

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO**

**CRITÉRIOS DE DESIGN E ERGONOMIA PARA AVALIAÇÃO DE CONTEÚDO
INFORMACIONAL VOLTADO PARA AUTO-APRENDIZAGEM**

VIVIANE HELENA KUNTZ

**CURITIBA
2007**

VIVIANE HELENA KUNTZ

CRITÉRIOS DE DESIGN E ERGONOMIA PARA AVALIAÇÃO DE CONTEÚDO
INFORMACIONAL VOLTADOS PARA AUTO-APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Pesquisa em Informação II do Curso de Gestão da Informação do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Maria do Carmo Duarte Freitas, Dr. Eng.

Co-orientador: Prof^o. Ricardo Mendes Junior, Dr. Eng.

CURITIBA

2007

AGRADECIMENTOS

Á Deus pelo dom da vida, e pela força agraciada nos momentos mais difíceis, pelas vitórias que foram conquistadas e as derrotas que foram superadas.

A todas as pessoas queridas que compartilharam do meu ideal e o alimentaram incentivando-me a prosseguir a jornada, fossem quais fossem os obstáculos.

Aos meus pais, por orientarem meus passos, por serem os responsáveis por eu chegar até aqui, e um motivo para eu seguir em frente.

A Professora Dr^a. Maria do Carmo Duarte Freitas, pela orientação, pela confiança, dedicação e todo apoio e incentivo.

Ao Professor Dr. Ricardo Mendes Junior pela oportunidade, apoio e confiança.

Ao Grupo de Pesquisa de Tecnologia de Informação e Comunicação e ao Programa de Residência Técnica que possibilitou a realização desse trabalho.

*“Vem, vamos embora
Que esperar não é saber
Quem sabe faz a hora
Não espera acontecer”*

(Geraldo Vandré, Pra não dizer que não falei das flores)

RESUMO

KUNTZ, V. H. **Critérios de design e ergonomia para avaliação de conteúdo informacional voltado para auto-aprendizagem.** Curitiba, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão da Informação), Universidade Federal do Paraná.

A expansão da educação a distância possibilita fazer um curso em qualquer hora, qualquer lugar e no ritmo próprio do aluno. O Governo Federal estimula o uso deste modelo por conta da baixa oferta de vagas para o Ensino Superior encontrados nos índices nacionais de educação, em que se tem mais de cinco milhões de candidatos para um total de dois milhões e meio de vagas. Para essa modalidade o material didático torna-se o principal apoio do aluno para a aquisição de informações, que propiciam a geração de novos conhecimentos. Portanto, a modalidade de cursos a distância requer formação e um novo perfil do professor para evitar a mera transformação dos conteúdos presenciais, comprometendo o aspecto motivacional do aluno e, conseqüentemente, sua aprendizagem. Este trabalho tem como foco a elaboração de critérios de avaliação do design e da ergonomia para conteúdo informacional voltado à auto-aprendizagem. O instrumento de pesquisa validou se há aprendizagem e a estrutura de um determinado material. Os critérios foram aplicados aos conteúdos informacionais dos materiais didáticos do Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas, realizado pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, no âmbito do Programa de Residência Técnica com a Secretaria de Estado de Obras Públicas do Paraná – SEOP. Participaram da pesquisa 24 dos 30 residentes presentes, que avaliaram, optando por um dos três materiais didáticos de disciplinas ofertadas no curso. O resultado apontou, na visão do usuário, quais os critérios mais importantes a serem utilizados na elaboração de conteúdos informacionais para cursos na modalidade de educação a distância. Com isso, obteve-se a validação de 16 dos 28 critérios propostos, um índice aproximado de 57%, sendo considerados, pelos alunos, como muito importantes para favorecer a auto-aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem, Design, Educação a Distância, Ergonomia, Tecnologia da Informação, Produto Informacional.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ORIGEM DO DESIGN E DA ERGONOMIA, SUAS RELAÇÕES, ÁREAS ESPECÍFICAS E O SURGIMENTO DO TERMO ERGODESIGN.....	38
FIGURA 2 – PROCESSO DE INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR	43
FIGURA 3 – ESTRUTURA DE USABILIDADE	44
FIGURA 4 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	51

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO DE ALUNOS POR PÓLO	47
GRÁFICO 3 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (6,6 – 8,0)	59
GRÁFICO 4 – NOTAS DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (5,5 – 6,5).....	60
GRÁFICO 5 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	61
GRÁFICO 6 – NOTAS DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DE CONTEÚDO (5,5 – 7,0)	63
GRÁFICO 7 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DE CONTEÚDO.....	64
GRÁFICO 8 – EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE DESIGN E ERGONOMIA POR MATERIAL DIDÁTICO	67

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ACONTECIMENTOS DE EAD NO MUNDO, POR GERAÇÃO	21
QUADRO 2 – ACONTECIMENTOS DE EAD NO BRASIL, POR GERAÇÃO	22
QUADRO 3 – DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	24
QUADRO 4 – TEORIAS RELEVANTES A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	28
QUADRO 5 – FORMAS PARA APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO	34
QUADRO 6 – RECURSOS DIDÁTICOS PARA MATERIAIS DIDÁTICOS	36
QUADRO 7 – PROGRAMAÇÃO VISUAL PARA CADA PRODUTO INFORMACIONAL	41
QUADRO 8 – ESTUDO DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS, PEDAGÓGICOS E DE DESIGN.....	49
QUADRO 9 – COMPILAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTUDADOS. POR FASE	51
QUADRO 10 – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	55
QUADRO 11 – SUGESTÕES DE MELHORIA PARA OS MATERIAIS DIDÁTICOS: ENSINO E APRENDIZAGEM.....	68
QUADRO 12 – SUGESTÕES DE MELHORIA PARA OS MATERIAIS DIDÁTICOS: ESTRUTURA DO CONTEÚDO.....	70
QUADRO 13 – INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESSENCIAIS DE DESIGN E ERGONOMIA PARA FAVORECER A AUTO-APRENDIZAGEM.....	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – UNIVERSO RESPONDENTE.....	56
TABELA 2 – GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM NOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	58
TABELA 3 – GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DO CONTEÚDO	62
TABELA 4 – RESULTADOS DA EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	65
TABELA 5 – RESULTADOS DA EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DO CONTEÚDO	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPESA	<i>Australian an South Pacific External Studies Association</i>
CEAD	Centro de Educação Aberta Continuada e a Distância
CEAI	Cursos de extensão em Administração Industrial
CEDERJ	Consórcio Universidade Virtual do RJ
CE-PEMA	Cultura Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente
CNED	Centro Nacional de Ensino a Distância
EaD	Educação a Distância
EADTU	<i>European Association of Distance Teaching Universities</i>
ÉDEN	<i>European Distance Education Network</i>
EDUCADI	Educação a Distância em Ciência e Tecnologia
E-TEC Brasil	Escola Técnica Aberta do Brasil
FEB	Fatores Ergonômicos Básicos
FIED	<i>Fédération Interuniversitaire d'Enseignement a Distance</i>
FUNPAR	Fundação da UFPR para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura
GRUPOTIC	Grupo de Pesquisa de Tecnologia de Informação e Comunicação
IHC	Interface Homem-Computador
IPED	Instituto Português de EaD
ITE	Instituto de Tecnologia Educativa
LDB	Leis de Diretrizes Brasileira
LED	Laboratório de Ensino a Distância
LON-CAPA	<i>Learning Online Network with a Computer Assisted Personalized Approach</i>
MAEP	Método Ergopedagógico Interativo de Avaliação para Produtos Educacionais Informatizados
MEB	Movimento de Educação de Base
MEC	Ministério da Educação
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NEAD/UFPR	Núcleo de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná

OCW	<i>Open Course Ware</i>
PAPED	Programa desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
RESTEC	Residência Técnica
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SEOP	Secretaria do Estado de Obras Públicas
SETI	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
STOHO	<i>Studiecentrum Open Hoger Onderwijs</i>
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TV	Televisão
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	Universidade de Brasília
UNICAMP	<i>Universidad Nacional de Educación a Distancia</i>
UNED	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral.....	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	18
2.1.1	Conceito e características de Educação a Distância.....	18
2.1.2	Breve histórico de Educação a Distância	19
2.1.3	Dificuldades encontradas no modelo.....	23
2.1.4	Componentes da EaD	25
2.2	DESIGN E ERGONOMIA	37
2.2.1	Design da Informação.....	38
2.2.2	Ergonomia da Informação	42
2.2.3	Ergodesign	45
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	46
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	46
3.3	ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE ERGODESIGN	48
4	APLICAÇÃO, ANÁLISE E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	56
4.1	APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	56
4.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS	57
4.2.1	Verificação do grau de importância de cada critério, no que reflete ao favorecimento da aprendizagem	57
4.2.2	Verificação da existência dos critérios de design e ergonomia da informação nos três materiais.....	65
4.3	SUGESTÕES PARA MELHORIA DOS MATERIAIS.....	68
4.4	VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO	71

4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
5	CONCLUSÃO, PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	75
	REFERÊNCIAS.....	77
	ANEXO A – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD1.....	85
	ANEXO B – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD2.....	88
	ANEXO C – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD3.....	91

1 INTRODUÇÃO

O Governo Federal estimula os projetos de Educação a Distância devido ao número de pessoas que não tem acesso à educação. A Secretaria de Educação a Distância (SEED) está à frente de programas como a Universidade Aberta do Brasil (UAB), que já tem a participação de 290 pólos de apoio presencial que iniciam suas atividades, ainda em 2007, em 289 municípios brasileiros distribuídos por todos os estados da federação; o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) com 14.521 entidades e 13.366.829 alunos beneficiados; a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem; Salto para o futuro; TV, Radio e DVD escola; Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância (Paped); dentre outros, que totalizam aproximadamente treze programas¹ apoiados pelo Ministério da Educação (MEC).

Observa-se a necessidade de programas como esses ao visualizar índices, em cenário nacional com relação ao nível superior, em que se tem mais de cinco milhões de candidatos para um total de dois milhões e meio de vagas. Observa-se que metade da população fica de fora do ambiente de aprendizagem².

No Paraná o cenário de Educação a Distância, segundo dados atuais do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem-se 26 cursos a distância. As vagas disponíveis para educação superior no Estado somam-se em aproximadamente 160 mil, tendo mais 330 mil candidatos inscritos.

A relação candidato/vaga na Universidade Federal do Paraná (UFPR), no processo seletivo 2007/2008 alcançou 42.079 candidatos para 4.144 vagas³.

Desse aumento da demanda social por educação, juntamente com avanço das tecnologias de informação, potencializa o modelo de Educação a Distância (EaD) e torna-se um modelo estratégico para favorecer as possibilidades em educação para a maioria da população (GREMSKI, 1999). Uma modalidade

¹ Dados retirados do Portal do Ministério da educação/Secretaria de educação a Distância (<http://portal.mec.gov.br/seed/>)

² Dados retirados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – Censo de 2005. (<http://sinaes.inep.gov.br/sinaes/>)

³ Dados e informações retirados do NC-UFPR (<http://www.nc.ufpr.br>) e NEAD-UFPR (<http://www.nead.ufpr.br/>)

democrática e permanente, que possibilita acesso desde os primeiros passos da escolaridade, passando pela formação, até a capacitação e aperfeiçoamento profissional de todos os cidadãos de uma sociedade (CASTILHO ARREDONDO, 1999, tradução da autora).

As pesquisas mostram que muito se tem feito para implantar esse novo modelo de ensino. Entretanto é importante destacar que a organização de um sistema de EaD torna-se mais complexa que de um sistema tradicional presencial, pois “deve contar com unidades distintas para atender a produção de materiais didáticos específicos, com especialistas em conteúdos e procedimentos em EaD a fim de assegurar a integração dos multimeios” (POLAK, SOUZA, SILVEIRA, 1999).

Laaser (1997) afirmava ser essencial determinar as características e necessidades dos alunos, para adequar métodos e conteúdos. O desenvolvimento de novos produtos educativos exige professores com novo perfil profissional, pois a modalidade de Educação a Distância requer cuidados no momento da elaboração dos conteúdos informacionais, e conhecimentos das teorias e estilos de aprendizagem por parte do professor/conteudista. Além de cuidados na adequação da linguagem, na identificação do público-alvo e elaboração de material atrativo e motivador, pois é o principal apoio do aluno para a aquisição de informações.

Entretanto, nota-se que a maioria dos materiais desenvolvidos são transcrições dos modelos presenciais. A partir dessa necessidade com relação aos conteúdos disponibilizados para o processo de auto-aprendizagem nasce o problema desta pesquisa: **como orientar docentes a elaborar conteúdos informacionais que favoreçam a auto-aprendizagem, utilizando conceitos de ergonomia e design?**

1.1 JUSTIFICATIVA

A realidade brasileira, conforme as pesquisas, é que metade da população fica fora do sistema educacional, devido à falta de vagas. A EaD é vista como alternativa para solucionar esse problema. Diante de tantos programas incentivados pelo governo, é fato a conscientização de que a modalidade de Educação a Distância é uma estratégia para redução da exclusão social.

Tal demanda, dentre outros fatores, exige do professor uma postura diferente, que “adicione ao seu perfil novas exigências bem complexas”, tendo sabedoria para lidar com ritmos diferentes de cada aluno, capacidade para elaborar materiais didáticos para esse público em específico (MARTINS, 1999).

O professor para esse modelo de educação deve trabalhar com o avanço tecnológico a seu favor, fazendo-o um meio para a comunicação dos seus conteúdos. Esses conteúdos, que se tornam principal apoio para os alunos, necessitam de uma interface agradável e funcional. Para isso, o professor pode utilizar-se de conceitos e técnicas de design e ergonomia.

Percebe-se a importância para a efetivação dessa nova forma pedagógica que se obtenham perfis profissionais dentro das exigências do modelo de EaD, “um professor com uma visão progressista, com uma ação pedagógica aberta, participativa e interativa. As novas tecnologias representam recursos com poder de comunicação inusitados, capazes de ampliar essa interação” (FREITAS, *et al.*, 2004). É necessário que os professores elaborem e se utilizem de materiais didáticos, sempre adaptados à realidade dos alunos, e que os motive à auto-aprendizagem.

A motivação desta pesquisa é de caráter social, visando à melhoria de um modelo que pode e está dando certo. E por meio de uma conscientização de mudança das práticas dos profissionais ligados à educação e de conceitos, técnicas e critérios de design e ergonomia para os conteúdos informacionais, pois “não há cidadania sem informação, nem informação sem design [e que precise de ergonomia]” (REDIG, 2004)⁴. Também objetiva-se com essa pesquisa, um primeiro passo para futuros estudos e desenvolvimentos de trabalhos nessa área.

⁴ Frase retirada e adaptada de REDIG, Joaquim. Não há cidadania sem informação, nem informação sem design. **Revista Infodesign**, v.1, n.1, 2004.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos que permeiam esse trabalho dividem-se em: objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar critérios de design e ergonomia em conteúdos informacionais voltados para auto-aprendizagem.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) pesquisar conceitos de Educação a Distância, design e ergonomia informacional;
- b) estudar e compilar critérios para avaliação de design e ergonomia informacional para conteúdos informacionais voltados para a auto-aprendizagem;
- c) aplicar um instrumento de avaliação dos conteúdos informacionais a partir de critérios de design e ergonomia;
- d) validar o instrumento como uma forma de avaliar os critérios de design e ergonomia informacional, buscando as melhorias dos conteúdos informacionais, e conseqüentemente no favorecimento do auto-aprendizagem.

1.3 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho de conclusão de curso está organizado em cinco capítulos, sendo que este é o primeiro e apresenta, na introdução, um breve cenário de educação à distância e a problematização do tema definido. Ainda nesse capítulo, aborda-se a justificativa, os objetivos do trabalho, bem como sua organização, aqui definida.

O segundo capítulo trata de toda fundamentação teórica do trabalho. Mostra conceitos, histórico, dificuldades e os componentes de Educação a Distância, que são o foco de estudo neste trabalho: professor, aluno, conteúdo informacional do material didático. Em seguida, apresenta os conceitos e abordagens de design e ergonomia, focando em um produto informacional.

Os procedimentos metodológicos são tratados no terceiro capítulo. Apresenta-se a caracterização da pesquisa e do ambiente, detalhando os estudos para a elaboração do instrumento proposto para avaliação dos critérios de ergodesign.

O quarto capítulo detalha as etapas de aplicação, análise e validação do instrumento proposto acima. A primeira etapa, a aplicação, contempla o universo respondente e o critério de escolha dos materiais a serem avaliados. A análise, segunda etapa deste capítulo, consiste na apresentação dos resultados. Em seguida, apresentam-se as sugestões para os materiais estudados, seguido da etapa de validação do instrumento e por fim, as considerações finais deste capítulo.

O último capítulo é dedicado às conclusões, perspectivas e recomendações para trabalhos futuros, resultantes da investigação sobre o tema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este capítulo aborda o tema Educação a Distância (EaD). Explora os aspectos históricos, seus conceitos, características e as dificuldades desse modelo, tendo maior ênfase com relação aos cuidados necessários para elaboração dos materiais didáticos aplicáveis a EaD.

2.1.1 Conceito e características de Educação a Distância

A Lei de Diretrizes Brasileiras (LDB), por meio do Decreto 2.494 conceitua EaD como:

[...] uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998).

