-29, 1992. In: DUARTE, L.; FERREIRA, L. Qualidade dos Serviços na Web e Satisfação dos Utilizadores: Uma Aplicação às Instituições de Ensino Superior, 2004.

YANOSKI, R.; HARRIS, M.; ZASTROCKY, M. *Higher Education E-Learning Meets Open Source*. Gartner Research, December, 2003.

YONEZAWA, W.M. *Uma Análise dos Conceitos de Visibilidade e Monilidade como Mecanismos Facilitadores em Ambientes de Ensino a Distância na Internet*. Tese de Doutorado. FEA-USP, São Paulo, 2000.

YOO, B. DONTHU, N. *Developing a Scale to Measure the Perceived Service Quality of Internet Shopping Sites*. Quarterly Journal of Electronic Commerce, Vol. 2 No. 1, 2001.

ZAINA, L.A.M. *Acompanhamento do Aprendizado do Aluno em Cursos à Distância através da Web: Metodologias e Ferramenta*. Dissertação de Mestrado. Sistemas Digitais, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.



ZANETI JÚNIOR, L.A. *Sistemas de Informação Baseados na Tecnologia Web: Um Estudo sobre seu Desenvolvimento*. Dissertação de Mestrado. FEA-USP. São Paulo, 2003.

ZANETI JÚNIOR, L.A.; VIDAL, A. G. R. *Construção de sistemas de informação baseados na Tecnologia Web*. RAUSP. Revista de Administração, v. 41, p. 232-244, 2006.

ZEITHALM, V.A.; PARASURAMAN, A.; MALHOTRA, A. *e-Service Quality: Definition, Dimensions and Conceptual Model*. Working Paper, Marketing Science Institute, Cambridge, MA, 2000.

\_\_\_\_\_. *Service Quality Delivery Through Web sites: A Critical Review of Extant Knowledge*. Journal of Academic of Marketing Science, vol 30, nr 4, 2002.

ZHANG, D.; ZHAO J. L.; ZHOU, L.; NUNAMAKER, J. *Can e-learning replace classroom learning?* Comm. of the ACM. Vol. 47, no. 5. 75-79. Maio, 2004.

ZHANG, P.; VON DRAN, G. M. *User Expectations and Rankings of Quality Factors in Different Web sites Domains*. International Journal of Electronic Commerce, Winter, 2001-2002, Vol 6, Nr. 2, p.9-33, 2002.

ZULTNER, R. E. *Software Quality Deployment: Adapting QFD to Software*. Transactions of the Second Symposium on Quality Function Deployment, Novi MI, 18-19 June, pgs. 132-149, 1990.

\_\_\_\_\_. *TQM for Technical Teams*. Communications of the ACM, Vol 36, nr 10. Outubro, 1993.

## ANEXOS

**ANEXO 01 - Lista de LMS (*Learning Management Systems*) - Mercado Corporativo*****Learning Management Systems – Mercado Corporativo***


---

Absorb LMS	LearnShare LMS
Acadia HCS	LMSLive
Accessplan	Meridian KSI Knowledge Centre
ACS Learning Management System	Mindflash E-Learning System
Adventus LMS 2.0	NetDimensions EKP Bronze
Allen Communication Learning Portal	NetDimensions Enterprise Knowledge Platform (EKP)
Avilar webMentor LMS	NetExam
BlueVolt University	Olé Learning Management System
CLIX	On-Tracker LMS
Cornerstone OnDemand Talent Management Suite	OnPoint Learning & Performance Suite (OPLS)
Course-Source	Oracle Learning
CourseCruiser	OutStart Evolution LMS
CourseMill LMS	OutStart TrainingEdge.com
DOTS - Dynamic Online Training System	PeopleSoft Enterprise Learning Management (ELM)
e-tutor	Plateau Talent Management Suite
ed Training Platform	Saba Enterprise Learning Suite
Enterprise Training Management System (ETMS)	SAP Enterprise Learning
eSSential	SiTELMS
Generation21 Enterprise	SumTotal® TotalLMS
GeoMaestro	Syntrio Enterprise LMS
GyrusAim	TEDS
How To Master Learning Management System	TeraLearn LCMS
IBM Lotus Workplace Collaborative Learning	The Learning Manager
IBT SERVER	TM SIGAL
Inquisiq EX	TopClass LMS
IntraLearn XE	TRACCESS
iPerform	Tracker.Net
Isoph Blue	Training Partner 2007
Kallidus LMS	Training Wizard MX2/SST
KnowledgeBridge	TrainingMine
KnowledgeHub	TrainingOffice Audit
KnowledgePlanet On-Demand Learning Suite	Trellis
Latitude Learning Center	UpsideLMS
LearnCenter	ViewCentral
Learnerweb Enterprise	Virtual Training Assistant
LearnFlex	Vuepoint Learning System (VLS)
LearningServer	Wizdomweb
Learningworks Lite	XStream RapidShare LMS
Learningworks LMS	

---

Fonte: BRANDON HALL (2008)

