

UTILIZAÇÃO DO MODELO *KANO* PARA CLASSIFICAR IMPORTÂNCIA DE FUNCIONALIDADES EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

São Paulo, 05/2010

Silvio Carvalho Neto

Uni-FACEF Centro Universitário de Franca – silvio@facef.br / FEA-USP - silviocneto@usp.br

Hiroo Takaoka

FEA-USP - takaoka@usp.br

Categoria: C – Métodos e Tecnologias

Setor Educacional: 3 - Educação Universitária

Natureza: A – Relatório de Pesquisa

Classe: 1 – Investigação Científica

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como propósito principal classificar as funcionalidades presentes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) voltados para o apoio ao ensino, na perspectiva de seus usuários, os discentes. Por meio de uma pesquisa descritiva-quantitativa realizada com estudantes de graduação de uma Instituição de Ensino Superior (IES) que disponibiliza um AVA como apoio ao ensino presencial, foi possível captar quais são as funcionalidades importantes para tais sistemas. A classificação foi realizada a partir do Modelo Kano de captação de requisitos. A amostra final foi composta por 226 estudantes. Os resultados apontam as principais funcionalidades identificadas e indicam que as dimensões de atributos relativas às ferramentas de comunicação e interação não são tão valorizadas quanto às de trabalho individual.

Palavras-Chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem – Sistema *Web* – Qualidade de Sistemas *Web*

Introdução

O aumento de cursos de Ensino à Distância fomentou o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) também como apoio ao ensino presencial tradicional. Os AVA oferecem diversas funcionalidades de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, baseadas na plataforma *web* (CARLINER, 2005). O desenvolvimento de sistemas parte do princípio de que os usuários são capazes de identificar os requisitos de qualidade necessários para o bom desempenho das tarefas. O Modelo Kano é uma metodologia de captação de requisitos que classifica atributos do sistema em torno de seis categorias. Questiona-se quais são as funcionalidades mais importantes para os AVA de acordo com a visão dos discentes, conforme a taxonomia de classificação do Modelo Kano. Buscou-se fazer uma revisão da literatura existente sobre atributos de qualidade em sistemas *web* e, especialmente em AVA e captar os atributos que o usuário percebe como importantes e relevantes para a qualidade final dos sistemas a fim de estabelecer fatores de importância com base nos atributos avaliados. Em outras palavras, questiona-se quais são as funcionalidades presentes em AVA que são consideradas importantes e satisfazem o corpo discente. A estrutura do artigo apresenta uma revisão teórica sobre os conceitos do Modelo Kano e sobre as funcionalidades disponíveis para ambientes virtuais de ensino. Por fim, são apresentados o método e os resultados da pesquisa de campo realizada junto aos discentes.

1. Modelo Kano de Classificação de Requisitos

Para satisfazer os clientes, é necessário o entendimento de como os requisitos declarados vão ao encontro às 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 classificação que congrega em 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, indiferentes, reversos e questionáveis. Zultner (1993) apresenta uma nomenclatura ligeiramente distinta, com os

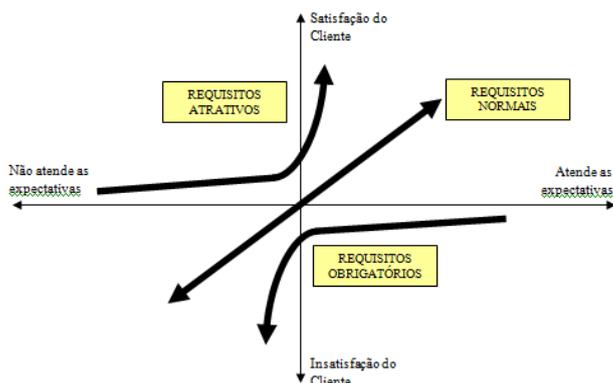
requisitos normais (uni-dimensionais, também chamados de lineares), esperados (obrigatórios) e excitantes (atrativos).