A proposta de definição de EaD feita por Castillo Arredondo (1999, tradução da autora) corresponde a um sistema didático desenvolvido para promover e facilitar o processo de ensino/aprendizagem. Esse modelo compõe um número maciço de alunos individuais e autônomos, isolados e dispersos, sem uma presença física simultânea do professor. E através de uma organização central e periférica, conta-se com recursos dos docentes, administrativos e de serviços necessários. Esses possibilitarão a intercomunicação bidirecional entre os professores e os alunos, mediante a utilização de meios didáticos específicos e a aplicação de novos recursos tecnológicos e o apoio de um professor tutor.

Landim (1997) aponta como características do EaD, os aspectos relacionados ao percentual de incidência por: separação professor/aluno 95%, meios técnicos 80%, organização (apoio – tutoria) 62%, aprendizagem independente 62%,

comunicação bidirecional 35%, enfoque tecnológico 38%, comunicação massiva 30%, procedimentos industriais 15%. Pinheiro (2002) acrescenta que na EaD há “um processo educacional onde a característica determinante é a separação física entre professor e aluno, mediado por Tecnologias de Comunicação e Informação - TIC”.

Leiva (2003) conceitua e inclui na EaD todas as formas de ensino-aprendizagem nas quais aprendizes e/ou instrutores se comunicam de algum modo, além de reuniões presenciais em sala de aula. Moran (2007) complementa que a EaD é o processo de ensino-aprendizagem, em que professores e alunos não estão normalmente juntos, fisicamente, mas podem estar conectados, interligados por tecnologias como a Internet, o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes.

Essas tecnologias citadas são abordadas como características das gerações, estudada a seguir no histórico de EaD,

2.1.2 Breve histórico de Educação a Distância

A EaD tem a finalidade de suprir dificuldades geográficas e atender à demanda de escolarização e capacitação profissional. Muito embora a Educação a Distância tenha seu marco inicial com as escritas na era cristã (GEBRAN 2002), o histórico desta é comumente dividido em gerações, diferenciando-se de autor para autor, dentro da literatura, pelo total de gerações e o início/ término de cada uma.

Para Moore e Kearsley⁵ (1996, *apud* PINHEIRO, 2002) a evolução histórica se deu em três gerações: a primeira até 1970 com envio de materiais impressos pelo correio; a segunda a partir dessa data com o surgimento das primeiras universidades abertas, tendo além de materiais impressos, transmissão por televisão (TV) aberta, a cabo, rádio, telefone, vídeo, satélite; e a terceira geração a partir de 1990, com base em redes de conferência por computador.

Já para Sherron e Boettcher (1997, tradução da autora) o histórico da EaD divide-se em quatro gerações: a primeira e a segunda, tendo as mesmas características da evolução histórica de Moore e Kearsley, entretanto com o período

⁵ MOORE, M. G., KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 1996. 290 p.

de 1850 a 1960 e 1960 a 1985, respectivamente; a terceira geração de 1985 a 1995 é baseada em redes de computadores, videoconferência, estações de trabalho multimídia e o uso da Internet; e a quarta geração de 1995 a atual, utiliza-se de todos os meios de comunicações já citados e ainda correio eletrônico, chat, computador, Internet em banda larga, interação por vídeo e ao vivo.

A quinta geração foi definida por Taylor⁶ (2007, tradução da autora), tendo como base a exploração das novas tecnologias. É essencialmente a derivação da quarta geração com a comunicação por computadores com sistemas de respostas automatizadas por aprendizagem flexível inteligente.

Os QUADROS 1 e 2 mostram as quatro gerações, de acordo com a divisão feita por Sherron e Boettcher, datas e acontecimentos ocorridos no mundo e no Brasil, respectivamente, unindo em um resumo esquemático adaptado a concepção de autores, tais como: Inocêncio (1999); Freitas (2003); UNED (2007); UNICAMP (2007); Freitas (1999); Alves (2007); Fundação Roberto Marinho (2007) e Franco (2007); Freitas (2003); Campos Filho (2004), Secretaria de Educação a Distância (2007), Núcleo de Educação a Distância (2007).

⁶ “[...] the fifth generation is already emerging based on the further exploitation of new technologies. [...] is essentially a derivation of the fourth generation, which aims to capitalize on the features of the Internet and the Web. To place the fifth generation Intelligent Flexible Learning Model into a meaningful conceptual framework, it is first worth reviewing briefly certain features of the previous four generations of distance education.”

QUADRO 1 – ACONTECIMENTOS DE EAD NO MUNDO, POR GERAÇÃO

GERAÇÕES	No Mundo:
<p>1ª – (1850 - 1960)</p> <p>Caracterizada pela comunicação via material impresso</p>	<p>1856 - Berlim, <i>Toussaint e Langenscheidt</i> criam escola de línguas por correspondência. 1891 - Estados Unidos e na Europa, contato com os alunos através de correspondência. 1892 - Harper cria a Divisão de Ensino por correspondência na Universidade de Chicago. 1894 e 1895 - <i>Oxford, Certificated Teacher's Examination</i> para curso de <i>Wolsey Hall</i>. 1898 - Suécia, curso por correspondência, dando início ao famoso Instituto <i>Hermond</i>. 1901 - Austrália, a Universidade <i>Queensland</i> inicia EaD. 1910 - Austrália, EaD profissional através do correio. 1922 - Nova Zelândia a <i>New Zeland Correspondence School</i>. 1930 - Estados Unidos - dois novos cursos educação profissional. 1937 - Estados Unidos capacitar recrutas norte-americanos para a II Guerra Mundial, surge novo método aplicado a EaD por meio de correspondência e rádio. 1939 - França, Centro Nacional de Ensino a distância (CNED) atende por correspondência, crianças refugiadas de guerra.</p>
<p>2ª – (1960 – 1980)</p> <p>Caracterizada pela veiculação de programas educativos por rádio e televisão</p>	<p>1960 - Portugal, Emissora Nacional Portuguesa das Transmissões da Rádio Escolar. 1963 - Espanha, Centro Nacional de Ensino Médio por Rádio e Televisão. França - inauguraram o ensino universitário por rádio. E em Portugal, o Centro de Estudos de Pedagogia Audiovisual. 1964 - Portugal - o Instituto de Meios Audiovisuais e inicio da Telescola. 1971 - Portugal - é fundado o Instituto de Tecnologia Educativa (ITE). 1972 - Espanha - <i>Universidad Nacional de Educación a Distancia</i>. Canadá, <i>Téléuniversité</i> de Québec. 1973 - <i>Australian an South Pacific External Studies Association</i> (ASPESA). 1979 - Portugal - Instituto Português de EaD (IPED), 1980 - Rádio Educativa de Cabo Verde. 1983 - Japão - a <i>University of the Air</i> e, por fim, em 1984, Holanda - a <i>Open Universities</i>.</p>
<p>3ª – (1985 – 1995)</p> <p>Caracterizada pelo uso das tecnologias de informação e recursos da internet.</p> <p>Geração marcada pela preocupação na formação dos professores de 1º e 2º Grau.</p>	<p>1987 - França - <i>Fédération Interuniversitaire d'Enseignement a Distance</i> (FIED). Bélgica, <i>Studiecentrum Open Hoger Onderwijs</i>. (STOHO). European Association of Distance Taching Universities. (EADTU), com a criação do programa Europeu SATURN. 1988 - Portugal - Universidade Aberta com o Programa Europeu <i>EuroPace</i>. 1989 - Portugal - Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia na Universidade Aberta de Lisboa. 1991 - <i>European Distance Education Network</i> (ÉDEN). 1992 - <i>Bangkok</i> - 16ª Conferência do <i>International Council for Distance Education</i>. 1992 - elaborado o Estatuto de Constituição da Universidade Aberta Internacional da Ásia, sediada em Macau.</p>
<p>4ª – (1995 - Atual)</p> <p>Caracterizada pela Rede de alta velocidade.</p>	<p>1995 - França possuía 350 mil alunos a distância, só em território Francês (o Centro Nacional de Ensino a Distância - CNED - com oito institutos espalhados pelo país). 1996 - Cabo Verde é criado o Segundo Curso a distância de Formação de Professores do Ensino Básico Integrado. 2000 - Sistemas digitais e Internet na <i>Universidad Nacional de Educación a Distancia</i> (UNED). 2002-2003 - OpenCourseWare (OCW). Trata-se de um dos projetos na área de educação do Massachussets Institute of Technology (MIT). 2004 - LON-CAPA (Learning Online Network with a Computer Assisted Personalized Approach) é um ambiente virtual de aprendizagem que auxilia na organização, no gerenciamento e na apresentação de cursos por meio da Web. Desenvolvido pelo <i>Laboratory for Instrucional Technology in Education and the Office of Medical Education Research and Development</i> da <i>Michigan State University</i>.</p>

FONTE: Elaborado pela autora com base em Inocêncio (1999); Freitas (2003); UNED (2007); UNICAMP (2007).

QUADRO 2 – ACONTECIMENTOS DE EAD NO BRASIL, POR GERAÇÃO

GERAÇÕES	No Brasil:
<p>1ª – (1850 - 1960) Caracterizada pela comunicação via material impresso</p>	<p>1891 – O Jornal do Brasil anuncia curso profissionalizante de datilografia. 1939 - Instituto Rádio Técnico Monitor, utilizando materiais impressos. 1940 - Movimento de Educação de Base (MEB), escolas radiofônicas. 1941 - Instituto Universal Brasileiro, curso profissionalizante com material impresso.</p>
<p>2ª – (1960 - 1980) Caracterizada pela veiculação de programas educativos por rádio e televisão</p>	<p>1960 - Projeto SACI, do Rio Grande do Norte, valorização do professor com qualificação permanente. 1970 - Universidade de Brasília (UnB), parceria Open University, TV Educativa, Projeto Minerva, Ensino Supletivo pela TV e o Projeto João da Silva. 1975 - Instituto Padre Réus.</p>
<p>3ª – (1985 - 1995) Caracterizada pelo uso das tecnologias de informação e recursos da internet. Geração marcada pela preocupação na formação dos professores de 1º e 2º Grau.</p>	<p>1985 – UnB, através do Centro de Educação Aberta Continuada e a Distância (CEAD). 1987 - PROINFO treinamento para computadores e a Internet, Projeto Vídeo Escola e a Fundação Roberto Marinho/FIESP. 1989 - Fundação Roquete Pinto, cursos: rádio e material impresso. 1991 - Fundação Brasileira para o desenvolvimento do Ensino da Ciência. 1992 - Cultura Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente (CE-PEMA). Cursos através do rádio. 1995- Telecurso 2000 (Projeto Fundação Roberto marinho e Fiesp)</p>
<p>4ª – (1995 - Atual) Caracterizada pela Rede de alta velocidade.</p>	<p>1995 - Rádio MEC e o Laboratório de Ensino a Distância (LED) da Universidade Federal de Santa Catarina. 1996 - Programa de Educação a Distância em Ciência e Tecnologia (EDUCADI). Fundação Vanzolini proporciona Teleconferência via satélite – Engenheiro 2001. 1997 – Cursos de curta duração direção veiculados pelo Diário catarinense; LED – produção de 25 vídeos para a TV escola (SENAI e UFSC). 1998 – Cursos de extensão em Administração Industrial (CEAI). Internet; curso de especialização LED/UFSC. 1999 – Graduação Matemática/Psicologia UFC e UFPA; Curso de educação continuada UFSC – WEBPCO. 2000 - Consolidação da EaD, Universidade Virtual Pública do Brasil; Graduação – Formação de Professores – UNIREDE. 2001 - Consórcio Universidade Virtual do RJ (CEDERJ). 2001 – 2002 – Consórcios internacionais (RIVED, etc.); Novos consórcios (Univ. Católicos, etc.). 2002 – Semi-presencial graduação – UFSC. 2002 – 2003 – PROCREA – Ambiente de ensino a distância para educação continuada. 2004 – CIVIX - portal do conhecimento de Engenharia Civil da UFPR. Especialização a distância de Engenharia – UNESC; Revista eletrônica sobre EaD da SEED; Programa Escola de Gestores da Educação Básica -qualificar diretores em exercício de escolas de ensino fundamental e médio. 2005 - Mídias na Educação - formação continuada para o uso pedagógico. 2007 - Programa UAB tem a participação de 290 pólos de apoio presencial que iniciam suas atividades. - curso de administração a distância – UFPR; E-TEC Brasil - Escola Técnica Aberta do Brasil.</p>

FONTE: Elaborado pela autora com base em Freitas (1999); Alves (2007); Fundação Roberto Marinho (2007) e Franco (2007); Freitas (2003); Campos Filho (2004), Secretaria de Educação a Distância (2007); NEAD (2007).

Dentre os fatos históricos citados nos quadros acima, percebe-se que algumas datas não coincidem com a característica específica da geração, por exemplo: “**1989** - Fundação Roquete Pinto, cursos: rádio e material impresso”. Tem como a forma de entrega do material por rádio e impresso, que é característica da

segunda e primeira geração, respectivamente. Entretanto, optou-se em manter a cronologia, no caso 1989, que pertence a 3ª geração.

Todos estes fatos relatados apresentaram dificuldades de natureza diversas e que serão objetos de discussão a seguir.

2.1.3 Dificuldades encontradas no modelo

Para Pimentel e Santos (2003) as dificuldades estão em tratar-se de uma nova abordagem, em que não há o contato face a face pelos integrantes do ambiente, e há uma exigência de uma disciplina intelectual e uso consciente da liberdade no uso do tempo.

Já com relação ao suporte, o fato dos usuários não apresentarem familiaridade e habilidade com a Internet, impede a realização do treinamento, bem como o fato de não serem ambientes adequados para o ensino de habilidades manuais ou de interação social.

Ao se tratar de investimentos, para necessidade específica, normalmente só trará um bom retorno se houver um número razoável de alunos. Tendo a economia somente no que se referem ao transporte, diárias, estadia, etc.

As dificuldades agora abordadas terão relação e foco com o tema de estudo apresentado nesse trabalho, como por exemplo: a má qualificação de profissionais que não diferenciam a maneira de se trabalhar em um ambiente de Educação a Distância e a usada no ensino tradicional; incentivação através da estrutura de desenvolvimento o padrão de criação e o intercâmbio de conteúdo, e conseqüentemente um conteúdo disponível, claro, acessível e que tenha variedade na forma de aprendizagem (PIMENTEL; SANTOS, 2003).

Freitas (1999) aborda problemas de natureza política (P), social (S), financeira (F), técnica (T), e humana (H), conforme QUADRO 3.

QUADRO 3 – DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Problemas	Foco no(a):	Natureza					
		P	S	T	F	H	
Inexistência de procedimentos rigorosos e científicos na avaliação de programas de EaD.	Curso						
Organização de projetos-piloto somente com a finalidade de testagem da metodologia							
Altos índices de repetência	Governo						
Baixos salários							
Descaso no atendimento do ensino infantil (pré-escolar)							
Elevados índices de analfabetismo jovem e adulto							
Falta de estruturas institucionalizadas para a gerência dos projetos e a prestação de contas de seus resultados							
Investimento na capacitação de pessoal para lidar com as novas tecnologias							
Pouca divulgação dos projetos							
Programa pouco vinculado às necessidades reais do país e organizado sem qualquer vinculação com programas do governo.							
Desconhecimento dos potenciais e das exigências do EaD, sendo administrado por profissionais sem qualificação técnica e profissional		Profissional					
Despreparo dos orientadores de aprendizagem							
Inadequação dos conteúdos programáticos com a realidade do aluno e a mídia	Sociedade						
Exclusão sistemática de alunos não pertencentes às classes mais favorecidas da sociedade							
Falta de valorização da educação pelo aluno							
Desprestígio social dos professores	Sociedade e Governo						
Rápido processo de evolução tecnológica	Tecnologia						

FONTE: Elaborado pela autora com base em Freitas (1999).

As situações identificadas por Freitas atingem direta ou indiretamente a natureza desta pesquisa, entretanto tem-se como foco as situações de “inadequação dos conteúdos programáticos com a realidade do aluno e a mídia”, e também o “despreparo dos orientadores de aprendizagem” que acabam sendo causa ou a consequência dos outros problemas citados. Esta pesquisa busca uma maneira de responder a esses anseios, para melhor entendimento, o item seguinte trata dos componentes da EaD.

2.1.4 Componentes da EaD

“A organização de um sistema de Educação a Distância é mais complexa que a de um sistema presencial” (POLAK; SOUZA; SILVEIRA, 1999). Os componentes da EaD vão desde a infra-estrutura, que corresponde a máquinas, tutores e equipe administrativa e técnica, até os materiais didáticos, alunos e professores, cada qual com suas atribuições e responsabilidades.

As máquinas permitiram organização, recuperação e a comunicação entre os envolvidos. A equipe técnica e administrativa será responsável “pelo pessoal, arquivos, compras, depósitos, comunicação e [...] estratégias” (POLAK, SOUZA, SILVEIRA, 1999).

O tutor faz o papel da inter-relação do aluno com o sistema EaD (POLAK, SOUZA, SILVEIRA, 1999).

Os componentes como: professor, aluno e conteúdo informacional, por serem foco neste trabalho serão descritos com mais detalhes na seqüência.

2.1.4.1 Formação do Professor

A formação continuada dos professores é importante condição para mudança educacional das práticas pedagógicas (PORTO, 2004).