**ANEXO 02 - Lista de Ambientes Virtuais de Aprendizagem**


---

<i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem</i>		
Alumni Gestum	Eureka	Nanoware
Angel Learning	Eweb	Nicenet
Anlon	Fdlearning	Pathware
Apex Learning	FirstClass	PhoenixPathlore
Aspen	Fle3	PixionPicturetalk
ATutor	FlexTraining	PlaceWare
AulaNet	FrontRow	Prometheus
AvilarwebMenthor	Ganesha	Quantum
Bazaar	Generation21	Quest
BlackBoard	Geometer"sSketchpad	QuestionMark
Bodington	GLN	Rau-Tu
Breeze	GlobalTeach	Saba Learning Enterprise
Brix	HLM	SAKAI
BSCW	HorizonLive	Serf
Cadsoft	Hyperware	SiteScapeForum
CALM	Ilias	Southrock
Carnegie Mellon	IMSeries	Teamscape"s Learning
CaucusSystems	Inspire	Teknical
CentraKnowledge Center	IntegrityeLearning	TelEduc
Claroline	InterWiseMillennium	TheLearning Manager
Class Act!	IntraLearn	Theorix
Classweb	ISOPIA"SILMS	TopClass
Click2learnToolBook	IVLE	Trainersoft
Clix	Janison	TutorsEdgev Class
Colloquia	Jonese-education	U4allcom
Convenecom	Kewl	Ucompass
COSE	KnowledgePlanet	UKEO
CourseWork	Knowledgesoft	UniLearn
CuSeeMeNetworks	LAMS	Universite
CyberlearningLabsANGEL	Learn Bias	VirtualCampus
CyberQ	Learn Direct	Virtual-U
CyberWISEEMS	LearningSpace	Web Assign
Desire 2 Learn	LearnLinc	webBoard
DLS	LearnWise	webcourse
Docent	LON-CAPA	webCT
eCollege	.LRN	webquest
Educacional	LUVIT	WellEngaged Discussions
Eduprise	ManhattanVirt. Classroom	Wise Learn
e-educational	Mentorware	Wolf Ware
Eloquent	Mgen	
Embanet	Moodle	
EMU-LMS		

---

### ANEXO 03 - Principais AVAs de Códigos Livre e Proprietário

#### *Código Livre – Open Source*

<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>	<b>Site</b>
ATutor	Univ Toronto	<a href="http://www.atutor.ca">http://www.atutor.ca</a>
Claroline	U. Cath Louvain	<a href="http://www.claroline.net">http://www.claroline.net</a>
Classweb	UCLA	<a href="http://classweb.ucla.edu/">http://classweb.ucla.edu/</a>
Cose	Staffordshire Univ.	<a href="http://www.staffs.ac.uk/COSE">http://www.staffs.ac.uk/COSE</a>
CourseWork	Stanford	<a href="https://coursework.stanford.edu/portal">https://coursework.stanford.edu/portal</a>
Docebo	Docebo SRL	<a href="http://www.docebo.org">http://www.docebo.org</a>
Dokeos	Dokeos <i>e-learning</i>	<a href="http://www.dokeos.com">http://www.dokeos.com</a>
.LRN	DotLRN	<a href="http://dotlrn.org">http://dotlrn.org</a>
Ilias	University of Cologne	<a href="http://www.ilias.de">http://www.ilias.de</a>
Interact	Christchurch College N. Zealand	<a href="http://www.interactole.org">http://www.interactole.org</a>
KEWL.NextGen	Univ. Western Cape	<a href="http://kngforge.uwc.ac.za">http://kngforge.uwc.ac.za</a>
LAMS	LAMS Foundation	<a href="http://wiki.lamsfoundation.org">http://wiki.lamsfoundation.org</a>
LON-CAPA	MichiganState Univ.	<a href="http://www.lon-capa.org/">http://www.lon-capa.org/</a>
Metacoön	Metacoön	<a href="http://www.metacoön.de">http://www.metacoön.de</a>
Moodle	Moodle Org. Australia	<a href="http://www.moodle.org">http://www.moodle.org</a>
OLAT	University of Zurich (OLAT)	<a href="http://www.olat.org">http://www.olat.org</a>
OpenElms	OpenLMS	<a href="http://www.openelms.org">http://www.openelms.org</a>
SAKAI	Harvard University	<a href="http://www.sakaiproject.org">http://www.sakaiproject.org</a>

#### *Código Proprietário*

<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>	<b>Site</b>
Angel Learning	Angel Learning Inc	<a href="http://angellearning.com">http://angellearning.com</a>
Blackboard	Blackboard	<a href="http://www.blackboard.com">http://www.blackboard.com</a>
Learning Space	Lotus	<a href="http://www.lotus.com">http://www.lotus.com</a>
Web CT	WebCT Inc	<a href="http://www.webct.com">http://www.webct.com</a>
TopClass	WBT Systems	<a href="http://www.wbtsystems.com">http://www.wbtsystems.com</a>
Virtual U	Virtual Learning Environments	<a href="http://www.vlei.com">http://www.vlei.com</a>
First Class	Centrinity	<a href="http://www.firstclass.com">http://www.firstclass.com</a>
LearnLinc	Mentergy	<a href="http://learnlinc.com">http://learnlinc.com</a>
Intralearn	Intralearn	<a href="http://www.intralearn.com">http://www.intralearn.com</a>
Saba	Saba <i>Software</i>	<a href="http://www.saba.com">http://www.saba.com</a>
FLE	UIAH Media Lab	<a href="http://fle3.uiah.fi">http://fle3.uiah.fi</a>
Convене	Convене	<a href="http://www.convene.com">http://www.convene.com</a>
Gentle WBT	Hyperware	<a href="http://wbt-2.iicm.edu">http://wbt-2.iicm.edu</a>

## ANEXO 04 – Visão Geral do AVA Objeto de Estudo

**Ambiente Virtual de Aprendizagem - Uni-FACEF - Windows Internet Explorer**

http://a...