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. Neste tipo de requisito a satisfação é linear e bidirecional, por isto em alguns casos são chamados de requisitos lineares. Atributos obrigatórios ou esperados (*expected requirements*) são os que o consumidor não pensaria em mencioná-los, até o momento em que ele não é encontrado no sistema. A presença no sistema vai de encontro à expectativa, mas não satisfaz ao cliente. Sua ausência, no entanto, causa muita insatisfação. 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. Ainda podem existir requisitos indiferentes (*indifferent requirements*). Não importa se ele atende ou não às expectativas, pois, da mesma forma, não gera satisfação nem tampouco insatisfação. 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.

É possível avaliar a percepção de qualidade a partir da separação dos requisitos conforme a classificação do Modelo Kano que relaciona os requerimentos de qualidade com a expectativa e a satisfação dos clientes (Figura 1). O Modelo Kano é aplicável a análise de qualidade de sistemas *web sites*, como encontrado nos trabalhos de Liu (2002) e Zhang e vonDran (2002).

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 cinco itens, sobre o seu sentimento quanto à presença do atributo 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 questão pode ser visualizado na Figura 1. Por meio da combinação das respostas das questões, funcional e disfuncional, é possível classificar os atributos em uma das categorias Kano, conforme Tabela de Avaliação de Requisitos do Modelo Kano (Figura 1). A classificação dos atributos deve ser tabulada em uma tabela de freqüências relativas que relaciona os atributos com as categorias possíveis no modelo. A classificação é feita a partir da moda das classificações em uma determinada classe.



Exemplo de Questão 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>

Tabela de Avaliação de Requisitos do Modelo Kano

Questões		DISFUNCIONAL				
		1	2	3	4	5
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

Figura 01 – Modelo Kano – Requisitos, Exemplo de Questão e Tabela de Avaliação

Fonte: KANO (1984), WALDEN (1993)

2. Funcionalidades em AVA

São consideradas para análise das funcionalidades as dimensões relativas ao trabalho individual e coletivo e à comunicação e colaboração. Consequentemente, as interações que são evidenciadas neste estudo são as que envolvem basicamente estudantes, docentes e conteúdo (interface).

Foram encontradas na literatura, especialmente nos trabalhos de Whitmyer e Grimes (2000), Schlemmer (2002), Solans e Mezcua (2003), Avgeriou *et al* (2003), Cortimiglia e Fogliato (2005), Lewis *et al* (2005) e Schlemmer *et al* (2007), diversas funcionalidades próprias para sistemas AVA.

Estas, normalmente, podem ser agrupadas em dois conjuntos de acordo com o escopo de suas atividades, funcionalidades de trabalho individual e de comunicação e interação. 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. No total são 36 variáveis identificadas em relação às funcionalidades, sendo 16 em relação às 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 AVA.

Entre as funcionalidades de trabalho individual encontram-se as seguintes apresentadas: acompanhamento de atividades, atividades e jogos online, auto-avaliação, bloco de notas, controle operacional do usuário no sistema, funcionalidade de acesso (acessibilidade a portadores de deficiência), funcionalidades de retorno, glossários, histórico de atividades, diversos idiomas, informações gerais sobre o curso, *links* externos, lista de participantes, material para *download*, mecanismos de busca e personalização do AVA para cada usuário. Dentre as funcionalidades de interação e comunicação estão: ambiente 3d interativo, área do estudante, áudio conferencia, *blog*, chat textual, comunicador instantâneo, formação de comunidades de aprendizagem, correio eletrônico interno, funcionalidades de jogos (diversão), funcionalidade de ajuda (FAQ- *Frequently Asked Questions* e FAQ inteligente), fóruns de discussão, *m-learning*, funcionalidades em multimídia, mural, perfil do aluno, sala de aula virtual e vídeo conferencia.

3. Método de Pesquisa

A pesquisa realizada foi de natureza exploratória-descritiva. A abordagem escolhida para a pesquisa foi a quantitativa, que se caracteriza pela quantificação tanto na coleta quanto no tratamento das informações. Foi feito

um levantamento por amostragem mediante a aplicação de questionários auto-preenchíveis com discentes de uma IES que disponibiliza um AVA baseado em código livre como apoio ao ensino presencial.