Essa questão vem sendo discutida devido as constantes críticas às práticas repetitivas dos professores, que fazem parte do paradigma da racionalidade técnica, em que aqueles que ocupam a posição de comando podem planejar as ações dos que tem que executá-las (GARRIDO; PIMENTA; MOURA, 2004).

Porto (2004) afirma que formação continuada não é simplesmente uma complementação da formação inicial, mas também sua relação com a prática pedagógica, que a ressignifica “como um processo interinfluyente com o mundo sociopolítico e com o cotidiano da educação e, por isso, constantemente confrontada com as condições de mudanças”. Essas mudanças geram demanda de reinterpretação e reinvenção da prática do professor.

Dentro deste contexto vivenciado pela educação tradicional, tem-se EaD como mais uma mudança no mundo sociopolítico e no cotidiano da educação e exige uma postura diferente do professor.

Rech (2007) afirma que se vê a construção de um novo paradigma na formação de professores, que visa superar o modelo tradicional positivista de educação. Nesse modelo o professor assume um novo papel no processo de ensino-aprendizagem, não somente de transmissor de conhecimentos, mas assume juntamente com os alunos uma posição de parceria.

No âmbito educacional, impõe-se um desafio aos educadores e profissionais envolvidos: fazer evoluir os conceitos e práticas que melhor permitirão ajustar as tecnologias ao processo ensino-aprendizagem, incorporando-as à prática educacional, como foi o lápis, o caderno e o livro (SILVA, 1998).

O trabalho do professor passa a ser o de criar uma atmosfera, um ambiente convidativo que permita ao aluno começar a participar imediatamente, além de proporcionar direções claras. O facilitador não procura se tornar o centro das discussões ou o único mantenedor do conhecimento. Ele deve incentivar a colaboração entre os aprendizes através de comentários curtos que sejam abertos e incentivem as respostas (ROMANI; ROCHA, 2006).

É preciso dar poder ao aprendiz, sem deixar que o professor perca o controle sobre o mesmo. Essa é uma das maneiras mais produtivas de enriquecer os materiais produzidos (GALVIS, 1997). Em se tratando do componente aluno deste modelo de aprendizagem, tem-se a seguir algumas características.

2.1.4.2 Aluno e modelo de aprendizagem

A aprendizagem dentro do sistema educacional é adquirida através de técnicas de ensino utilizadas pelos professores.

O processo de apreender deve ser dirigido, entretanto há um aspecto para o qual há necessidade de se criarem certas condições prévias e adicionais de aprendizagem, isto é, as que garantirão a motivação do estudante (GAGNÉ, 1974).

Laaser (1997) aborda o propósito da aprendizagem ativa, em que o aluno é ativamente envolvido no processo de aprendizagem, tendo uma interação do aluno com texto.

“Aprender é mais que recuperar informação, é depender de interações no contexto de aprendizagem, da informação ou material de aprendizagem disponível, das ferramentas e das características cognitivas individuais” (VIDOTTI; VIEIRA, 2004).

Para contribuir com uma formação adequada do aluno, o entendimento das teorias de aprendizagem por parte do professor, ajuda a compreender o modo e as condições necessárias para o processo de aprendizagem (STAUB, 2007).

4.1.4.2.1 Teorias de Aprendizagem

A partir das teorias de aprendizagem, do entendimento dos estilos cognitivos e dos conceitos de auto-aprendizagem poder-se-á adaptar ao modelo de ensino a distância os materiais didáticos elaborados para o modelo de ensino tradicional.

O QUADRO 4, demonstra as teorias relevantes para Educação a Distância, pois para esse modelo não se produziu nenhuma teoria específica, entretanto são adaptadas as já desenvolvidas (LAASER, 1997).

QUADRO 4 – TEORIAS RELEVANTES A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Modelo	Descrição	Contribuições para EaD
Comportamento (Skinner)	O ser humano resulta da combinação de: -herança genética; -experiências adquiridas na interação com ambiente	Para determinação do comportamento ao formular objetivos de aprendizagem em termos mensuráveis, acredita-se que é possível organizar as experiências de aprendizagem para alcançar tais objetivos. Tornando-se fácil de avaliar a aprendizagem.
Instrução por escrito (Rothkopt)	Defende a idéia de que as perguntas no texto devem ser dirigidas para a estruturação da aprendizagem	Para facilitar a aprendizagem ativa, presume-se que a aprendizagem acontece mais facilmente se for feita em conexão com a que foi aprendido, ou utilizando o aprendido para resolver problemas que sejam relevantes para estudantes.
Desenvolvimento (Ausubel)	É importante a aprendizagem de conteúdo verbal com sentido, aquisição e retenção de conhecimentos de maneira "significativa".	Os estudantes adquirem conhecimento com a ajuda de uma apresentação bem estruturada; aprendendo um novo conteúdo nos termos do que já são dominados.
Comunicação estrutural (Egan)	Apresentar pequenas doses de informação. Exercícios são, então, determinados para testar a compreensão dessas informações por parte do aluno.	Para EaD este modelo foi adaptado, e testes de auto-avaliação – geralmente acompanhados das respectivas respostas – são fornecidos após cada sessão de uma unidade. Se os alunos obtêm um resultado insatisfatório, são aconselhados a estudar a seção novamente com mais empenho antes de passar à sessão seguinte.
Descoberta (Bruner)	Uma abordagem voltada para a solução de problemas ao ensinar novos conceitos.	Para especificar experiências de aprendizagem pelas quais os estudantes têm de passar; relacionar um volume de conhecimento ao nível dos estudantes; escalonar as informações de maneira que elas possam ser facilmente compreendidas.
Facilitação (Carl Rogers)	Baseia-se na necessidade de tornar o conhecimento mais fácil. O trabalho de um facilitador é criar uma atmosfera amigável e propícia para a aprendizagem.	Para ter liberdade para escolher as disciplinas que queiram cursar, liberdade para estudarem e entregarem as suas tarefas por escrito na forma especificada pelo curso conforme a disponibilidade; quando o texto é escrito de maneira amigável, dirigindo-se de forma direta ao aluno; quando é motivante a sensação de um relacionamento pessoal entre o professor e os alunos; os comentários nas tarefas por escrito têm caráter instrucional, e são escritos de maneira positiva e amigável.
Ensino (Gagné)	Se uma matéria é um pré-requisito para outra, deve ser ensinada antes.	É encontrada alguma aplicação nos materiais de Educação a Distância.
Conversação didática (Holmberg)	Comunicação bidirecional; -comunicação real: (entrega das tarefas e dos comentários que os orientadores fazem sobre elas) -; comunicação construída (dentro do texto); A comunicação bilateral pode ser desenvolvida por correspondência, pelo telefone, por fax, por e-mail ou outras ferramentas interativas	Os materiais para a Educação a Distância são estruturados de tal modo que lembrem uma conversação dirigida.

FONTE: Elaborado pela autora com base em Laaser (1997); Bittencourt (1999).

A partir dessas teorias, do entendimento dos estilos cognitivos e dos conceitos de auto-aprendizagem poder-se-á adaptar ao modelo de ensino a distância, os materiais didáticos que são elaborados para o modelo de ensino tradicional.

2.1.4.2.2 Estilos Cognitivos de Aprendizagem

De acordo com Cybis (2000) a conseqüência de aborrecimentos, frustrações, estresse, psicopatologias, subutilização e abandono do sistema por parte do usuário é causada pelo desconhecimento do cognitivo humano. Ordenar o conteúdo a ser apresentado ao usuário tem importância essencial em facilitar o aprendizado. Hiratsuka (1996) destaca que a percepção visual e psicológica cognitiva é estudada para a apresentação da informação e fornecer as informações necessárias para a criação de uma programação visual adequada as necessidades do usuário. Evidencia-se a percepção visual e cognição para identificar as informações, o que permitirá uma aprendizagem e interação maior.

Katatzis e Belhot (2006) apresentam algumas dimensões de estilos de aprendizagem.

- 1) Modelo de Felder e Silverman:
 - a) sensoriais x intuitivos - os sensoriais preferem situações concretas, para aprender, detalhar e memorizar os procedimentos, já os intuitivos são inovadores, prefere descobrir novos conceitos, abstrações e fórmulas;
 - b) visuais x verbais – os visuais memorizam mais por meio de figuras, diagramas, fluxogramas, filmes, etc, já os verbais vêem maior facilidade com as palavras com explicações orais ou escritas;
 - c) ativos x reflexivos – os ativos aprendem por meio da experiência, já os reflexivos necessitam de tempo para pensar sobre as informações recebidas;
 - d) seqüenciais x globais – os seqüenciais tem a tendência de trilhar um caminho mais longo, aprender com conteúdo lineares e progressistas, já os globais tem facilidade de aprender com conteúdos aleatórios;
 - e) indutivos X dedutivos – indutivos apresentam um seqüência de raciocínio do específico para o particular, já os dedutivos aprender a partir do geral para o específico.

- 2) Modelo de Myers e Briggs (MBTI – Myers-Briggs Type Indicator):
 - a) os extrovertidos – são mais atentos ao mundo exterior, necessitam de estímulo externo; já os introvertidos são mais voltados ao seu mundo interior, preferindo tarefas individuais, pois se tem um poder de concentração e auto-suficiência, são ponderantes e preferem não arriscar;
 - b) os sensoriais são voltados para o presente, e sensitivos as informações obtidas, além de sistemáticos, detalhistas, necessitando de estruturas e seqüências para a aprendizagem; já os intuitivos são futuristas quanto a padrões e possibilidades, são inovadores teóricos e complexos;
 - c) os pensadores tem apoio nas suas decisões, são disciplinados e ansiosos; já os emocionais são apoiados pela subjetividade das ações, precisam de atenção, promovem motivação e tem forte consciência social;
 - d) os julgadores preferem lidar com situações planejadas, organizadas e controladas, são sistemáticos, rígidos e intolerantes com ambigüidade; já os perceptivos são adaptáveis, flexivos, espontâneos e abertos a mudanças e novas experiências, entretanto falta-lhes persistência e consistência.

- 3) Modelo desenvolvido por Kolb:
 - a) tipo 1 (concreto, reflexivo) “Por quê?” – fazem relações com suas próprias experiências, a partir de explicações;
 - b) tipo 2 (abstrato, reflexivo) “O quê?” – a informação passada tem reação lógica e torna-se um benefício se há um tempo para reflexão;
 - c) tipo 3 (abstrato, ativo) “Como?” – a partir de tarefas definidas aprende por tentativa e erro, quando a possibilidade segura de falha;
 - d) tipo 4 (concreto, ativo) “E se?” – resgatam os conteúdos teóricos para o desenvolvimento na prática.

Os estilos de aprendizagem variam conforme a vivência do aprendiz. “Neste sentido, é fundamental que os aprendizes tenham ao seu alcance os elementos necessários para que eles obtenham melhores resultados de aprendizagem” (KATATZIS; BELHOT, 2006).

Ao relatar uma abordagem alinear, têm-se os recursos de hipertexto/hipermídia, estudados no próximo item.

2.1.4.2.3 Aprendizagem utilizando-se de Hipertexto/Hipermídia

Vidotti e Viera (2004) não fazem distinção entre os termos hipertexto e hipermídia, e define-os como um sistema capaz de armazenar, interligar, recuperar e apresentar as informações por meio da interação de som, imagem e texto. Para Bittencourt (1999) além de armazenamento e divulgação de dados, oferecem possibilidades de se estimular e motivar o estudante e de acesso às informações mais distantes e com rapidez.

A rede internet é um sistema de hipermídia universal, e para todas suas funções faz do usuário um agente ativo. As inúmeras formas de aquisição de informações podem conduzir a aprendizagem. Ao selecioná-las e estruturá-las por meio de um software adequado, pode-se ter o próprio ambiente de hipermídia. Isso fará com que o usuário reflita sobre sua estrutura cognitiva, que por meio da assimilação permita a construção, reconstrução do conhecimento (VIDOTTI; VIEIRA, 2004).

Desta forma hipertextos, hipermídia podem ser adequados à educação. Campos (2007) afirma que essa forma não linear e interativa favorece uma postura exploratória diante do conteúdo a ser assimilado, que se relaciona com uma aprendizagem ativa. Postura essencial quando se fala de auto-aprendizagem.

2.1.4.2.4 Auto-aprendizagem

Preti (2000) afirma que auto-aprendizagem, autonomia, autoformação, aprendizagem aberta, aprender a aprender e auto-regulação são terminologias diferentes que remetem a concepções e práticas diferenciadas. Entretanto assimilam-se ao recolocar o aprendiz como sujeito, autor e condutor de seu processo de formação, apropriação, re-elaboração e construção do conhecimento.

“Parte-se do princípio de que qualquer pessoa é capaz de aprender por si só, desde que tenha acesso a materiais suficientemente compreensíveis e atrativos” (FLEMMING; LUZ; COELHO; 2002).

A auto-aprendizagem deve ser posta de maneira prazerosa [...] e a autonomia não pode ser simplesmente desejada pelo aprendiz e/ou proposta pela instituição ou equipe que coordena projeto ou proposta em curso na instituição educativa. Deve ser exercitada, praticada no cotidiano das tarefas profissionais, considerando todas as dificuldades e limitações tanto objetivas como subjetivas. (PRETI, 2000).

Para Inocêncio (1999) a auto-aprendizagem não se define como um tipo de educação sem mestre, um autodidatismo, mas um novo entendimento da relação pedagógica, “em que a aprendizagem depende também da iniciativa do indivíduo que deve ser responsável e sujeito da sua própria aprendizagem”.

A “auto-aprendizagem é uma prática construída e consolidada em práticas e sistemas alternativos, como educação a distância, onde toda estrutura de suporte e procedimentos é posta para que aconteça o ato educativo e não de instrução” (PRETI, 2000).

Cunha e Ferla (2002) afirmam que o processo de aprendizagem acontece quando há interação entre uma prática pedagógica e a estratégia cognitiva do aluno. Apontam ainda, alguns elementos que ajudam a aprendizagem, tais como:

- motivação é um fator de grande importância,
- a motivação é maior quando se aprende coisas que têm significado pessoal,
- a história do aluno precisa ser levada em conta,
- a aprendizagem é maior quando o aluno participa ativamente no processo de ensino,
- o aluno aprende melhor quando já domina os conteúdos e habilidades anteriores,
- as experiências de aprendizagem devem caminhar do concreto para o abstrato.

Visto nesse item assuntos relacionados a aluno e no item anterior ao professor, tem-se o conteúdo informacional do material didático como a mediação entre esses componentes.

2.1.4.3 Conteúdos informacionais

O conteúdo informacional do material didático elaborado pelo professor torna-se o principal apoio do aluno para a aquisição de informações que propiciarão a geração de novos conhecimentos.

Ao elaborar um material didático para, principalmente, EaD, Laaser (1997) prioriza o conhecer os alunos, identificando suas características para determinar as necessidades de aprendizagem do público alvo. Tendo o resultado dessas características, parte-se para a elaboração dos objetivos, que propiciará ao professor e ao aluno uma indagação clara e concreta para onde eles estão indo.

Na elaboração do material didático deve-se cuidar para que o conteúdo semântico dos termos seja compreendido por todos os alunos da mesma maneira. Nesse sentido a interpretação não pode variar de pessoa para pessoa. O que se afirma deve ser demonstrado, ser exato e objetivo e referir-se a algo com exatidão (FLEMMING; LUZ; COELHO; 2002).

Segundo Laaser (1997) “há uma certa diferença entre escrever em geral e escrever para programas de Educação a Distância”. O fato de o estudante estar sozinho exige da redação além de ser didática, forte obrigação no sentido de

comunicar. Para essa conversação didática deve estruturar o material didático, tendo instrução programada sem molduras e sendo livremente permeados por uma variedade de mecanismos motivacionais e instrucionais.

Bica, *et al.* (2001) relatam que oferecer material didático levando em consideração as demandas instrucionais dos estilos cognitivos do público-alvo, além de tornar-se potencialmente flexível à adaptação da instrução, estimula e reforça a atenção e compreensão do aprendiz, facilitando o processo da aprendizagem.

Os estilos e formas de apresentação dos conteúdos informacionais são apresentados no item a seguir.

4.1.4.3.1 Estilos e forma de apresentação dos conteúdos informacionais

O estilo apropriado aos materiais de EaD deve ser conversacional, em que o aluno seja envolvido em um diálogo amigável e incentivador, desenvolvendo uma relação pessoal entre o aluno e o professor. Quanto ao estilo com o assunto, deve-se utilizar de abordagens diferentes para assuntos diferentes, por meio de tabelas, listas, ilustrações, etc. (LAASER,1997). O QUADRO 5 mostra formas para apresentação dos conteúdos.

QUADRO 5 – FORMAS PARA APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

Recursos Didáticos	Conceitos	Exemplos	Exercícios	Revisão
Formas de Apresentação de texto	Com figura comparativa	Com Figura Comparativa	Múltipla Escolha com Figuras	Relacionar Colunas
	Destacado com Figura	Com Figuras	Verdadeiro ou Falso	Verdadeiro ou Falso
	Com Perguntas	Com Perguntas	Preencher Colunas	Múltipla Escolha
	Com Figuras	Esquemático com Figuras	Múltipla Escolha	Preencher Lacunas
	Esquemático com Figuras	Esquemático com Figuras Comparativas	Relacionar Colunas	Múltipla Escolha com Imagens
	Esquemático com Perguntas			

FONTE: Bica, *et al.* (2001).