**LOGO DA IES** Você acessou com: Sair

Bem-vindo ao AVA  
Guia da Internet 2009

**Minhas disciplinas**

Coordenação: Administração      Coordenação: Administração Diurno  
Docente:

Coordenação: Comunicação Social (PP)      Coordenação: Comunicação Social (PP)  
Docente:

**Dicas de Informática**      Esta disciplina é, na verdade, uma coleção de dicas e softwares para facilitar e auxiliar alunos e professores no dia a dia.  
Docente:  
Docente:  
Docente:

Capacitação AVA-Moodle      Disciplina de Capacitação AVA Moodle  
Docente:  
Docente:

**Calendário**

November 2009

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Disciplinas de Exemplo      Esta é uma disciplina de exemplo

**Disciplina: Noções de Estatística - AD - 4D - 1187 - Windows Internet Explorer**

http://a...

**LOGO DA IES** Estudante (Retomar a minha função normal)

AVA Uni-FACEF ▶ Noções de Estatística - 4D      Retomar a minha função normal

**Participantes**      **Programação**

Participantes

**Usuários Online**      **Noções de Estatística**

Usuários Online

**Buscar nos Fóruns**      Fórum de notícias  
Plano de Ensino  
Plano de Dependência

**Atividades**      7 Probabilidade Condicional  
Slides 07 - Probabilidades  
Slides 08 - Probabilidade Condicional  
Exercícios Probabilidade 01  
Exercícios Prob 01 - Arquivo de Respostas  
Exercícios Probabilidade 02  
Exercícios Prob 02 - Arquivo de Respostas  
Tarefa - Exercícios de Probabilidade 01 e 02  
Questionário Probabilidade 01  
Questionário Probabilidade 02  
Questionário - Probabilidade 03  
Site Probabilidade Condicional  
Fórum  
Chat - OnLine

**Administração**      **Últimas Notícias**

Notas      (Nenhuma notícia publicada)

**Minhas disciplinas**      **Próximos Eventos**

Coordenação: Administração      Chat - OnLine Hoje (04:00)  
Coordenação: Comunicação Social (PP)      Calendário...

Dicas de Informática      **Atividade recente**

Capacitação AVA-Moodle      **Translator Google**

Disciplina de Exemplo      Google  
Translate From: English  
Translate To: Spanish  
Translate

Introdução à      **Youtube Video**

There are no videos in

## ANEXO 05 - Questionário Pesquisa Modelo de Relações em AVA



Responda as questões abaixo com base no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) oferecido pela Instituição de Ensino como apoio ao Ensino Presencial em Sala de Aula

Circule o número correspondente (de 1 a 7) de acordo com sua concordância com as afirmações abaixo

<i>Satisfação</i>	← DISCORDO Totalmente				CONCORDO Totalmente→		
Eu me sinto satisfeito em usar o AVA	1	2	3	4	5	6	7
O AVA é um ambiente de aprendizagem atrativo	1	2	3	4	5	6	7
Eu gosto de usar o AVA	1	2	3	4	5	6	7

<i>Uso e Intenção de Re-Uso</i>	← DISCORDO Totalmente				CONCORDO Totalmente→		
Eu uso frequentemente o AVA	1	2	3	4	5	6	7
Tenho a intenção de continuar usando o AVA sempre que possível	1	2	3	4	5	6	7
Tenho a intenção de aumentar a frequência de uso do AVA enquanto estiver estudando na instituição	1	2	3	4	5	6	7

<i>Benefícios Individuais</i>	← DISCORDO Totalmente				CONCORDO Totalmente→		
A utilização do AVA estimula o meu interesse no aprendizado	1	2	3	4	5	6	7
Eu me esforço mais no aprendizado e me concentro melhor quando uso o AVA	1	2	3	4	5	6	7
Usar o AVA aumenta a minha performance de aprendizagem, pois permite realizar as tarefas mais rapidamente	1	2	3	4	5	6	7
Usar o AVA facilita o processo de aprendizagem melhorando o ensino	1	2	3	4	5	6	7

<i>Qualidade da Informação</i>	← DISCORDO Totalmente				CONCORDO Totalmente→		
As informações no AVA são confiáveis	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são exatas e livres de erros	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são confiáveis em termos de sua fonte ou conteúdo	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são relevantes para as minhas tarefas	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são apresentadas na quantidade adequada	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são suficientemente atuais	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA são fáceis de se entender	1	2	3	4	5	6	7
As informações no AVA estão em linguagem apropriada para interpretação	1	2	3	4	5	6	7