A unidade de análise do levantamento consiste nos alunos de dois cursos de graduação da área de ciências sociais aplicadas 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 docentes da IES e tem fácil acesso ao público alvo da população em estudo. O método de amostragem dos alunos foi não-probabilístico por acessibilidade, 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. Foi distribuído um total de 300 questionários. O tamanho final da amostra foi de 226 respondentes (questionários válidos devolvidos), o que corresponde na amostragem probabilística simples a uma margem de erro aproximada de 6,5%, com um nível de confiança de 95%.

O questionário para coleta de dados foi dividido em três partes. Teve como base o Modelo Kano de captação de requisitos (KANO *et al*, 1984) e foi semelhante ao usado em Liu (2002). A primeira parte captou a questão funcional do atributo medido, a segunda a questão disfuncional e a terceira solicitou a atribuição da importância do atributo em uma escala de 11 graus (0 a 10 em escala crescente de importância). Encerrado o método de coleta, os dados foram tabulados em software para a análise estatística. Após tabulados, os dados foram conferidos com vistas à correção de erros de digitação e eliminação de casos inconsistentes. O método de análise consistiu no agrupamento de freqüências a partir do Modelo Kano de classificação, tendo como processo analítico a descrição estatística uni e bivariada dos resultados.

4. Análise dos Resultados

Foi possível realizar uma análise de freqüências das classificações dos atributos. Para cada atributo analisado foi identificada qual a moda da classificação. A Tabela 1 apresenta as funcionalidades, a distribuição de freqüências e as respectivas modas, que representam o resultado final da classificação. 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 1 – Classificação das Funcionalidades pelo Modelo Kano

	<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>multimidia</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>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 3D, 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. Funcionalidades de retorno de atividades, de acesso, glossário, informações gerais, *links* e mecanismos de busca também são valorizados. Dentre as funcionalidades de trabalho individual não valorizadas, estão idiomas, histórico de atividades, lista de participantes, jogos e bloco de notas. 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 (Tabela 2). Observa-se que a média das importâncias das funcionalidades de trabalho individual é superior que as de funcionalidades de interação.

Tabela 2 – Classificação da Importância das Funcionalidades em Notas de 0 a 10

Funcionalidades de Trabalho Individual				Funcionalidades de Interação e Comunicação			
		<i>média</i>	<i>desvio</i>			<i>média</i>	<i>desvio</i>
FTI14	material para <i>download</i>	8,87	1,62	FIC15	mural	8,70	1,81
FTI07	func. retorno	8,71	1,53	FIC10	faq ajuda	8,08	1,96
FTI06	func. acesso	8,49	1,95	FIC11	faq inteligente	7,96	2,08
FTI11	informações gerais	8,30	1,90	FIC17	sala de aula virtual	7,76	2,43
FTI08	glossário	8,11	2,07	FIC06	comunicador inst.	7,51	2,36
FTI12	<i>links</i> externos	8,02	2,04	FIC12	fóruns	7,45	2,44
FTI15	mecan. de busca	7,80	1,98	FIC07	comum.de aprend.	7,38	2,35
FTI05	controle operacional	7,13	2,39	FIC08	correio eletrônico	7,26	2,45
FTI01	acompanhamento	6,99	2,52	FIC14	multimídia	7,02	2,25
FTI16	personalização	6,96	2,49	FIC05	chat textual	6,95	2,44
FTI03	auto avaliação	6,46	3,38	FIC13	<i>m-learning</i>	6,86	2,51
FTI02	atividades e jogos	6,45	2,93	FIC03	áudio conferencia	6,60	2,54
FTI13	lista de participantes	6,27	2,96	FIC09	diversão	6,60	2,52
FTI04	bloco de notas	6,07	2,94	FIC18	vídeo conferencia	6,58	2,62
FTI09	histórico	6,00	2,66	FIC02	área do estudante	6,57	2,65
FTI10	idiomas	5,80	2,91	FIC19	<i>whiteboard</i>	6,55	2,44
	<i>média</i>	7,28	2,39	FIC04	<i>blog</i>	6,47	2,59
				FIC16	perfil do aluno	6,28	2,82
				FIC01	amb. 3D interativo	6,27	2,54
				FIC20	<i>wiki</i>	6,21	2,45
					<i>média</i>	7,05	2,41

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 sistemas AVA.

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.