Laaser (1997), ainda propõe que o conteúdo tenha uma comunicação bilateral, por meio do diálogo, que se faz com conteúdo organizado em pedaços pequenos, com atividades e exercícios por todo o texto, com retorno e notas de tarefas, sendo amigável e encorajador. O aluno deve ser dirigido, ciente da estrutura, ativamente envolvido, para aplicar novos conhecimentos e habilidades.

Além do estilo, outro aspecto importante, quando o assunto é conteúdo informacional, é a seleção do tipo de material didático, dependendo do seu público alvo, assunto a ser discutido no próximo item.

4.1.4.3.2 Tipos de Materiais Didáticos

A evolução tecnológica mostra possibilidades a serem implantadas no modelo de Educação a Distância. Entretanto deve-se considerar o público alvo e sua acessibilidade em relação às tecnologias (GOULART, 2007).

Têm-se outras possibilidades que podem e devem ser associadas, visando o aspecto cognitivo e acessibilidade dos alunos, os recursos didáticos são apresentados no QUADRO 6, a seguir.

QUADRO 6 – RECURSOS DIDÁTICOS PARA MATERIAIS DIDÁTICOS

Recursos	Exemplos/Descrição	Vantagens	Desvantagens
Material impresso	<p>Guia didático – informações que guiam o aluno através de seu curso como saber estudar, saber organizar-se, interatividades, calendário, professores, monitorias, eventos, avaliações.</p> <p>Livro texto - informações sobre o curso, conteúdo, exercícios, auto-avaliações.</p> <p>Material de apoio – textos e informes que darão suporte aos conteúdos como textos de livros, jornais, informativos, Internet.</p>	portáteis; conforto e costume no uso, custo efetivo, disponibilidade.	não são interativos, estáticos.
Vídeo	<p>Vídeo aula ou Broadcast (TV Aberta) - Este tipo de material provoca um sentimento de pertencer a um grupo, possui menor custo de distribuição, mas não permite interrupções e é efêmero e exige hora marcada para assistência.</p> <p>Vídeo aula/Videocassete - amenizam o isolamento, possuem um custo menor de produção, permitem um horário flexível, admitem pausas e é um material permanente.</p> <p>Teleconferência - Transmissão de programa de TV “fechada”, transmitido para localidades designadas e com capacidade de comunicação corporativa, congressos, seminários, aulas, etc.</p>	<p>permitem comunicação de vídeo e áudio; adicionar relacionamento pessoal à comunicação, embora seja virtual e a distância; permite vários níveis de interatividade. É um sistema mais eficaz com tópicos do que com textos.</p>	<p>caras em termos de infra-estrutura (equipamentos, salas e recursos humanos) e tarifas de telecomunicações; requerem planejamento, preparo técnico e agendamento.</p>
	<p>Videoconferência - Permite ver a imagem do interlocutor bem como documentos, através de captura de imagens, é o meio que mais se aproxima da sala de aula tradicional, o número de participantes, de certo modo, é limitado, não devendo ultrapassar 20 alunos por transmissão ou 10 em cada ponto podendo, também, ser uma transmissão ponto a ponto.</p>		
Áudio	<p>Rádio - Este recurso conta com a possibilidade de chegar as mais distantes regiões do país, porém, exige um comportamento muito passivo do aluno, não admite interrupções e exigem horários pré-determinados. Pelo seu âmbito maior de audiência, pressupõe uma linguagem mais simples e que não haja custo ao receptor. É indicado para apoio ao processo ensino-aprendizagem e para cursos ou disciplinas que utilizem mensagens sonoras como música ou línguas.</p> <p>Fita K7/CD - Possui a possibilidade de retorno da mensagem e horário flexível. Pode conter maior complexidade na linguagem e a mensagem necessita de maior tempo para sua elaboração além de implicar em custo para o receptor.</p> <p>Telefone:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fixo – Digital e analógico · Móvel – Digital e Analógico · 0800 – Acesso Gratuito 	baixo custo, acesso e uso fáceis.	falta de elementos visuais e a impessoalidade.
Multimídia	<p>CD-ROM/DVD - Trata-se da produção de softwares, adequados à educação (processo ensino-aprendizagem), como método auxiliar ao professor.</p> <p>Internet - Facilita a comunicação por causa do e-mail, organiza o conhecimento e o recebimento das informações, possibilita o diálogo com fóruns e “chats” e respostas a questões e facilita o aprendizado no ritmo próprio do aluno.</p>	<p>permite ritmo próprio, pessoal aos alunos; incorporação de textos, gráficos, áudios, imagens e vídeos, alto grau de interatividade, registro das instituições e discussões; relativamente barato, acesso global.</p>	<p>requere hardware e software; uso incorreto voluntário ou involuntário (vírus, invasões, acessos excessivos); necessitam uma qualidade de desempenho não garantida nas redes atuais de computadores.</p>

FONTE: Elaborado pela autora com base em Scheer (1997) e Goulart (2007).

Conhecido alguns conceitos, a trajetória histórica, dificuldades e componentes da EaD, outra teoria a ser fundamentada para atingir o objetivo deste trabalho, está pautada em conceitos e abordagens de design e ergonomia destacados na seqüência.

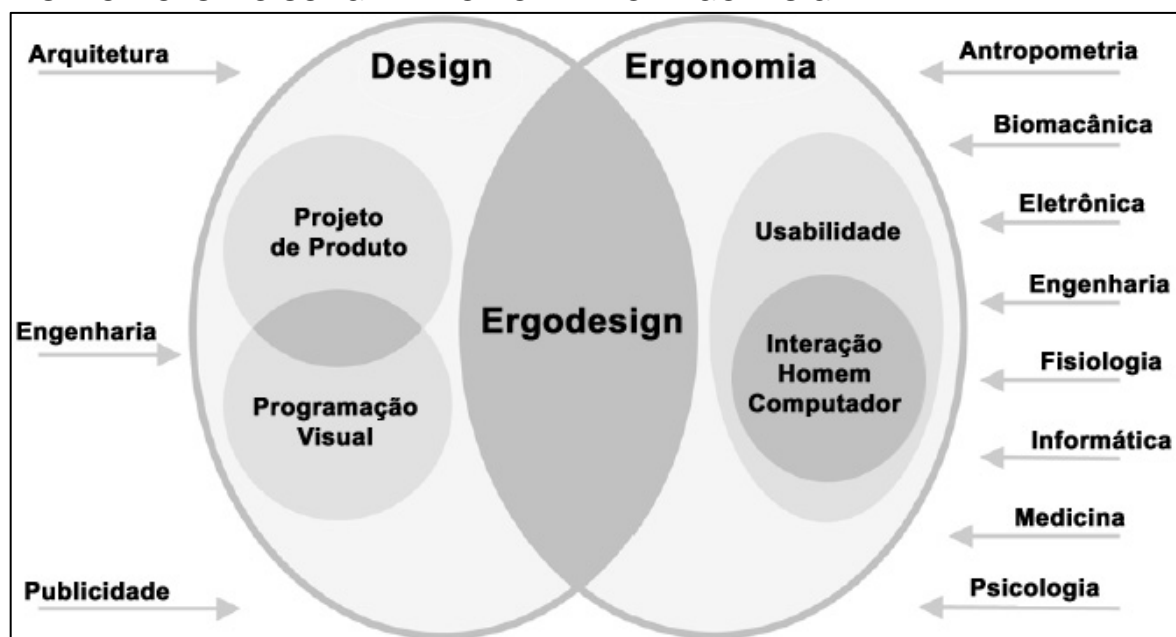
2.2 DESIGN E ERGONOMIA

A partir das áreas de arquitetura, engenharia e publicidade o design se desenvolveu para atender e promover o bem estar do homem (BRANDÃO, 2006). O conceito de design caracteriza-se como uma atividade que se utiliza de diferentes técnicas de representação, tendo a forma, através da percepção visual, como um meio de expressão (HIRATSUKA, 1996).

A ergonomia tem como princípio a fácil compreensão e utilização dos produtos, tendo o usuário como foco, para isso baseou-se em áreas como a antropometria, biomecânica, eletrônica, engenharia, fisiologia, informática, medicina, psicologia (BRANDÃO; MORAES, 2006)

Tem-se, na ergonomia, o estudo das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de aperfeiçoar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (ASSOCIAÇÃO..., 2007). Na FIGURA 1 tem-se a origem e a relação do design e da ergonomia.

FIGURA 1 – ORIGEM DO DESIGN E DA ERGONOMIA, SUAS RELAÇÕES, ÁREAS ESPECÍFICAS E O SURGIMENTO DO TERMO ERGODESIGN



FONTE: Brandão e Moraes (2006).

Para favorecer o processo de auto-aprendizagem, além das teorias de aprendizagem, e também baseado em estilos cognitivos, os conceitos de design e ergonomia informacional fazem-se necessários no desenvolvimento dos conteúdos informacionais para os materiais didáticos de Educação a Distância. Portanto, cabe explorar a definição e aplicações do design e da ergonomia da informação.

2.2.1 Design da Informação

O design da informação trabalha com projetos de produtos informacionais, utilizando-se de diferentes maneiras de apresentação de imagens e textos – programação visual - para obter a comunicação com o usuário.

Passini⁷ (1999, tradução da autora) afirma que design da informação tem raízes em várias disciplinas, incluindo teoria da informação e ciências cognitivas, e traz juntamente o design e a pesquisa. Para Pettersson (2002, tradução da autora) o

⁷ “[...]It has its roots in a variety disciplines – including information theory and the cognitive sciences – and brings together design and research”.

grupo de áreas representativas e de base para design da informação é: linguagem, arte, comunicação, cognição e informação.

Horn⁸ (1999, tradução da autora) define design da Informação como a arte e ciência de preparar a informação para que possa ser usada pelo ser humano com eficiência e eficácia. Os primeiros objetivos são:

- a) desenvolver documentos que sejam compreensíveis, recuperáveis rápida e precisamente.
- b) interagir design nos equipamentos, tornando-os fáceis, naturais, e tão agradáveis como acessíveis. Isto envolve muitos problemas no design de Interface Homem-Computador.

Para Pettersson (2002, tradução da autora) são princípios do design da informação: a facilidade de interpretação e aprendizagem, informação estruturada, clareza, simplicidade, unidade (ser uniforme em toda extensão), garantia de qualidade e diminuição de custo total, com relação ao tempo despendido, que muitas vezes significa dinheiro, para ler ou interpretar uma informação.

Design da Informação é a disciplina com que se cria a transformação dos dados em informação, agindo como um veículo para a construção do conhecimento⁹ (MACLEOD, 2007, tradução da autora).

Design da Informação propõem-se a definir, planejar e dar forma ao conteúdo da mensagem e ao ambiente, que seja apresentado com intenção de atingir objetivos particulares em relação às necessidades dos usuários¹⁰ (CARLINER, 2007, tradução da autora).

Conforme a FIGURA 1, a aplicação do design passa pelo desenvolvimento projeto de produto, no caso, um produto informacional, e a sua programação visual.

⁸ *“Information design is defined as the art and science of preparing information so that it can be used by human beings with efficiency and effectiveness. Its primary objectives are*

- a) to develop documents that are comprehensible, rapidly and accurately retrievable, and easy to translate into effective action.*
- b) to design interactions with equipment that are easy, natural, and as pleasant as possible. This involves solving many problems in the design of the human-computer interface”.*

⁹ *“Information design is the discipline through which we create the transformation from data to information acting as a vehicle for the construction of knowledge”.*

¹⁰ *“Information design is the defining, planning, and shaping of the contents of a message and the environments it is presented in with the intention of achieving particular objectives in relation to the needs of users’.*

2.2.1.1 Produto informacional

Os produtos de informações possuem um ciclo de vida e devem ser adequados às realidades do mercado, para prolongar sua vida útil. Sendo o produto em si, a informação tem-se diferentes maneiras de apresentá-la.

Dentre os produtos de informação cita-se: cursos, palestras e eventos, boletins e recortes, encartes de periódicos, apostilas, manuais, periódicos, base de dados, catálogos, dossiês técnicos, matérias jornalísticas, bibliografias retrospectivas, informes para executivos; boletins alerta e sumários correntes (MANUAL..., 1997).

Observa-se que a tecnologia permite criar novos produtos de informação, tais como: cursos on-line, portais, vídeos, áudios e todos os produtos supracitados com suporte tecnológico.

A implementação de um produto de informação, depende da necessidade de mercado e dos recursos disponíveis, sendo eles: humanos, tecnológicos e financeiros, e da criatividade (MANUAL..., 1997). Além disso, a equipe deve observar aspectos como divulgação, atualização de tecnologia e de conteúdo, padronização, recuperação, acessibilidade, veracidade da fonte.

Para um produto informacional pressupõe-se o estudo da sua devida programação visual. Próximo tópico a ser abordado.

2.2.1.2 Programação visual

Para facilitar a leitura, a compreensão da informação e o conforto visual dos usuários-leitores, “o objeto a ser concebido e desenvolvido dentro de uma programação visual coerente e compatível com cada tipo de publicação” (GOMES FILHO, 2003). O QUADRO 7 mostra a programação visual para cada tipo de publicação, todas são caracterizadas por serem produtos informacionais.

QUADRO 7 – PROGRAMAÇÃO VISUAL PARA CADA PRODUTO INFORMACIONAL

Programação Visual		Produto Informacional											
		Jornal	Revista	Livro	Manual Técnico	Dicionário	Folheto	Cartaz	Outdoor	Home page	CD musical	História em quadrinho	Material Didático
Colunas	Mesma Largura												
	Variação do número												
Fontes Tipográficas	Caixa alta												
	Caixa baixa												
	Serifa												
	Tamanho diferenciado de fonte												
	Varias cores												
Textos	Curto												
	Longos												
	Destacados												
Imagens													
Outras Características	Cuidados com conflito com as publicidades												
	Liberdades de criação na capa e cuidados com a tipologia no texto												
	Por lei as empresas brasileiras devem trazer os textos em português												
	Estrutura diferenciada permitindo a rápida localização												
	Não se leva em conta o cansaço visual												
	Adequado localização no meio ambiente urbano, livre de poluição visual.												
	A estrutura diagramática deve favorecer a correta leitura e compreensão												

FONTE: Elaborado pela autora, com base em Gomes Filho (2003) e Laaser (1997).

Segundo Williams (2005) quatro princípios básicos de design devem aparecer em um material para obter seu planejamento visual:

- contraste** – evita que elementos diferentes fiquem similares através dos tipos, cores, tamanhos das letras/palavras ou entre elas por meio da espessura de linha, forma, espaço, etc;
- repetição** - cria uma organização dos elementos visuais, fortalecendo a unidade;
- alinhamento** – cria uma aparência limpa e suave ao ter uma ligação com outro elemento da página;
- proximidade** – ajuda a organizar as informações, criando uma estrutura clara, por meio de agrupamento dos itens relacionados.

Destacado conceito de design da informação, tipos de produto informacional e sua programação visual. A seguir, tem-se o aprofundamento em conceitos de ergonomia da informação, bem como questões de interação homem-computador e usabilidade.

2.2.2 Ergonomia da Informação

A ergonomia é aplicada com ênfase na forma de análise e interpretações na visão de Laville e Moraes.

Laville (1977) aborda ergonomia no aspecto do trabalho mental, em que na etapa de análise das informações utilizadas, é preciso objetivar as informações apresentadas, aquelas que se utilizam; a razão de utilizá-las, a ordem de recebê-las “e as dificuldades encontradas”. Na etapa de interpretação das informações, Laville (1977) afirma que a informação deve ser tratada, traduzindo de maneira clara, sem ambigüidade na interpretação.

Através da organização e sistematização das informações, analisando funcionalmente o nível de contraste, tamanho de letra e de texto, uso das cores, fotografias, legendas, gráficos e animações, “a ergonomia procura facilitar a clareza, organização, acessibilidade, estrutura, navegabilidade e fazer com que o usuário encontre as informações que procura da maneira mais rápida e eficaz”. Tudo para que “a mensagem seja transmitida com eficiência” (SILVA, 2001).

Com base no enfoque informacional, (MORAES, 2007) afirma que a ergonomia trata de definir parâmetros, que devem obter visibilidade, legibilidade, compreensibilidade e quantidade de informação, priorização e ordenação, padronização, compatibilização e consistência.

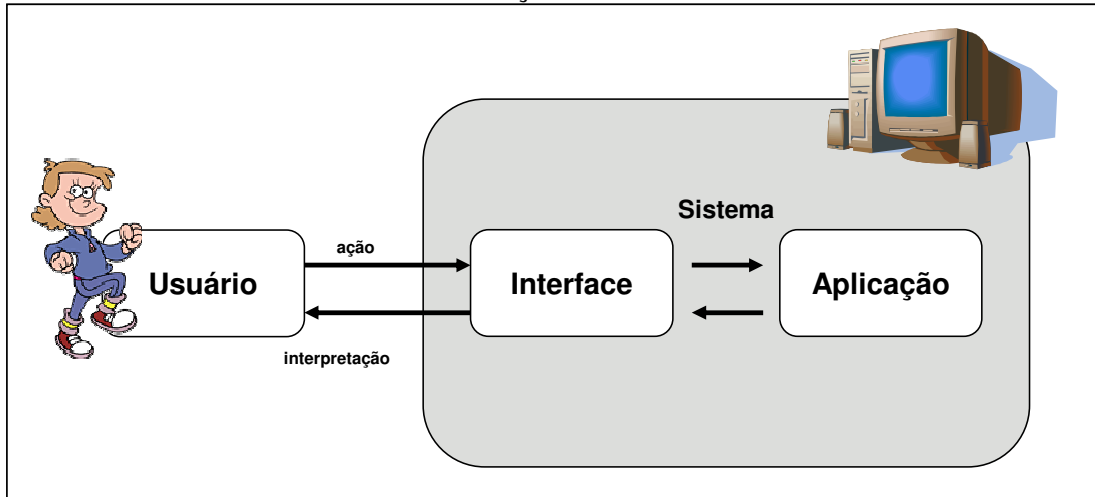
Busca-se que os produtos informacionais atendam os requisitos necessários de Interação Homem-computador e de usabilidade.