<i>Qualidade do Sistema</i>	← DISCORDO Totalmente				CONCORDO Totalmente→		
Aprender a operar e a navegar no AVA é fácil para mim.	1	2	3	4	5	6	7
O AVA é fácil de usar	1	2	3	4	5	6	7
O AVA é visualmente agradável	1	2	3	4	5	6	7
As páginas e as funcionalidades do AVA carregam rapidamente	1	2	3	4	5	6	7
Eu acredito que o AVA manterá minhas informações seguras	1	2	3	4	5	6	7
O AVA tem ferramentas que me ajudam a encontrar as informações que eu preciso	1	2	3	4	5	6	7
O AVA tem ferramentas de interação e comunicação que me ajudam nas tarefas	1	2	3	4	5	6	7
O AVA permite interação para receber informações de acordo com as minhas necessidades	1	2	3	4	5	6	7

De modo geral, o AVA oferecido pela instituição tem <b>boa qualidade</b> .	1	2	3	4	5	6	7
O AVA deve ser utilizado como complemento à aula presencial em todas as disciplinas	1	2	3	4	5	6	7
O AVA é <b>importante</b> e <b>útil</b> para uso como apoio ao ensino presencial dado em sala de aula.	1	2	3	4	5	6	7

Na sua opinião, o uso do AVA como apoio ao ensino presencial:

Melhora o nível de qualidade da aula dada presencialmente

Piora o nível de qualidade da aula dada presencialmente

Não faz diferença em relação ao nível de qualidade da aula dada presencialmente

Sexo:  Masculino  Feminino

Idade: \_\_\_\_\_

Tempo que usa o AVA:  menos de 6 meses  mais de 6 meses  mais de 1 ano

Como você se julga em relação à sua *habilidade em informática*:  Nível Básico/Iniciante  Nível Intermediário  Nível Avançado/Experiente

**OBRIGADO POR SUA PARTICIPAÇÃO !**

## ANEXO 06 - Questionário Pesquisa Importância de Características em AVA



## Questionário de Pesquisa – Pesquisa Quantitativa – ALUNOS

Nos enunciados das questões a seguir a grafia AVA se refere aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, sistemas de gerenciamento de cursos disponíveis na internet. Esta pesquisa tem como objetivo identificar as principais características de qualidade esperada em tais sistemas.

Por favor, considere suas respostas tendo em vista os Ambientes Virtuais de Aprendizagem como apoio ao ensino presencial.

As questões de atribuição de importância estão em uma escala de 11 graus (de 0 a 10) que representa valores de 0% a 100%.

Marque o valor de acordo com a sua opinião em relação as afirmações negativas = 0% ou positivas = 100%

(0%) 0=0% 1=10% 2=20% 3=30% 4=40% 5=50% 6=60% 7=70% 8=80% 9=90% 10=100% (100%)  
 Afirmação Negativa Afirmação Positiva

Em relação a avaliação dos atributos, cada característica contém duas questões.

Por favor responda as duas questões de acordo com sua opinião. Marque, em cada questão somente um dos com os valores:

1 – Ficaria Satisfeito 2 - Deveria ser assim 3 – Seria Indiferente 4 - Poderia conviver com isso 5 - Ficaria Insatisfeito

## AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS

**Atualidade** As informações no AVA devem ser atuais

Se o AVA tiver informações atualizadas, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** tiver informações atualizadas, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Autoria** As informações no AVA devem apresentar referências à sua autoria e fonte de origem

Se as informações no AVA apresentarem referências à sua autoria e fonte de origem, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se as informações no AVA **NÃO** apresentarem referências à sua autoria e fonte de origem, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Completeness** As informações no AVA devem ser concisas, mas suficientes, na quantidade adequada

Se as informações no AVA forem concisas, mas suficientes, na quantidade adequada, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se as informações no AVA **NÃO** forem concisas, nem suficientes e na quantidade adequada, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Confabilidade** As informações no AVA devem ser confiáveis e representar a realidade

Se as informações no AVA forem confiáveis e representar a realidade, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se as informações no AVA **NÃO** forem confiáveis e representar a realidade, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Facilidade de Acesso** As informações no AVA devem estar disponíveis e serem facilmente encontradas

Se as informações no AVA estiverem disponíveis e facilmente encontradas, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se as informações no AVA **NÃO** estiverem disponíveis e facilmente encontradas, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Exatidão As informações no AVA devem ser corretas, livre de erros gramaticais e/ou ortográficos**

<p>Se as informações no AVA forem corretas, livre de erros gramaticais e/ou ortográficos, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se as informações no AVA <b>NÃO</b> forem corretas, tendo erros gramaticais e/ou ortográficos, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	--	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Interpretabilidade As informações no AVA devem ser de fácil compreensão e fáceis de se ler, tanto visualmente quanto textualmente**

<p>Se as informações no AVA forem ser de fácil compreensão e fáceis de se ler, tanto visualmente quanto textualmente, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se As informações no AVA <b>NÃO</b> forem de fácil compreensão e fáceis de se ler, tanto visualmente quanto textualmente, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Multimídia As informações no AVA devem estar em diversos tipos de mídia.**

<p>Se as informações no AVA estiverem em diversos tipos de mídia, como vídeo e podcasts, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se as informações no AVA <b>NÃO</b> estiverem em diversos tipos de mídia, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
---	--	---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Precisão As informações no AVA devem ser precisas com alto nível de detalhamento**