Conclusões

Este trabalho teve como objetivo apresentar as funcionalidades mais importantes para os AVA de acordo com a visão dos discentes. De acordo com a classificação baseada no Modelo Kano, observou-se que as principais funcionalidades são as relativas à dimensão trabalho individual. A dimensão que engloba ferramentas de comunicação e interação não se mostrou tão importante quanto às ferramentas de trabalho individual. A maioria das funcionalidades de interação foi classificada como indiferente pelo corpo discente. 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.

Os resultados desta pesquisa apontam as funcionalidades que devem ser consideradas como prioritárias no desenvolvimento de atividades de apoio ao ensino presencial realizadas por meio de AVA. Além disso, salienta a baixa importância atribuída pelo corpo discente para as ferramentas de interação. Tal fato sugere que o docente e os administradores dos sistemas devem considerar esta baixa importância atribuída e agir em torno de tal situação. Podem ponderar sobre a continuidade do uso destas funcionalidades de interação, optando pela diminuição da utilização de tais ferramentas, ou pela sua continuidade. No caso da continuidade de utilização de ferramentas não consideradas relevantes como apoio ao ensino presencial, talvez seja o caso

de se conscientizar o corpo discente da importância de tais ferramentas como suporte extra-classe e como auxílio ao ensino presencial dado em sala de aula. Ressalta-se que os resultados são válidos para o contexto do curso e disciplina ofertados e para o AVA utilizado (no caso baseado na plataforma *Moodle*). Possivelmente, tais resultados poderiam ser diferenciados em outros contextos.

Referências

- 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.
- CARLINER, S. ***Course Management Systems Versus Learning Management Systems***. American Society Training and Development. Learning Circuits, 2005.
- 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.
- GIL, A.C. ***Métodos e Técnicas de Pesquisa Social***. 5ªe. S.Paulo: Atlas, 1999.
- HAIR, J., ANDERSON, R., TAHAM, R., BLACK, W. ***Análise Multivariada de Dados***. 5a. edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- KANO, N.; SERACU, N.; TAKAHASHI, F.; TSUJI, S. ***Attractive Quality and Must-be Quality***. Journal of Japanese Society for Quality Control, v. 14, 1984.
- LEWIS B.A.; MACENTEE, V.M. *et al.* ***Learning Management Systems Comparison***. In: Proc. of the 2005 Informing Science and IT Education Joint Conference (InSITE2005), 2005.
- LIU, D. ***Web Design Using a Quality Function Deployment Methodology***. Dissertation for PhD. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska: August, 2002.
- SCHLEMMER, E. ***AVA: Um Ambiente Virtual de Convivência Interacionista Sistêmico para Comunidades Virtuais na Cultura e Aprendizagem***. Tese Doutorado em Informática na Educação – PPGIE. Porto Alegre: UFRGS, 2002.
- SCHLEMMER, E.; SACCOL, A. Z.; GARRIDO, S. ***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, jan/mar, 2007.
- SOLANS, D.B.; MEZCUA, B.R. ***12 Didactic Best Practices to Develop the Most Efficient VLE***. 5. LN: Reports, Work Documents. EISTA, 2003.
- TONTINI, G. ***Como identificar atributos atrativos e obrigatórios para o consumidor***. Revista de Negócios, Blumenau, v. 8, n. 1, p. 19-28, 2003.
- WALDEN, D. *et al.* ***Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality***. Center for Quality of Management Journal. Vol. 2, Number 4, Fall, 1993.
- WHITMYER, C.; GRIMES, G.T. ***Comparative Features Analysis of Leading Course Management Software***. The University of the Future, LLC. Jan, 2000.
- ZHANG, P.; VON DRAN, G. M. ***User Expectations and Rankings of Quality Factors in Different Websites Domains***. Int. Journal of E- Commerce, V.6, N. 2, p.9-33, 2002.
- ZULTNER, R. E. ***Software Quality Deployment: Adapting QFD to Software***. 2nd Symposium on QFD, Novi MI, 18-19 June, pgs. 132-149, 1990.
- ZULTNER, R. ***TQM for Technical Teams***. Communications of the ACM, Vol 36, nr 10. Outubro, 1993.