2.2.2.1 Interação Homem-Computador

Os termos Interface Homem-Máquina, Interface Homem-Computador ou Interface com o Usuário são freqüentemente usados na associação com sistemas interativos. A Interface Homem-Computador (IHC) é um estudo inter, multidisciplinar, e um caso particular dentro da ergonomia, “que se preocupa com a adaptação de sistemas computacionais ao seu usuário, visando a maior satisfação, segurança e produtividade” (HIRATSUKA, 1996).

Oliveira Netto (2004) define IHC como parte de um dispositivo que interligar dois sistemas, a máquina e o homem, visto com um sistema complexo. “A interface humano-computador é entendida como um subsistema do software interativo que como tal, possui estrutura e processos”. Essa estrutura corresponde aos componentes e processos que fazem a interação entre o usuário e o sistema (CYBIS, 2003). Conforme FIGURA 2 a seguir.

FIGURA 2 – PROCESSO DE INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR



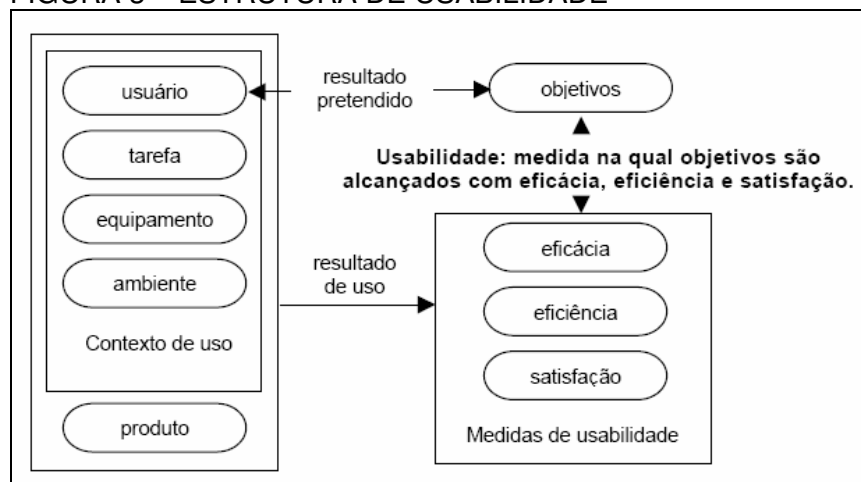
FONTE: Adaptada de SOUZA; *et al.* (2006).

2.2.2.2 Usabilidade

A qualidade de interação de um sistema com o usuário envolve fatores tais como: facilidade de aprendizado e de uso do sistema (tempo de esforço necessários e esforço físico e cognitivo, respectivamente), satisfação do usuário, flexibilidade (acrescentar ou modificar) e produtividade (SOUZA, 2007).

A NBR 9241-11 (2000) explica que usabilidade é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Essa estrutura é apresentada conforme FIGURA 3.

FIGURA 3 – ESTRUTURA DE USABILIDADE



FONTE: NBR 9241-11 (2000).

Ao definir os temas design e ergonomia, percebem-se algumas semelhanças em conceitos, motivo para alguns autores adotarem o tema ergodesign, que é definido a seguir.

2.2.3 Ergodesign

A adoção do tema ergodesign tem por base a contextualização da área design e ergonomia. Agner (2006) define como um tipo de projeto baseado em pesquisas com os usuários. Nessas pesquisas, trabalha-se com os processos mentais humanos (chamados processos cognitivos), que dizem respeito a como as pessoas apreendem a informação, construindo o conhecimento, tornando as interfaces fáceis e as informações acessíveis.

Santos (2007) explica que “ergodesign significa a fusão dos focos teóricos e práticos da Ergonomia e do Design. À medida que os sistemas se tornam mais complexos, fica cada vez mais difícil estabelecer diferenças entre as duas disciplinas”.

Para Brandão e Moraes (2006) a aplicação dos princípios da ergonomia implantada ao processo de design, resulta em um produto atrativo e amigável, contribuindo para qualidade de vida, bem-estar e desempenho dos produtos.

Este capítulo contempla a fundamentação teórica dos temas Educação a distância, design e ergonomia. O capítulo seguinte apresenta os procedimentos metodológicos desta pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho desenvolvido caracteriza-se quanto aos seus objetivos como uma pesquisa exploratória, que envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos de experiências práticas com o problema pesquisado. Parte dos estudos exploratórios que é definido como uma pesquisa bibliográfica (GIL, 1996).

Quanto a sua forma de abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa tem-se com a utilização de métodos das ciências humanas que pesquisam, explicitam e analisam fenômenos (visíveis ou ocultos) (HOLANDA, 2006). Neste caso, um estudo em critérios de Design e da Ergonomia Informacional em conteúdos informacionais dos materiais didáticos destinados ao auto-aprendizagem, tendo-os como itens de qualidade. A pesquisa quantitativa é utilizada para comprovar os resultados por meio da estatística. Segundo Silva e Freitas (2005) “a análise quantitativa requer uma diversidade de estratégias e métodos”, como elaborar instrumento de coleta, revisá-lo, aplicá-lo, interpretar, enfim “explicar o que se obteve como resultado”, buscando “assegurar a confiabilidade e validade dos resultados”.

Caracteriza-se ainda, como uma pesquisa de natureza aplicada com a avaliação de critérios para avaliação dos materiais didáticos produzidos para o curso oferecido na modalidade a distância. Esse é descrito a seguir com mais propriedade.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

O Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas é oferecido dentro do Programa de Residência Técnica (RESTEC) para a Arquitetura e a Engenharia Civil com duração de vinte e quatro meses. A coordenação acadêmica é de responsabilidade da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e a coordenação de atividades supervisionadas da Secretaria do Estado de Obras Públicas (SEOP).

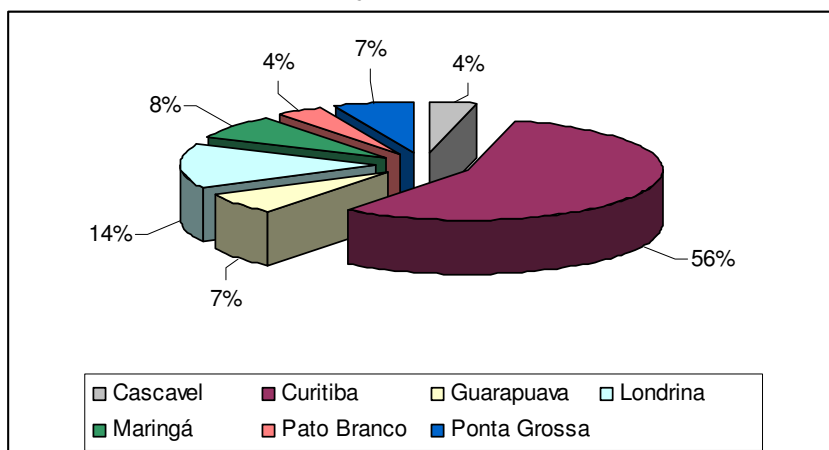
Os recursos do projeto são originários do Fundo Paraná coordenados pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) e pela Fundação da UFPR para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura (FUNPAR). O modelo cooperativo entre a Universidade e o Governo tem a colaboração tecnológica do Grupo de pesquisa de Tecnologia de Informação e Comunicação (GRUPOTIC) da UFPR.

O curso tem por objetivo reciclar, aprimorar e complementar a formação de profissionais recém formados de engenharia, arquitetura e urbanismo na área de gestão e manutenção de sistemas e infra-estrutura de obras. O modelo de aprendizagem é semipresencial, com aula por videoconferência e material didático para auto-aprendizagem disponível na internet. Ao final das atividades e da transmissão dos conteúdos informacionais é feita uma avaliação individual do aprendizado.

As disciplinas ministradas por especialistas, mestres e doutores foram: patologia e recuperação estrutural, materiais de construção, instalações prediais, hidráulicas, elétricas e de gás, gestão de prazos e custos, cidadania e ética profissional, legislação, impactos ambientais, planejamento e controle de obras, noções de urbanismo, avaliações e perícias em obras públicas, segurança do trabalho, gerenciamento de resíduos, o elemento humano na construção civil, qualidade, tecnologia de informação e compatibilização de projetos, bem como as disciplinas de inovação, metodologia de desenvolvimento do negócio, atividades técnicas supervisionadas e trabalho final.

Os 76 alunos estão distribuídos em 7 pólos, conforme GRÁFICO 1 a seguir:

GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO DE ALUNOS POR PÓLO



FONTE: Tutoria RESTEC (2007)

Após essas caracterizações parte-se para os estudos em prol da elaboração do instrumento de avaliação de critérios de ergodesign.

3.3 ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE ERGODESIGN

Utilizou-se da técnica de análise de conteúdo, que permite analisar conteúdos de livros, revistas, jornais, etc., visando que “os produtos da ação humana estão voltados para o estudo das idéias e não das palavras em si.” (MARCONI; LAKATOS, 1990).

Vê-se essa técnica no primeiro momento, ao fazer análise dos conteúdos dos modelos já definidos, e também no segundo momento, com a análise dos conteúdos informacionais do material didático do Curso de Especialização, feita pelos alunos.

Os critérios de design e ergonomia informacional propostos partem de estudos realizados na área de ergonomia, por GOMES FILHO (2003) - “sistema técnico de leitura ergonômica” em específico os Fatores Ergonômicos Básicos (FEB), acrescidos do Método Ergopedagógico Interativo de Avaliação para Produtos Educacionais Informatizados (MAEP) de SILVA (2002). Os critérios escolhidos foram cruzados e são apresentados no QUADRO 8.

QUADRO 8 – ESTUDO DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS, PEDAGÓGICOS E DE DESIGN

Critérios		Fonte	Aplicações		
			Pedagogia	Ergonomia	Design
Ensino - Aprendizagem	Didáticos e de conteúdo	Condução do aprendiz			
		Estruturação do conteúdo			
		Sistemas de ajuda			
		Objetivos de aprendizagem			
		Clareza dos conteúdos			
		Validade do conteúdo			
		Estratégias didáticas			
		Métodos pedagógicos			
	Emocionais e afetivos	Autonomia			
		Motivação intrínseca/extrínseca			
		Significação			
		Maturação/experiência			
	Componente Cognitiva	Carga mental			
Experiência do aprendiz					
Estilos de aprendizagem					
Dispositivos da formação	Conformidade				
	Aceitabilidade				
	Compatibilidade				
	Coerência				
Controle e gestão do processo	Componente prática				
	Avaliação				
	Tutoria				
Validade político-pedagógica	Pertinência				
	Coerência				
	Filosofia pedagógica				
Condução	Presteza				
	Grupamento/distinção entre itens				
	Feedback imediato				
	Legibilidade				
Carga de trabalho	Brevidade: concisão, ações mínimas.				
	Densidade Informacional				
Controle explícito	Ações explícitas				
	Controle do usuário				
Adaptabilidade	Flexibilidade				
	Consideração da experiência do usuário				
Gestão de erros	Proteção contra os erros				
	Qualidade das mensagens de erro				
	Correção dos erros				
Homogeneidade/coerência					
Significação dos códigos e denominações					
Compatibilidade					
Requisitos dos projetos	Tarefa				
	Segurança				
	Conforto				
	Estereótipo popular				

Critérios		Fonte	Aplicações			
			Pedagogia	Ergonomia	Design	
	Envoltório de alcances físicos					
	Postura					
	Aplicação de força					
	Materiais					
Ações de manejo	Manuseio operacional					
	Limpeza					
	Manutenção					
	Arranjo espacial					
Ações de percepção	Visual		Acuidade			
			Legibilidade			
	Auditivo					
	Tátil					
	Cinestésico					
	Vibração					
Códigos visuais	Cromático					
	Tipográfico					
	Morfológico					

FONTE: Elaborado pela autora, com base em Gomes Filho (2003) e Silva (2002).

Os modelos utilizados têm suas especificidades: o MAEP, voltado para a análise de produtos educacionais informatizados, dentro de critérios pedagógicos, ergonômicos e comunicacionais, já o FEB analisa os objetos sobre critérios ergonômicos. Os critérios de design não foram mencionados diretamente pelas fontes. Para isso, foi preciso adequação e analogia dos conceitos de design, para defini-los de acordo com suas aplicações.

Neste estudo, também se fizeram necessárias adaptações e/ou junções das fontes citadas, bem como não considerar os critérios que não condizem com o objeto de pesquisa.

Os critérios foram analisados e agrupados segundo as fases de desenvolvimento de materiais didáticos: planejamento para o plano de elaboração, estudo do público, estruturação do conteúdo, checagem do material, correções e controle do processo, conforme QUADRO 9.

QUADRO 9 – COMPILAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTUDADOS. POR FASE

Fases	Crítérios	Área (s)
Planejamento para o plano de elaboração	Objetivos de aprendizagem, estratégias didáticas, métodos e filosofia pedagógica, autonomia, pertinência, coerência.	Pedagogia
Estudo do público	Estilos de aprendizagem, maturação/experiência do aprendiz, flexibilidade, compatibilidade, segurança, conforto, motivação intrínseca/extrínseca.	Pedagogia, Ergonomia, Design.
Estruturação do Conteúdo	Estruturação do conteúdo, carga mental, brevidade, densidade informacional, significação dos códigos visuais e denominações.	Design, Ergonomia
Checagem do material	Condução do aprendiz, sistemas de ajuda, presteza, agrupamento/distinção entre itens, feedback imediato, legibilidade, limpeza.	Pedagogia, Ergonomia, Design.
Correções do material	Gestão de erros, manutenção.	Ergonomia
Controle do processo	Componente prática, avaliação.	Pedagogia, Ergonomia

FONTE: Elaborado pela autora, com base no PCDA e Sampaio-Ralha (2007).

Essas fases foram adaptadas com base nas etapas do PDCA (Plan, Do, Check, Action) e na metodologia de desenvolvimento de projetos para EaD – materiais, de Sampaio-Ralha (2007). Segundo Mendonça (2007) “um curso na modalidade EaD pressupõe planejamento, execução, averiguação e correção do que se fizer necessário”. Kemczinski (2000) utiliza o PDCA “como instrumento de controle e de melhoria dos processos” na gestão de modelos de ensino-aprendizagem.

A metodologia de desenvolvimento de projetos para EaD – materiais teve base na metodologia feita pelo designer italiano Bruno Munari (conforme FIGURA 4).

FIGURA 4 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS



FONTE: Adaptada de Sampaio-Ralha (2007), com base em Munari (1998)¹¹.

Tem-se, na figura acima um problema (P) em busca de sua solução (S). Para isso, passa-se pela Definição do Problema (DP), que para Sampaio-Ralha (2007) significa encontrar os objetivos do material, tipo de material, a definição de público alvo e a delimitação do aprofundamento teórico-metodológico. Na etapa de Componentes do Problema (CP) levam-se em consideração aspectos como: conteúdo, público alvo, objetivos, metodologia, atividades, avaliação, aspectos ergonômicos de utilização como adequação de linguagem, repertório interpretativo do aluno e comunicação visual - adequação de cores, tipologia, diagramação, etc. A

¹¹ MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. 2. ed. Martins Fontes: São Paulo, 1998.

próxima etapa de Análise de Dados (AD) “mostra o que se deve ou não fazer, usar”. A etapa a seguir, a de Criatividade (C) “agrega valores de todas as operações ou passos necessários anteriormente esclarecidos”. Em Materiais e Tecnologias (MT) é o conhecimento prévio dos recursos materiais e tecnológicos a serem utilizados. Passando para a etapa de Experimentação (E) ao testar o material, no sentido de permitir o teste de materiais, tecnologias e métodos para melhor atingir os objetivos. Ao chegar ao modelo (M) do material, nessa etapa, demonstram-se as possibilidades reais de uso de materiais, técnicas e metodologias. A Verificação (V) torna-se importante “pela necessidade de comprovação de eficiência de um material desenvolvido antes da efetiva aplicação”. Então, tem-se o Desenho Final (DF) do material de EaD para chegar a Solução (S) do Problema (P) que foi caracterizado pela autora como “uma aula para EaD” (Sampaio-Ralha, 2007).

A primeira fase de planejamento para o plano de elaboração, que consta no (QUADRO 9) tem critérios relevantes da área de pedagogia e sai do foco deste estudo. Por isso, a análise será feita em cada uma das demais fases abaixo, com as questões adaptadas pela autora segundo o material de Gomes Filho (2003) e Silva (2002).