<p>Se as informações no AVA forem precisas com alto nível de detalhamento, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se as informações no AVA <b>NÃO</b> forem precisas com alto nível de detalhamento, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
---	--	--	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Acessibilidade O AVA deve conter meios para ser acessado por todos, inclusive pessoas com deficiências físicas (ex: visuais, auditivas)**

<p>Se o AVA contiver meios para ser acessado por todos, inclusive pessoas com deficiências físicas, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> contiver meios para ser acessado por todos, inclusive pessoas com deficiências físicas, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Agradabilidade O AVA deve ser divertido de explorar, com aspectos de entretenimento, humor e diversão**

<p>Se o AVA for divertido de se explorar, com aspectos de entretenimento, humor e diversão, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> for divertido de se explorar, com a ausência de aspectos de entretenimento, humor e diversão, como você se sentiria?</p>	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)



**Ajuda** O AVA deve conter ferramentas e menus de ajuda, área de perguntas e respostas frequentes (FAQ) e suporte online

Se o AVA contiver ferramentas e menus de ajuda, área de perguntas e respostas frequentes (FAQ) e suporte online, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** contiver ferramentas e menus de ajuda, área de perguntas e respostas frequentes (FAQ) e suporte online, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Atratividade Visual** A aparência do AVA deve ser agradável com um visual simples

Se a aparência do AVA for agradável com um visual simples e agradável de se ver, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se a aparência do AVA **NÃO** for agradável com um visual simples e agradável de se ver, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Consistência** O AVA deve ter um estilo visual padronizado, coeso em seus aspectos visuais

Se o AVA tiver um estilo visual global padronizado, coeso em seus aspectos visuais, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** tiver um estilo visual global padronizado, coeso em seus aspectos visuais, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Controle Operacional** Capacidade de controlar a ordem, velocidade e complexidade em que a informação é apresentada

Se o AVA permitir a capacidade de controlar a ordem, velocidade e complexidade em que a informação é apresentada, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** permitir a capacidade de controlar a ordem, velocidade e complexidade em que a informação é apresentada, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Disponibilidade** O AVA deve estar disponível a todo momento para acesso, sem erros em todos os dias da semana

Se o AVA estiver disponível a todo momento para acesso, sem erros em todos os dias da semana, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** estiver disponível a todo momento para acesso, sem erros em todos os dias da semana, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Interatividade** O AVA deve permitir o máximo de interação possível, interação virtual face-a-face e criação colaborativa de conteúdo

Se o AVA permitir o máximo de interação possível, interação virtual face-a-face e criação colaborativa de conteúdo, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Se o AVA **NÃO** permitir o máximo de interação possível, interação virtual face-a-face e criação colaborativa de conteúdo, como você se sentiria?

Ficaria Satisfeito  
 Deveria ser assim  
 Seria Indiferente  
 Poderia conviver com isso  
 Ficaria Insatisfeito

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

<b>Perfil do aluno</b> <b>O AVA deve disponibilizar páginas pessoais de identificação do estudante</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA disponibilizar páginas pessoais de identificação do estudante, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar páginas pessoais de identificação do estudante, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Blog</b> <b>O AVA deve disponibilizar Blogs, espaço para criação de conteúdo próprio dos participantes</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA disponibilizar Blogs, espaço para criação de conteúdo próprio dos participantes, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar Blogs, espaço para criação de conteúdo próprio dos participantes, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Comunidades de Aprendiz.</b> <b>O AVA deve permitir a criação de grupos de trabalho para projetos de aprendizagem colaborativa em conjunto</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA permitir a criação de grupos de trabalho para projetos de aprendizagem colaborativa em conjunto, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> permitir a criação de grupos de trabalho para projetos de aprendizagem colaborativa em conjunto, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Correio eletrônico interno</b> <b>O AVA deve disponibilizar e-mail aos participantes com possibilidade de envio de arquivos anexados</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA disponibilizar e-mail aos participantes com possibilidade de envio de arquivos anexados, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar e-mail aos participantes com possibilidade de envio de arquivos anexados, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Fóruns de discussão</b> <b>O AVA deve disponibilizar fóruns de discussão em grupo sobre temas diversos propostos pelos participantes</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA disponibilizar fóruns de discussão em grupo sobre temas diversos propostos pelos participantes, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar fóruns de discussão em grupo sobre temas diversos propostos pelos participantes, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Mural</b> <b>O AVA deve disponibilizar uma área para publicação de avisos e notícias, agenda e calendário</b>		<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Se o AVA disponibilizar uma área para publicação de avisos e notícias, agenda e calendário, como você se sentiria?		Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área para publicação de avisos e notícias, agenda e calendário, como você se sentiria?	
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			

**Wiki** **O AVA deve disponibilizar ferramentas Wikis para construção coletiva de textos na web em formato multimídia**

Se o AVA disponibilizar ferramentas Wikis para construção coletiva de textos na web em formato multimídia, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar ferramentas Wikis para construção coletiva de textos na web em formato multimídia, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
---	--	--	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Comunicador Instantâneo** **O AVA deve disponibilizar uma área de conversa e troca de arquivos em tempo real para os usuários online**

Se o AVA disponibilizar uma área de conversa e troca de arquivos em tempo real para os usuários que estão online, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área de conversa e troca de arquivos em tempo real para os usuários que estão online, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Chat textual** **O AVA deve disponibilizar salas de bate papo (chat) textual para interação em grupo em tempo real**

Se o AVA disponibilizar salas de bate papo (chat) textual para interação em grupo em tempo real, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar salas de bate papo (chat) textual para interação em grupo em tempo real, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
---	--	--	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Whiteboard** **O AVA deve disponibilizar uma área para edição colaborativa entre os participantes em tempo real**

Se o AVA disponibilizar uma área para edição colaborativa entre os participantes em tempo real, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área para edição colaborativa entre os participantes em tempo real, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Vídeo conferencia** **O AVA deve disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto e também o uso de vídeo, voz e sons**

Se o AVA disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto e também o uso de voz e sons, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto e também o uso de voz e sons, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Áudio conferencia** **O AVA deve disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto, voz e som**

Se o AVA disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto e também o uso de voz e sons, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar salas de bate papo em que é possível o uso de texto e também o uso de voz e sons, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
--	--	---	--

*Qual o nível de importância desta característica?*

Sem importância / Irrelevante (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Importante (100%)

**Ambiente 3D interativo** O AVA deve disponibilizar um ambiente de interação de bate papo que simula um ambiente real (3 dimensões)

<p>Se o AVA disponibilizar um ambiente de interação de bate papo que simula um ambiente real (ambiente em 3 dimensões), como você se sentiria?</p> <p>Qual o nível de importância desta característica?</p> <p>Sem importância / Irrelevante (0%)   <input type="checkbox"/>0   <input type="checkbox"/>1   <input type="checkbox"/>2   <input type="checkbox"/>3   <input type="checkbox"/>4   <input type="checkbox"/>5   <input type="checkbox"/>6   <input type="checkbox"/>7   <input type="checkbox"/>8   <input type="checkbox"/>9   <input type="checkbox"/>10   Muito Importante (100%)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p> <p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar um ambiente de interação de bate papo que simula um ambiente real (ambiente em 3 dimensões), como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

**Sala de Aula Virtual** O AVA deve conter um espaço que simula a sala de aula, com a apresentação simultânea de vídeo, slides, narrações e imagens

<p>Se o AVA contiver um espaço que simula a sala de aula, com a apresentação simultânea de vídeo, slides, narrações e imagens, como você se sentiria?</p> <p>Qual o nível de importância desta característica?</p> <p>Sem importância / Irrelevante (0%)   <input type="checkbox"/>0   <input type="checkbox"/>1   <input type="checkbox"/>2   <input type="checkbox"/>3   <input type="checkbox"/>4   <input type="checkbox"/>5   <input type="checkbox"/>6   <input type="checkbox"/>7   <input type="checkbox"/>8   <input type="checkbox"/>9   <input type="checkbox"/>10   Muito Importante (100%)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p> <p>Se o AVA <b>NÃO</b> contiver um espaço que simula a sala de aula, com a apresentação simultânea de vídeo, slides, narrações e imagens, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
---	--

**Personalização** O AVA deve identificar o usuário e personalizar o ambiente para cada visita, mantendo registros e necessidades pessoais

<p>Se o AVA identificar o usuário e personalizar o ambiente para cada visita, mantendo registros e necessidades pessoais, como você se sentiria?</p> <p>Qual o nível de importância desta característica?</p> <p>Sem importância / Irrelevante (0%)   <input type="checkbox"/>0   <input type="checkbox"/>1   <input type="checkbox"/>2   <input type="checkbox"/>3   <input type="checkbox"/>4   <input type="checkbox"/>5   <input type="checkbox"/>6   <input type="checkbox"/>7   <input type="checkbox"/>8   <input type="checkbox"/>9   <input type="checkbox"/>10   Muito Importante (100%)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p> <p>Se o AVA <b>NÃO</b> identificar o usuário e personalizar o ambiente para cada visita, mantendo registros e necessidades pessoais, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

**FAQ Inteligente** O AVA deve conter um sistema de respostas imediatas às dúvidas com base na base de dados das perguntas já realizadas e no histórico dos participantes

<p>Se o AVA contiver um sistema de respostas imediatas às dúvidas com base na base de dados das perguntas já realizadas e no histórico dos participantes, como você se sentiria?</p> <p>Qual o nível de importância desta característica?</p> <p>Sem importância / Irrelevante (0%)   <input type="checkbox"/>0   <input type="checkbox"/>1   <input type="checkbox"/>2   <input type="checkbox"/>3   <input type="checkbox"/>4   <input type="checkbox"/>5   <input type="checkbox"/>6   <input type="checkbox"/>7   <input type="checkbox"/>8   <input type="checkbox"/>9   <input type="checkbox"/>10   Muito Importante (100%)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p> <p>Se o AVA <b>NÃO</b> contiver um sistema de respostas imediatas às dúvidas com base na base de dados das perguntas já realizadas e no histórico dos participantes, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

**M-Learning** O AVA deve estender as funcionalidades para serem acessíveis também via equipamentos móveis e telefones celulares