1) Estudo do público – corresponde ao estudo do público e abordam os critérios relacionados a estilos de aprendizagem, maturação/experiência do aprendiz, flexibilidade, compatibilidade, segurança, conforto e motivação intrínseca e extrínseca. Para tanto as questões pertinentes ao avaliar o conteúdo informacional são:

- a) Disponibiliza recursos diversificados tais como: imagens, tabelas, gráficos, favorecendo os diferentes estilos de aprendizagem?
- b) Apresenta diferentes níveis de dificuldade, diversidade e formulação?
- c) A maneira como foi elaborado o material traz segurança ao leitor?
- d) O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes?
- e) Há um despertar da curiosidade e estímulo para procurar mais informações sobre o conteúdo?

2) Estruturação do Conteúdo - critérios relacionados a carga mental, brevidade, densidade informacional, significação dos códigos visuais e denominações. As questões pertinentes ao avaliar o conteúdo informacional são:

- a) Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara?
- b) O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem?
- c) Os pontos essenciais são destacados?
- d) Tem-se uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices?
- e) A exigência de memória, atenção e da concentração é demasiada?
- f) A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis?
- g) As abreviaturas e siglas são explicitadas?
- h) Os títulos estão de acordo com o que representam?
- i) O vocabulário é apropriado para o público alvo?
- j) Os elementos gráficos são facilmente identificados?
- k) As cores disponibilizadas estão coerentes?
- l) As imagens utilizadas condizem com o conteúdo?
- m) Os códigos tipográficos (fontes) estão harmônicos e adequados a leitura?

3) Checagem o material compreende em critérios de condução do aprendiz, sistemas de ajuda, presteza, grupamento/distinção entre itens, feedback imediato, legibilidade, limpeza. E as questões pertinentes ao avaliar o conteúdo informacional são:

- a) Toda informação disponibilizada é necessária?
- b) Há um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão?
- c) Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas e os caminhos a seguir?
- d) As informações estão claras e limpas de uma maneira geral?

4) Correções do material checam os critérios de gestão de erros, manutenção. As questões pertinentes ao avaliar o conteúdo informacional são:

- a) Há freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos ou ultrapassados?

5) Controle do processo tem-se os critérios que corresponder ao componente prática e avaliação. As questões pertinentes ao avaliar o conteúdo informacional são:

- a) Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo?
- b) Há exercícios que promovam o raciocínio?
- c) Há atividades que promovam associações e interpretações?
- d) Há exercícios que desenvolvam a atividade prática?
- e) Há uma atividade de avaliação dos conteúdos assimilados?

Os Critérios foram direcionados essencialmente para conteúdos informacionais estáticos, classificados de acordo com o QUADRO 6, como material impresso. Não inclui critérios pertinentes a avaliação de outros recursos tais como vídeo, áudio e multimídia.

No desenvolvimento do questionário, identificado como estruturado, e que se caracteriza por “estabelecer a relação exata das perguntas e a ordem em que elas vão ser feitas. A maior parte das perguntas tem respostas pré-codificadas, deixando pouca margem para se dizer mais do que foi perguntado” (HAGUE, 1997).

Optou-se por dividir, pensando no melhor entendimento dos participantes da pesquisa, em dois blocos de critérios: ensino e aprendizagem, que se utiliza indiretamente de conceitos de design e/ou ergonomia, e estrutura do conteúdo, diretamente ligados a design e ergonomia, de acordo com a coluna “Área (s)” do QUADRO 9.

Para os 28 itens têm-se como opção de resposta sim ou não e ainda um grau de importância, com escala de 1 a 4 como: 1 – muito importante, 2 importante, 3-pouco importante – 4 sem importância, conforme QUADRO 10 a seguir. Foram realizados pré-testes e o questionário foi validado por professores doutores da área.

Esses estudos descritos respaldam a etapa de aplicação do instrumento, destacada no próximo item.

QUADRO 10 – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Curso de Especialização em Construção de em Obras Públicas - Programa Residência Técnica			
Instrumento de Avaliação de Ergodesign em Material Didático			
Disciplina ()			
Caro colega, Este instrumento tem o objetivo de coletar dados para verificar a existência de critérios de Design e Ergonomia da Informação no material didático do Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas. Pretende-se ainda identificar o grau de importância de cada item no que corresponde o favorecimento da aprendizagem. Os resultados da análise serão utilizados para fins acadêmicos (Trabalho de Conclusão de Curso- TCC).			
Instruções: A pergunta deverá ser respondida com SIM ou NÃO, bem como o seu GRAU de importância, para favorecer sua aprendizagem (1- muito importante; 2- importante; 3 – pouco importante; 4 – sem importância).			
	SIM	NÃO	GRAU
Críticos: Ensino e Aprendizagem			
1. Há um despertar da curiosidade e estímulo para procurar mais informações sobre o conteúdo?			
2. A exigência de memória, atenção e de concentração é demasiada?			
3. Toda informação disponibilizada é necessária?			
4. Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo?			
5. Há exercícios que promovam o raciocínio?			
6. Há atividades que promovam associações e interpretações?			
7. Há exercícios que desenvolvam a atividade prática?			
8. Há alguma atividade de avaliação dos conteúdos assimilados?			
9. A maneira como foi elaborado o material traz segurança ao leitor?			
10. Apresenta diferentes níveis de dificuldade?			
11. A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis?			
12. Disponibiliza recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens?			
13. O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes?			
14. Há um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão?			
15. Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas a seguir?			
16. As informações estão claras e limpas de uma maneira geral?			
Críticos: Estrutura do conteúdo			
17. O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem?			
18. Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara?			
19. As imagens utilizadas condizem com o conteúdo?			
20. Os elementos gráficos são facilmente identificados?			
21. As cores disponibilizadas estão coerentes?			
22. Tem-se uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices?			
23. As abreviaturas e siglas são explicitadas?			
24. O vocabulário é apropriado para o público alvo?			
25. Os títulos estão de acordo com o que representam?			
26. Os códigos tipográficos (fontes) estão harmônicos e adequados a leitura?			
27. Os pontos essenciais no conteúdo ministrado são destacados?			
28. Há freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos?			

4 APLICAÇÃO, ANÁLISE E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

4.1 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos conteúdos informacionais dos materiais didáticos do Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas foi realizada a partir de critérios de design e ergonomia da informação.

A amostra para a análise foi o conteúdo informacional das disciplinas ministradas na RESTEC em 2006. Foram escolhidas as disciplinas de Inovação na Construção Civil, Tecnologia da Informação na Construção Civil e Planejamento e Orçamento de Empreendimentos, denominadas respectivamente como material didático (MD) 1, (MD) 2 e (MD) 3. O critério utilizado para a escolha dessas disciplinas designou-se por disponibilizar aos alunos, textos de apoio e o material para apresentação em formato eletrônico, com possibilidade de impressão. Parte desses materiais é apresentada conforme ANEXO A, B e C, respectivamente do MD1, MD2 e MD3 para a visualização dos seus conteúdos informacionais.

Os alunos responderam o questionário optando por um dos três materiais. Esse procedimento foi realizado de forma voluntária, após uma prova presencial do dia 28 e setembro de 2007, no Pólo Curitiba, caracterizando-se por uma amostragem por acessibilidade. Dentre os 30 alunos presentes, 24 responderam aos questionários. A TABELA 1 a seguir detalha o universo de respondente.

TABELA 1 – UNIVERSO RESPONDENTE

Disciplina ou grau de importância	Universo respondente	Em porcentagem
MD1	10	33%
MD2	06	17%
MD3	05	20%
GRAU DE IMPORTÂNCIA	22	73%

Com a etapa de aplicação do instrumento concluída, tabularam-se os resultados e apresenta-se a seguir esta análise.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa são apresentados os resultados da avaliação dos critérios de design e ergonomia da informação, analisados nos conteúdos informacionais dos materiais didáticos do Curso de especialização em Construção de Obras Públicas.

O instrumento de coleta teve dois objetivos distintos, o primeiro, e principal, objetivou-se em saber o grau de importância de cada critério avaliado, no que reflete o favorecimento da aprendizagem, nesse caso foram utilizados 22 questionários. O segundo objetivo traçado foi verificar a existência dos critérios de design e ergonomia da informação nos três materiais. Para esse caso foram utilizados 21 questionários, divididos conforme TABELA 1. O detalhamento desses resultados é visualizado a seguir.

4.2.1 Verificação do grau de importância de cada critério, no que reflete ao favorecimento da aprendizagem

Os resultados obtidos são apresentados nas TABELAS 2 e 3, que foram construídas a partir do modelo da escala de Likert, uma escala de medida com respostas de “muito importante” a “sem importância”, que exige que os participantes indiquem o grau de acordo com cada série de afirmações (Malhotra, 2001).

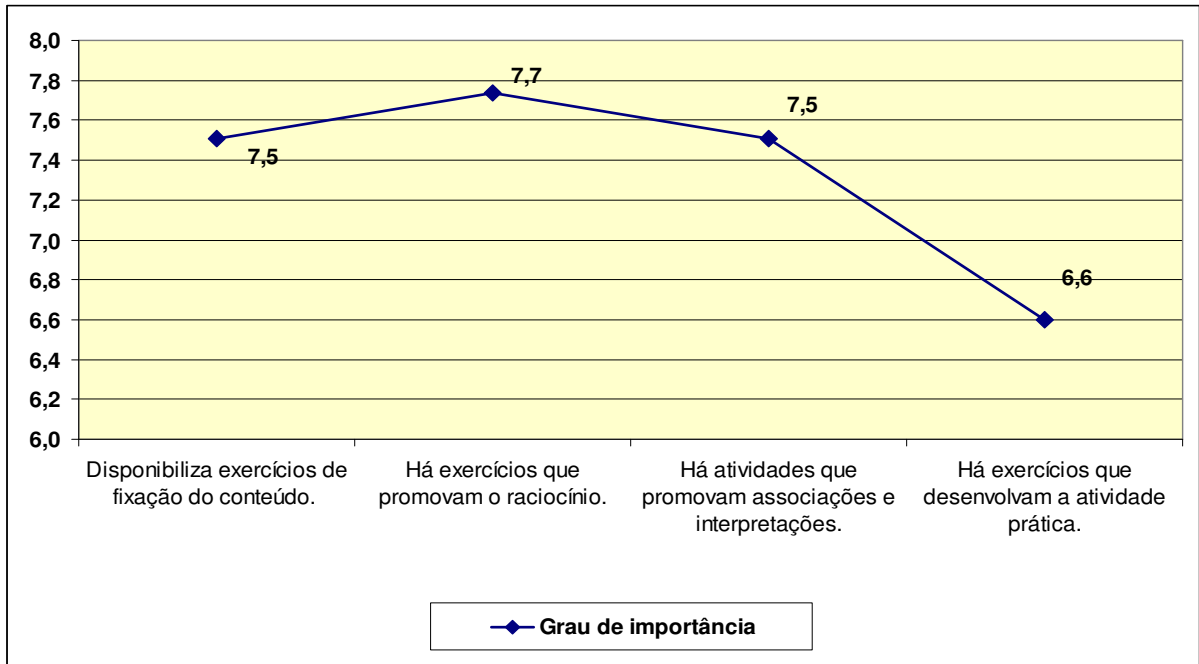
Sendo aperfeiçoada por Osgood (PEREIRA, 2001), criaram-se indicadores numa escala de quatro pontos, adotando-se os valores 0,455 para o conceito “muito importante”, 0,2275 para “importante”, - 0,2275 para o conceito “pouco importante”, e - 0,455 para “sem importância”, conseguindo-se uma média das respostas apresentadas. Os valores foram definidos em função da quantidade de respostas inserida em cada conceito, se todos os entrevistados tivessem respondido “muito importante”, a pontuação obtida seria 10. Entretanto se todos os entrevistados informassem o conceito “sem importância”, a pontuação obtida seria -10, ou seja, os conceitos de cada critério são somados para obtenção do valor do grau de importância, conforme TABELAS 2 e 3, que foram divididas, respectivamente, em critérios de ensino aprendizagem e estrutura de conteúdo.

TABELA 2 – GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM NOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Conceito	0,455	0,2275	-0,2275	-0,455	
Grau de Importância	Muito importante	Importante	Pouco importante	Sem importância	Grau de importância
Crítérios					
Crítérios: Ensino e Aprendizagem					
Há um despertar da curiosidade e estímulo para procurar mais informações sobre o conteúdo	4,55	1,365	-1,365	0	4,6
A exigência de memória, atenção e de concentração é demasiada.	2,73	2,0475	-1,365	0	3,4
Toda informação disponibilizada é necessária.	5,005	1,82	-0,455	-0,455	5,9
Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo.	6,37	1,365	-0,2275	0	7,5
Há exercícios que promovam o raciocínio.	5,915	1,82	0	0	7,7
Há atividades que promovam associações e interpretações.	6,37	1,365	-0,2275	0	7,5
Há exercícios que desenvolvam a atividade prática.	5,46	1,5925	-0,455	0	6,6
Há alguma atividade de avaliação dos conteúdos assimilados?	3,64	2,0475	-0,6825	-0,455	4,6
A maneira como foi elaborado o material traz segurança ao leitor.	3,64	1,82	-0,6825	-0,91	3,9
Apresenta diferentes níveis de dificuldade.	3,185	2,275	-0,455	-0,91	4,1
A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis.	3,64	2,5025	-0,2275	0	5,9
Disponibiliza recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens.	5,005	1,82	-0,455	0	6,4
O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes.	5,46	1,1375	-0,91	0	5,7
Há um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão.	3,64	1,1375	-1,1375	-0,455	3,2
Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas a seguir.	5,005	1,365	-0,91	0	5,5
As informações estão claras e limpas de uma maneira geral.	5,915	0,91	-0,6825	-0,455	5,7

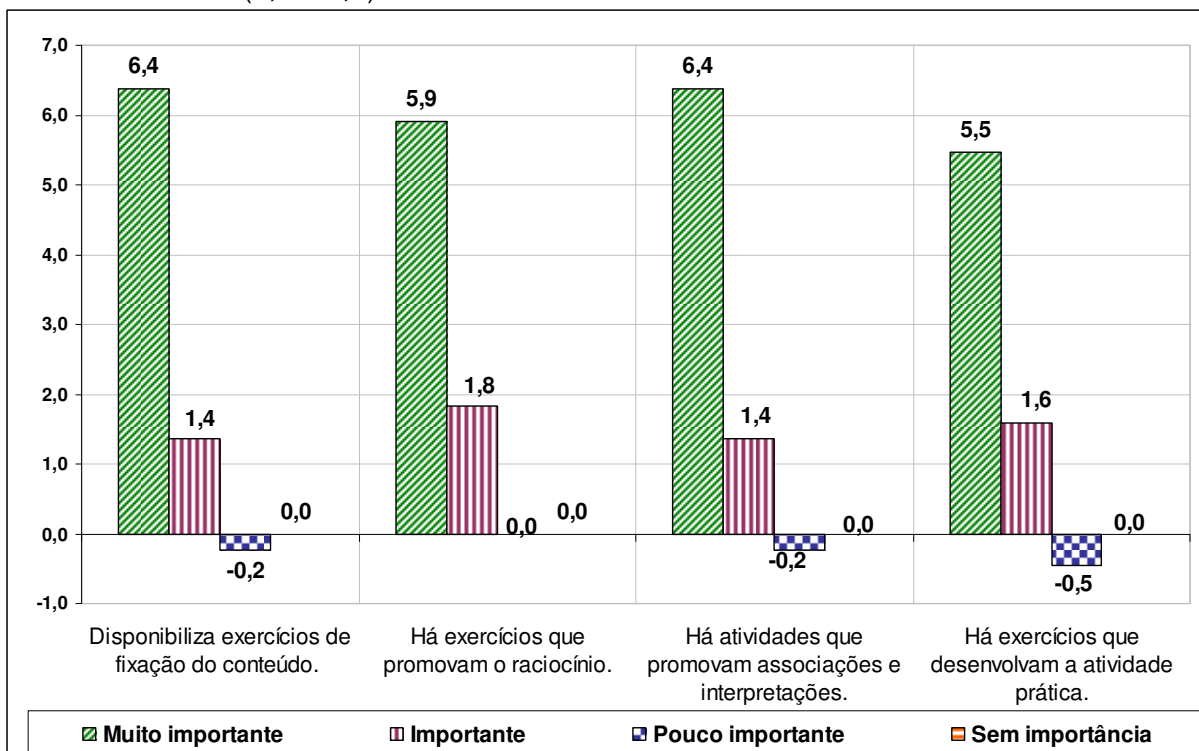
Ao verificar os resultados na TABELA 2 foi possível identificar, com notas de grau de importância, sendo relevantes, entre 5,0 e 8,0. Observa-se ainda, que o grau de importância não teve notas com valores negativos, não predominando respostas com o conceito “pouco importante” e “sem importância”. Os resultados desse bloco de critérios são visualizados e discutidos conforme gráficos a seguir.