<p>Se o AVA estender as funcionalidades para serem acessíveis também via equipamentos móveis e telefones celulares, como você se sentiria?</p> <p>Qual o nível de importância desta característica?</p> <p>Sem importância / Irrelevante (0%)   <input type="checkbox"/>0   <input type="checkbox"/>1   <input type="checkbox"/>2   <input type="checkbox"/>3   <input type="checkbox"/>4   <input type="checkbox"/>5   <input type="checkbox"/>6   <input type="checkbox"/>7   <input type="checkbox"/>8   <input type="checkbox"/>9   <input type="checkbox"/>10   Muito Importante (100%)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p> <p>Se o AVA <b>NÃO</b> estender as funcionalidades para serem acessíveis também via equipamentos móveis e telefones celulares, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

<b>Intuitividade</b> <b>O AVA deve ser intuitivo, fácil de se usar e de se operar</b>		
Se o AVA for ser intuitivo, fácil de se usar e de se operar, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		
<b>Mecanismos de Busca</b> <b>O AVA deve conter mecanismos de busca para procura de informações dentro e fora do site</b>		
Se o AVA contiver mecanismos de busca para procura de informações dentro e fora do site, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		
<b>Navegação</b> <b>A navegação no AVA deve ser fácil, intuitiva e consistente, sem erros de navegação</b>		
Se a navegação no AVA for fácil, intuitiva e consistente, sem erros de navegação, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		
<b>Performance</b> <b>O AVA deve ter alta performance, rapidez para carregar e apresentar as páginas e informações</b>		
Se o AVA tiver alta performance, rapidez para carregar e apresentar as páginas e informações, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		
<b>Responsividade</b> <b>O AVA deve ter funcionalidades para dar retorno à problemas dos alunos com rapidez</b>		
Se o AVA tiver funcionalidades para dar retorno à problemas dos alunos com rapidez, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		
<b>Segurança</b> <b>O acesso às informações no AVA é restrito e as informações no ambiente são seguras e privadas quando necessário</b>		
Se o acesso às informações no AVA for restrito e as informações no ambiente seguras e privadas quando necessário, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
Qual o nível de importância desta característica?		
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)		

<b>Acompanhamento de Atividades</b>		<b>O AVA deve possuir área para monitoramento das atividades desenvolvidas pelos alunos</b>	
Se o AVA possuir uma área para monitoramento das atividades desenvolvidas com o histórico da sua participação, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> possuir uma área para monitoramento das atividades desenvolvidas com o histórico da sua participação, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Auto Avaliação</b>		<b>O AVA deve disponibilizar um espaço para comparação das notas do aluno com as demais notas da turma</b>	
Se o AVA disponibilizar um espaço de auto-avaliação e de comparação das suas notas com as demais notas da turma, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar um espaço de auto-avaliação e de comparação das suas notas com as demais notas da turma, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Bloco de notas</b>		<b>O AVA deve possuir um espaço privado disponível ao aluno para anotações pessoais</b>	
Se o AVA possuir um espaço privado disponível ao aluno para anotações pessoais, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> possuir um espaço privado disponível ao aluno para anotações pessoais, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Histórico de atividades</b>		<b>O AVA deve disponibilizar uma área que armazena as páginas visitadas e o histórico das atividades realizadas</b>	
Se o AVA disponibilizar uma área que armazena as páginas visitadas e o histórico das atividades realizadas, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área que armazena as páginas visitadas e o histórico das atividades realizadas, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Glossário</b>		<b>O AVA deve disponibilizar glossários com termos de ajuda e os principais conceitos e termos da disciplina ou tema específico</b>	
Se o AVA possuir um sistema de referências eletrônicas, acesso a biblioteca e base de dados online, com textos disponíveis em meio eletrônico, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> possuir um sistema de referências eletrônicas, acesso a biblioteca e base de dados online, com textos disponíveis em meio eletrônico, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			
<b>Idiomas</b>		<b>O AVA deve estar disponível em outros idiomas</b>	
Se o AVA estiver disponível em outros idiomas, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito	Se o AVA <b>NÃO</b> estiver disponível em outros idiomas, como você se sentiria?	<input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito
	<input type="checkbox"/> Deveria ser assim		<input type="checkbox"/> Deveria ser assim
	<input type="checkbox"/> Seria Indiferente		<input type="checkbox"/> Seria Indiferente
	<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso		<input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso
	<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito		<input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito
<i>Qual o nível de importância desta característica?</i>			
Sem importância / Irrelevante (0%) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10    Muito Importante (100%)			

**Informações Gerais** O AVA deve disponibilizar informações gerais sobre o curso (ementas, objetivos, cronogramas e atividades previstas) e sobre os professores

<p>Se o AVA disponibilizar informações sobre o curso (ementas, objetivos, cronogramas e atividades previstas) e sobre os professores, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar informações sobre o curso (ementas, objetivos, cronogramas e atividades previstas) e sobre os professores, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Links Externos** O AVA deve disponibilizar e permitir a inclusão de atalhos para sites e materiais educacionais de outros sites

<p>Se o AVA disponibilizar e permitir a inclusão de atalhos para sites e materiais educacionais de outros sites, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar e permitir a inclusão de atalhos para sites e materiais educacionais de outros sites, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Lista de Participantes** O AVA deve disponibilizar uma área que apresenta uma relação dos participantes, com acesso a dados pessoais

<p>Se o AVA disponibilizar uma área que apresenta uma relação dos participantes, com acesso a dados pessoais de cada participante, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área que apresenta uma relação dos participantes, com acesso a dados pessoais de cada participante, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
---	--

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Material para Download** O AVA deve disponibilizar arquivos em formato eletrônico de material de aula para download

<p>Se o AVA disponibilizar arquivos em formato eletrônico de material de aula para download (textos, apresentações de slides, planilhas, imagens, etc), como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar arquivos em formato eletrônico de material de aula para download (textos, apresentações de slides, planilhas, imagens, etc), como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Quizes e Jogos** O AVA deve disponibilizar jogos educacionais online para os participantes

<p>Se o AVA disponibilizar jogos educacionais online para os participantes, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar jogos educacionais online para os participantes, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

**Área do Estudante** O AVA deve disponibilizar uma área de arquivos pessoais do estudante para serem compartilhados com outros

<p>Se o AVA disponibilizar uma área de arquivos pessoais do estudante para serem compartilhados com outros participantes, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>	<p>Se o AVA <b>NÃO</b> disponibilizar uma área de arquivos pessoais do estudante para serem compartilhados com outros participantes, como você se sentiria?</p> <p><input type="checkbox"/> Ficaria Satisfeito <input type="checkbox"/> Deveria ser assim <input type="checkbox"/> Seria Indiferente <input type="checkbox"/> Poderia conviver com isso <input type="checkbox"/> Ficaria Insatisfeito</p>
--	---

Qual o nível de importância desta característica?

Sem importância / Irrelevante (0%) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Importante (100%)

---

**IMPORTÂNCIA e INTENÇÃO de USO**

**IMPORTÂNCIA DO AVA** (*Ambiente Virtual de Aprendizagem*)

Qual a **importância** de um AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM para uso como apoio ao ensino presencial dado em sala de aula?

Totalmente Desnecessário (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Extremamente Importante (100%)

**INTENÇÃO DE USO**

Qual sua **intenção de uso** de um AVA disponibilizado como apoio ao ensino presencial?

Certamente não usarei (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Certamente usarei (100%)

Se o AVA oferece as mesmas funcionalidades de comunicação (E-mail, Chat, Comunicador Instantâneo, Vídeo e Áudio Conferência), que também são oferecidas externamente (MSN, Orkut, Skype, etc), por favor marque qual alternativa melhor representa sua intenção de uso?

Usarei **somente** as funcionalidade do AVA    Usarei somente as funcionalidades externas (MSN, Orkut, Skype, etc)    Usarei ambas, do AVA e externas

**Responda as próximas questões com base no AVA que você utiliza disponibilizado por sua instituição de ensino**

Você acessa e usa o AVA oferecido pela instituição de ensino

não    sim

Se **NÃO** usa o AVA, aponte abaixo os principais motivos pelo qual não usa o AVA oferecido pela instituição:

Se **SIM**, qual a sua frequência de acesso?

menos de 1 x por mês    1 x a cada 15 dias    1 x por semana    2 x por semana    + de 3 x por semana    todos os dias

De 0 a 100% atribua uma nota quanto ao seu nível de utilização **atual** do AVA disponível pela sua instituição?

Não uso (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Uso muito (100%)

Você gosta de utilizar o AVA disponível pela sua instituição?

Não gosto (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Gosto muito (100%)

Você acha o AVA (e suas funcionalidades) como apoio ao ensino presencial

Difícil de Usar (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Fácil de Usar (100%)

Quanto tempo você levou para aprender a usar o AVA?    ainda não aprendi    muito tempo    pouco tempo

De 0 a 10, indique a quantidade de tempo que levou para aprender a usar o AVA

Pouco Tempo (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito Tempo (100%)

O AVA disponibilizado pela instituição (e suas funcionalidades) como apoio ao ensino presencial é

Inútil (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Muito útil (100%)

Na sua opinião, o uso do AVA como apoio ao ensino presencial:

Melhora o nível de qualidade da aula dada presencialmente  
 Piora o nível de qualidade da aula dada presencialmente  
 Não faz diferença em relação ao nível de qualidade da aula dada presencialmente

Qual à **sua satisfação** em relação ao AVA disponibilizado pela instituição de ensino a que você pertence?

Totalmente insatisfeito(a) (0%)   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Totalmente satisfeito(a) (100%)

Quais os principais motivos para você usar o AVA da Instituição? (Marque quantas alternativas achar necessário)

é obrigatório o uso    organiza a estrutura da aula    facilita a aprendizagem    outros \_\_\_\_\_

Faça aqui comentários e sugestões sobre o AVA disponibilizado pela instituição

Obrigado por sua participação !



CARVALHO NETO, S. **Dimensões de Qualidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Tese de Doutorado. Departamento de Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo, 256p. Dez, 2009.

*Contato com o autor: [silviocneto@usp.br](mailto:silviocneto@usp.br) ou [silviocarvalhoneto@gmail.com](mailto:silviocarvalhoneto@gmail.com)*

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)