GRÁFICO 2 – NOTAS DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (6,5 – 8,0)



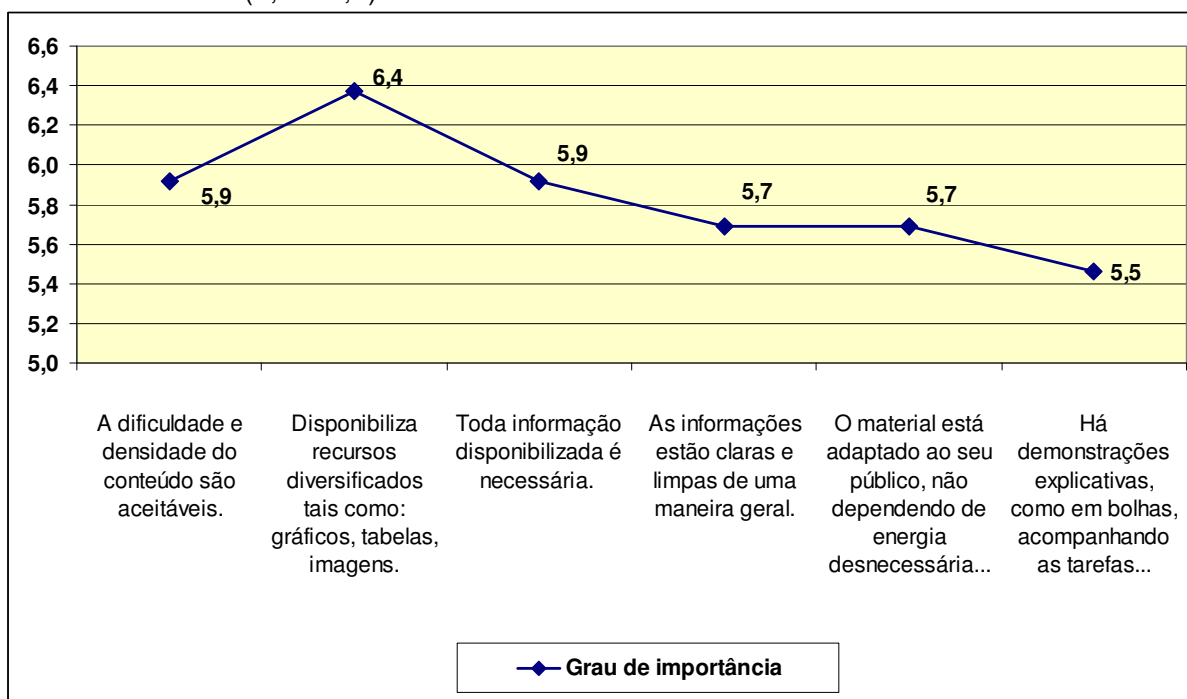
Identifica-se ao observar a variação de notas para o grau de importância entre 6,5 e 8,0, que um grupo de critérios relacionados a exercícios, ou seja, a importância dada ao “fazer” e “ao praticar”, favorecendo assim a aprendizagem.

GRÁFICO 3 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (6,6 – 8,0)



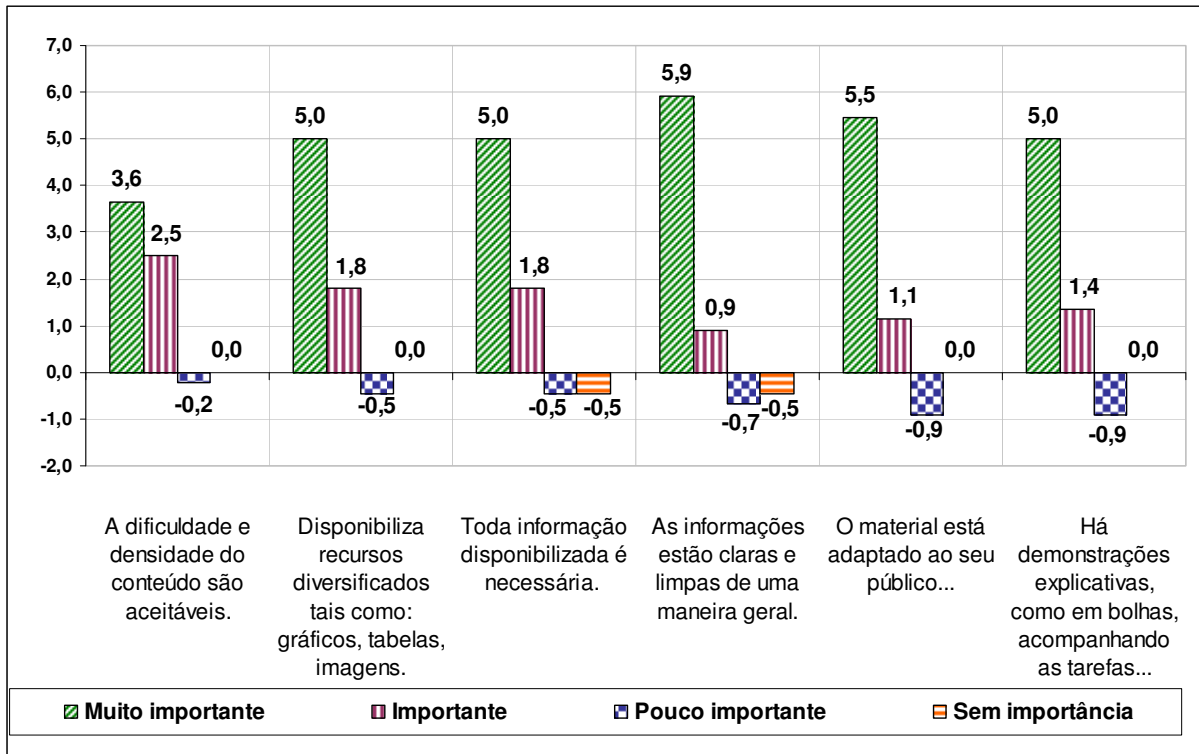
Para as quatro questões selecionadas e apresentadas no gráfico 3 é possível visualizar qual a importância que os respondentes atribuem a presença de exercícios e atividades de fixação num material didático para modalidade de educação a distância. Os índices presentes variam entre 5,5 e 6,5 identificando o grau “muito importante”. Em seguida, com a variação de 1,4 a 1,8 verifica-se a nota ao conceito “importante”. E como valor desprezível observou-se a variação de -0,5 a 0 quanto aos critérios serem “pouco importante” e “sem importância” para favorecer a aprendizagem.

GRÁFICO 4 – NOTAS DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (5,5 – 6,5)



Ainda o mesmo bloco de critérios, que apresenta notas de grau de importância entre 5,0 e 6,5, com resultado mais geral, porém tem relação ao conteúdo voltado ao ensino e à preocupação em se ter um material adaptado, sem dificuldades demasiadas, com informações necessárias, claras e utilizando-se de recursos diversificados.

GRÁFICO 5 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM



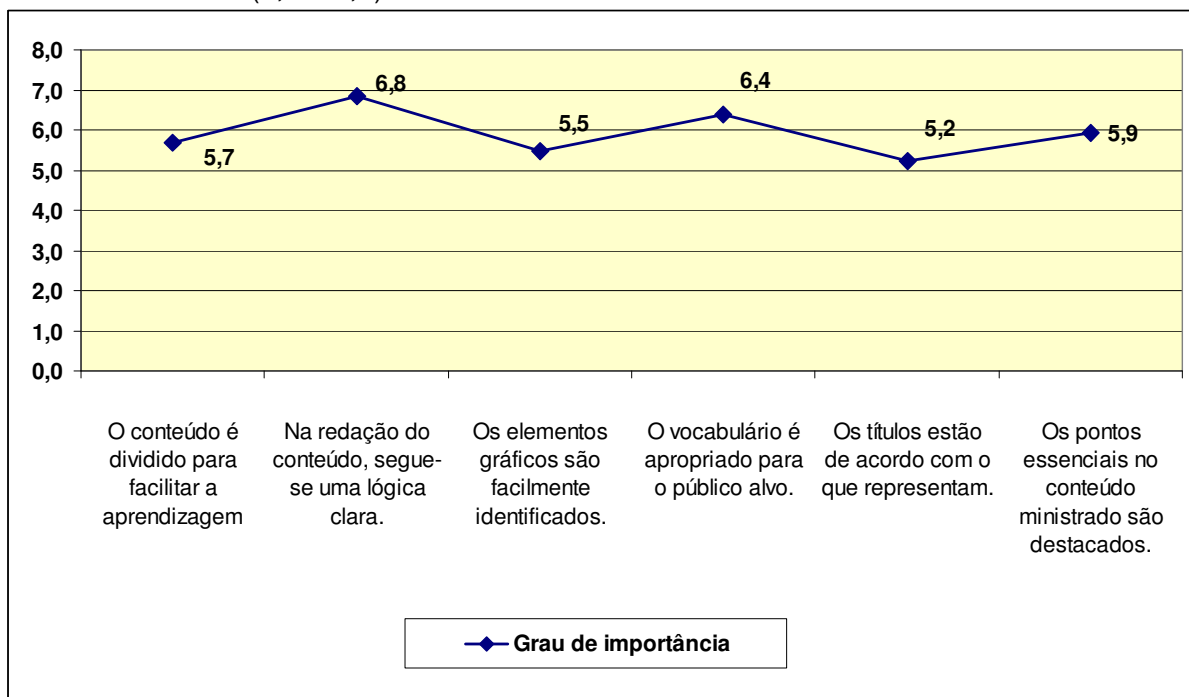
Para os critérios selecionados e apresentados no gráfico 5 é possível visualizar de maneira geral a preocupação com o conteúdo. Destacando índices acima de 5,0, sendo “muito importante”, exceto o primeiro critério que apresenta o índice de 3,6. O conceito “importante” teve índice variando de 0,9 a 2,5. Esse maior índice, 2,5, foi observado na primeira questão, o que levou a nota do grau de importância ser maior que 5,0. Entre -0,9 a -0,2, teve-se o índice de respostas para os conceitos de “pouco importante” e “sem importância”.

TABELA 3 – GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DO CONTEÚDO

Conceito	0,455	0,2275	-0,2275	-0,455	
Grau de Importância	Muito importante	Importante	Pouco importante	Sem importância	Grau de importância
Crítérios					
Crítérios: Estrutura do conteúdo					
O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem.	5,46	1,1375	-0,91	0	5,7
Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara.	5,915	1,365	-0,455	0	6,8
As imagens utilizadas condizem com o conteúdo.	4,55	1,365	-0,91	-0,455	4,6
Os elementos gráficos são facilmente identificados.	4,55	1,82	-0,455	-0,455	5,5
As cores disponibilizadas estão coerentes.	3,64	0,91	-1,365	-0,91	2,3
Tem-se uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices.	3,64	1,5925	-1,1375	0	4,1
As abreviaturas e siglas são explicitadas.	2,73	2,73	-0,2275	-0,455	4,8
O vocabulário é apropriado para o público alvo.	5,46	1,5925	-0,2275	-0,455	6,4
Os títulos estão de acordo com o que representam.	5,005	1,1375	-0,91	0	5,2
Os códigos tipográficos (fontes) estão harmônicos e adequados a leitura.	2,73	2,275	-0,91	0	4,1
Os pontos essenciais no conteúdo ministrado são destacados.	4,55	1,82	-0,455	0	5,9
Há freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos.	2,73	2,0475	-0,6825	-0,455	3,6

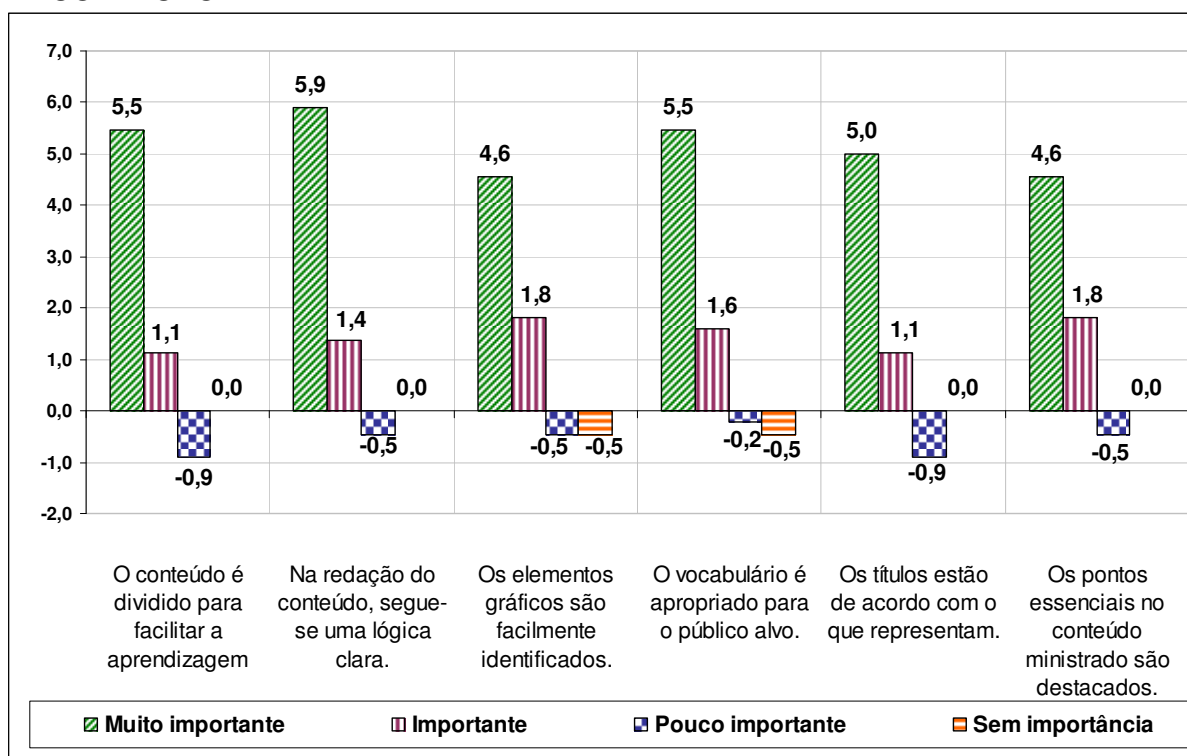
Na TABELA 3 observam-se notas de grau de importância, sendo relevantes, entre 5,5 e 7,0. Visualiza-se também, que o grau de importância não teve notas com valores negativos, não predominando respostas com o conceito “pouco importante” e “sem importância”. Os resultados desse bloco de critérios são visualizados e discutidos conforme gráficos a seguir.

GRÁFICO 6 – NOTAS DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DE CONTEÚDO (5,5 – 7,0)



A divisão do conteúdo; redação com uma seqüência lógica; destaque dos pontos essenciais; títulos de acordo com o que se representa; vocabulário adequado ao público e elementos gráficos facilmente identificados são critérios avaliados com a pontuação em grau de importância acima de 5, mostrando a necessidade de estruturação do conteúdo propriamente dito.

GRÁFICO 7 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DETALHADO DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DE CONTEÚDO



No GRÁFICO 7, os critérios apresentam índices entre 4,5 e 6,0, sendo “muito importante”. E para o conceito “importante” teve-se a variação de 1,1 a 1,8. O índice de respostas para os conceitos de “pouco importante” e “sem importância” ficou entre -0,9 e -0,2.

Observa-se que, tanto na TABELA 2, quanto na TABELA 3, nenhum critério apresentou a pontuação negativa. Portanto, tiveram maior índice entre os graus “importante” e “muito importante”. Ao definir valores acima de 5 sendo “muito importante”, tem-se os critérios que são considerados essenciais na visão do usuário, e ao aderir-los aos conteúdos informacionais, tem-se o resultado de favorecimento da aprendizagem.

4.2.2 Verificação da existência dos critérios de design e ergonomia da informação nos três materiais

Os resultados quanto à existência dos critérios de design e ergonomia da informação nos materiais são apresentados nas TABELAS 4 e 5 a seguir.

TABELA 4 – RESULTADOS DA EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

	MD1		MD2		MD3	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Critérios: Ensino e Aprendizagem						
1. Há um despertar da curiosidade e estímulo para procurar mais informações sobre o conteúdo?	90%	10%	50%	50%	40%	60%
2. A exigência de memória, atenção e de concentração é demasiada?	40%	60%	50%	50%	40%	60%
3. Toda informação disponibilizada é necessária?	70%	30%	67%	33%	80%	20%
4. Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo?	80%	20%	50%	50%	80%	20%
5. Há exercícios que promovam o raciocínio?	70%	30%	50%	50%	100%	0%
6. Há atividades que promovam associações e interpretações?	90%	10%	83%	17%	100%	0%
7. Há exercícios que desenvolvam a atividade prática?	70%	30%	50%	50%	60%	40%
8. Há alguma atividade de avaliação dos conteúdos assimilados?	90%	10%	83%	17%	80%	20%
9. A maneira como foi elaborado o material traz segurança ao leitor?	70%	30%	67%	33%	60%	40%
10. Apresenta diferentes níveis de dificuldade?	60%	40%	67%	33%	80%	20%
11. A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis?	100%	0%	83%	17%	60%	40%
12. Disponibiliza recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens?	90%	10%	83%	17%	100%	0%
13. Há um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão?	10%	90%	33%	67%	20%	80%
14. As informações estão claras e limpas de uma maneira geral?	90%	10%	67%	33%	100%	0%
15. O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes?	100%	0%	67%	33%	60%	40%
16. Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas a seguir?	70%	30%	33%	67%	40%	60%
	74%	26%	61%	39%	69%	31%

Dos 16 critérios de ensino e aprendizagem, o MD1 apresenta 8 critérios com mais de 80% das respostas afirmativas, já os MD2 e MD3 que apresentam, respectivamente, 4 e 7.

Os critérios de disponibilização dos recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens; atividade de avaliação dos conteúdos assimilados e atividades que promovam associações e interpretações apresentam índices maiores de 80% nos três materiais. Já o critério em ter um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão, detectou as porcentagens negativas de 90, 76 e 80, respectivamente dos MD1, MD2 e MD3.

Demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostradas nas etapas a seguir, mostraram um critério abaixo de 50% nos MD2 e MD3.

Um resultado curioso, verificado em 5 critérios do MD2 foi em apresentar uma imparcialidade, tendo 50% sim e 50% não. Ocorrência devida à restrição de opções para resposta.

TABELA 5 – RESULTADOS DA EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE ESTRUTURA DO CONTEÚDO

	MD1		MD2		MD3	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Critérios: Estrutura do conteúdo						
1.O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem?	100%	0%	83%	17%	80%	20%
2.Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara?	90%	10%	67%	33%	80%	20%
3.As imagens utilizadas condizem com o conteúdo?	90%	10%	100%	0%	80%	20%
4.Os elementos gráficos são facilmente identificados?	70%	30%	33%	67%	80%	20%
5.As cores disponibilizadas estão coerentes?	60%	40%	50%	50%	80%	20%
6.Tem-se uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices?	50%	50%	17%	83%	40%	60%
7.As abreviaturas e siglas são explicitadas?	60%	40%	50%	50%	60%	40%
8.O vocabulário é apropriado para o público alvo?	100%	0%	100%	0%	80%	20%
9.Os títulos estão de acordo com o que representam?	100%	0%	83%	17%	80%	20%
10.Os códigos tipográficos (fontes) estão harmônicos e adequados a leitura?	80%	20%	100%	0%	80%	20%
11.Os pontos essenciais no conteúdo ministrado são destacados?	70%	30%	50%	50%	40%	60%
12.Há freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos?	30%	70%	17%	83%	40%	60%
	75%	25%	62,5%	37,5%	68%	32%

Dos 12 critérios de estrutura do conteúdo, no MD3, 8 estão acima de 80%. Também acima disso estão 6 critérios do MD1 e 5 do MD2.

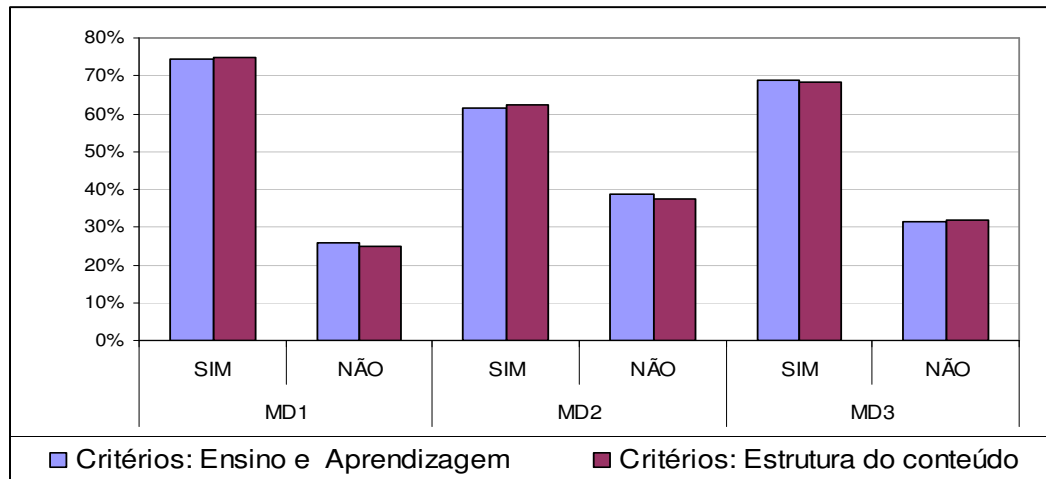
O critério com mais de 60% das respostas negativas em ambos os materiais foi com relação à freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos.

Uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices foi o critério com mais de 80% de respostas negativas no MD2.

Com relação à imparcialidade, já citada na TABELA 6, o MD2 apresentou 3 critérios e o MD1 teve 1 critério.

A média de todos os critérios, em cada material didático apresentou um maior índice de existência, com respostas afirmativas, tanto para o bloco de critérios de ensino e aprendizagem quanto para a estrutura do conteúdo. Observa-se ainda que as porcentagens afirmativas sejam equivalentes entre os blocos de critérios conforme visualizado no GRÁFICO 5 a seguir.

GRÁFICO 8 – EXISTÊNCIA DOS CRITÉRIOS DE DESIGN E ERGONOMIA POR MATERIAL DIDÁTICO



Nas TABELAS 4 e 5 alguns critérios possuem maior índice de respostas negativas, mostrando a inexistência do critério no material didático. Para esses casos, são apresentadas na seção a seguir as sugestões de melhorias.

4.3 SUGESTÕES PARA MELHORIA DOS MATERIAIS

As sugestões de melhorias são definidas no QUADRO 11, conforme a quantificação das porcentagens negativas dadas nas TABELAS 4 e 5, conceituando da seguinte forma:

- a) 0% a 29% - (-) porcentagem considerada irrelevante para propor melhorias.
- b) 30% a 49% - rever aspectos com relação aos critérios avaliados...
- c) 50% a 69% - melhorar aspectos com relação aos critérios avaliados...
- d) 70% a 89% - ampliar aspectos com relação aos critérios avaliados...
- e) 90% a 100% - inserir aspectos com relação aos critérios avaliados...

QUADRO 11 – SUGESTÕES DE MELHORIA PARA OS MATERIAIS DIDÁTICOS: ENSINO E APRENDIZAGEM

	MD1	MD2	MD3
	...aspectos com relação aos critérios avaliados.		
Critérios: Ensino e Aprendizagem			
Há um despertar da curiosidade e estímulo para procurar mais informações sobre o conteúdo?	-	Melhorar	Melhorar
A exigência de memória, atenção e de concentração é demasiada?	Melhorar	Melhorar	Melhorar
Toda informação disponibilizada é necessária? (*)	Rever	Rever	-
Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo? (*)	-	Melhorar	-
Há exercícios que promovam o raciocínio? (*)	Rever	Melhorar	-
Há atividades que promovam associações e interpretações? (*)	-	-	-
Há exercícios que desenvolvam a atividade prática? (*)	Rever	Melhorar	Rever
Há alguma atividade de avaliação dos conteúdos assimilados?	-	-	-
A maneira como foi elaborado o material traz segurança ao leitor?	Rever	Rever	Rever
Apresenta diferentes níveis de dificuldade?	Rever	Rever	-
A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis? (*)	-	-	Rever
Disponibiliza recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens? (*)	-	-	-
Há um glossário para ajudar em termos de difícil compreensão?	Inserir	Melhorar	Ampliar
As informações estão claras e limpas de uma maneira geral? (*)	-	Rever	-
O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes? (*)	-	Rever	Rever
Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas a seguir? (*)	Rever	Melhorar	Melhorar

Os aspectos com relação aos critérios de “atividades que promovam associações e interpretações”, “atividade de avaliação dos conteúdos assimilados”, “disponibilizar recursos diversificados” estão de acordo com necessidade do aluno.

O critério de “despertar da curiosidade e estímulo” sugere-se melhoria nos MD2 e MD3. Quanto à “exigência de memória” todos os materiais precisam de uma melhoria.

Se a informação disponibilizada é necessária trata-se de um critério a ser revisto no MD1 e MD2.

A disponibilidade de exercícios de fixação do conteúdo necessita de uma melhoria no MD2 para o entendimento do aluno. Ainda com relação a critérios de exercícios, caracterizados como muito importante, o MD2 precisa rever a promoção de raciocínio e o MD3 melhorar esse item. E o desenvolvimento da atividade prática, nos exercícios, sugere-se revisão no MD1 e MD3 e melhoria no MD2.

Necessita-se de uma revisão o critério quanto a apresenta de diferentes níveis de dificuldade no MD1 e MD2, Bem como a revisão, do MD3, ao tratar-se da aceitação de dificuldade e densidade do conteúdo. E ainda, no critério de segurança ao leitor, quanto à maneira como foi elaborado o material que precisa ser revista nos três materiais.

Destaca-se nesse bloco de critério que apenas um critério do MD1 indica que o material não tem um glossário, sendo necessária a sua inserção. Já para o MD2 sugere-se a melhoria, e para o MD3 sua ampliação.

Sugere-se a revisão do MD2, quanto às informações estarem claras e limpas de uma maneira geral; para o MD2 e MD3 rever aspectos em relação à adaptação do material ao seu público.

As demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas precisam de uma revisão no MD1, e melhoria no MD2 e MD3.

QUADRO 12 – SUGESTÕES DE MELHORIA PARA OS MATERIAIS DIDÁTICOS:
ESTRUTURA DO CONTEÚDO

	MD1	MD2	MD3
	...aspectos com relação aos critérios avaliados.		
Critérios: Estrutura do Conteúdo			
O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem? (*)	-	-	-
Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara? (*)	-	Rever	-
As imagens utilizadas condizem com o conteúdo?	-	-	-
Os elementos gráficos são facilmente identificados? (*)	Rever	Melhorar	-
As cores disponibilizadas estão coerentes?	Rever	Melhorar	-
Tem-se uma maneira de rápida localização do conteúdo por meio de índices?	Melhorar	Ampliar	Melhorar
As abreviaturas e siglas são explicitadas?	Rever	Melhorar	Rever
O vocabulário é apropriado para o público alvo? (*)	-	-	-
Os títulos estão de acordo com o que representam? (*)	-	-	-
Os códigos tipográficos (fontes) estão harmônicos e adequados a leitura?	-	-	-
Os pontos essenciais no conteúdo ministrado são destacados? (*)	Rever	Melhorar	Melhorar
Há freqüente manutenção do material, com atualizações e modificações de conteúdos em desusos?	Ampliar	Ampliar	Melhorar

Quanto ao bloco de estrutura de conteúdo os critérios: “divisão do conteúdo para facilitar a aprendizagem”, “imagens que condizem com o conteúdo”, “vocabulário próprio”, “títulos de acordo com o que representam e códigos tipográficos harmônicos”, tem em todos os materiais a forma adequada. O critério de “redação com lógica clara”, precisa ser revisto apenas no MD2, atendo-se aos estilos de aprendizagem. Em se tratando de “elementos gráficos facilmente identificados” e “cores coerentes”, o MD1 necessita rever os critérios e o MD2 melhorar.

O índice deve ser melhorado nos MD1 e MD3, e ampliado, de forma que o aluno o caracterize como índice, no MD2. As siglas e abreviaturas serão facilmente identificadas se o MD1 e MD3 rever, enfatizando-as.

O critério destacado acima corrobora com o próximo em que se avalia “os pontos essenciais destacados”, tendo que melhorar no MD2 e MD3 e rever no MD1.

Quanto a manutenção do material e modificações de conteúdos em desuso sugere-se uma ampliação dessa revisão nos MD1 e MD2, e uma melhora no MD3.

Os critérios que estão com marca (*), foram considerados, pelos alunos, como “muito importantes” para serem inseridos nos conteúdos informacionais dos materiais didáticos, favorecendo ao auto-aprendizagem.

4.4 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO

Obteve-se a validação do instrumento ao aplicá-lo em três disciplinas, que foram avaliadas pelo usuário, quanto à existência dos critérios de design e ergonomia da informação no material, e no julgamento de grau de importância de cada critério com relação a sua aprendizagem. Dos 28 critérios, 16 foram validados.

A partir dessa validação, é proposto no QUADRO 12 um novo instrumento, com critérios, na visão do aluno, essenciais na elaboração dos conteúdos informacionais dos materiais didáticos.

QUADRO 13 – INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESSENCIAIS DE DESIGN E ERGONOMIA PARA FAVORECER A AUTO-APRENDIZAGEM

Instrumento de Avaliação de Ergodesign em Material Didático	
Instruções: A nota de cada critério deverá estar entre a escala de 1 a 5. (1 para a existência e 5 para a inexistência do critério no material).	Nota
Critérios: Ensino e Aprendizagem	
1.Toda informação disponibilizada é necessária.	
2.Disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo.	
3.Há exercícios que promovam o raciocínio.	
4.Há atividades que promovam associações e interpretações.	
5.Há exercícios que desenvolvam a atividade prática.	
6.11. A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis.	
7.Disponibiliza recursos diversificados tais como: gráficos, tabelas, imagens.	
8.O material está adaptado ao seu público, não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes.	
9.Há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas a seguir.	
10.As informações estão claras e limpas de uma maneira geral.	
Critérios: Estrutura do conteúdo	
11.O conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem.	
12.Na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara.	
13.Os elementos gráficos são facilmente identificados.	
14.O vocabulário é apropriado para o público alvo.	
15.Os títulos estão de acordo com o que representam.	
16.Os pontos essenciais no conteúdo ministrado são destacados.	

FONTE: Elaborado pela autora, com base na avaliação, feita pelos alunos, nos conteúdos informacionais do material didático do Curso de Especialização em Construção de obras Públicas.

Cabe ressaltar que o modelo sim/não foi modificado para uma escala de 1 a 5, sendo 1 considerado à existência do critério no material e 5 à inexistência. Esse ajuste coube ao detectar pouca opção de resposta para o aluno, evitando assim respostas imparciais, ou seja, 50% não e 50% sim, que foi o caso em alguns critérios já comentados.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos preliminares resultaram na elaboração de 28 critérios, sendo que 16 foram validados por meio da avaliação, feita pelos alunos, nos conteúdos informacionais do material didático do Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas.

O primeiro e principal objetivo destacou os critérios que os alunos julgaram como essenciais para favorecerem a auto-aprendizagem, ao julgá-la como muito importante, comprovando a teoria estudada (QUADRO 4).

Os critérios de ensino e aprendizagem validados foram: disponibiliza exercícios de fixação do conteúdo; há exercícios que promovam o raciocínio; há atividades que promovam associações e interpretações e há exercícios que desenvolvam a atividade prática. Estes se remetem a teoria, relevante a EaD, de Egan, com o modelo de comunicação estrutural, em que os exercícios são determinados a testar a compreensão das informações por parte do aluno.

Destacam-se ainda os critérios de estrutura do conteúdo validados pelos respondentes que foram: toda informação disponibilizada é necessária; as informações estão claras e limpas de uma maneira geral; o conteúdo é dividido para facilitar a aprendizagem; na redação do conteúdo, segue-se uma lógica clara; os elementos gráficos são facilmente identificados; os títulos estão de acordo com o que representam; os pontos essenciais no conteúdo ministrado; há demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, mostrando as etapas. Estes confirmam a teoria de Ausubel, destacado no referencial com seu que discute o modelo de desenvolvimento, em que o aluno adquire conhecimento com a ajuda de uma apresentação bem estruturada, bem como do modelo de Carl Rogers que se baseia na necessidade de tornar o conhecimento mais fácil.

A dificuldade e densidade do conteúdo são aceitáveis; o material está adaptado ao seu público; não dependendo de energia desnecessária ou esforços extenuantes e o vocabulário é apropriado para o público alvo são critérios relacionados com a teoria de Comportamento de Skinner que descreve o ser humano como a combinação de herança genética e experiências adquiridas na interação com o ambiente, podendo assim, formular objetivos de aprendizagem.

No capítulo 4 apresenta-se o QUADRO 5 que lista as formas para apresentação de conteúdo condizentes com os critérios de disponibilização de recursos diversificados, tais como: gráficos, tabelas, imagens e de demonstrações explicativas, como em bolhas, acompanhando as tarefas, entre outras.

Já em se tratando da avaliação dos materiais didáticos das disciplinas, objetivo secundário desta pesquisa, em alguns critérios, o problema destacado por Freitas (1999) no Capítulo 2 - QUADRO 3, de inadequação dos conteúdos programáticos com a realidade do aluno e a mídia”, consequência do outro problema destacado por Freitas (1999) o de “despreparo dos orientadores de aprendizagem”.

Compete aos professores observarem estas sugestões para que seus projetos na modalidade de EaD obtenham a resposta desejada.

5 CONCLUSÃO, PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.

Esta pesquisa apresenta o modelo de Educação a Distância sendo estratégico para mudar a realidade brasileira, com relação à acessibilidade na educação. Para alcançar esse objetivo, todos os componentes do modelo, infraestrutura, equipe técnica, equipe administrativas precisam funcionar com eficiência. Além do apoio e financiamento do governo.

O foco desta pesquisa busca suprir a necessidade de adaptação do professor ao elaborar conteúdos informacionais aos alunos. Assim como, ajudar na avaliação de materiais didáticos desenvolvidos para a modalidade de educação a distancia. Nesse sentido, discute-se os conceitos, histórico, dificuldades e componentes da EaD e mostra-se a importância das teorias e estilos de aprendizagem, pois o aluno utiliza-se da auto-aprendizagem para obter um treinamento, capacitação e/ou reciclagem.

Em busca da efetivação e concretização da auto-aprendizagem, quando o assunto é a necessidade de estruturar os conteúdos, apresentam-se os conceitos de design e de ergonomia como uma forma a serem utilizados no desenvolvimento e avaliação de conteúdos informacionais visando torná-los fáceis e acessíveis. O Capítulo 2 contempla a fundamentação teórica.

O capítulo seguinte apresenta os procedimentos metodológicos com a realização de estudos preliminares de critérios de design e ergonomia da informação em métodos já estabelecidos, utilizando-se do pensamento de autores da área.

A partir desses estudos e posterior compilação, desenvolveu-se uma proposta para a avaliação do conteúdo informacional do Curso de Especialização em Construção de Obras Públicas. A partir dessa proposta, resultou-se o instrumento de avaliação dos conteúdos informacionais de materiais didáticos.

Com a aplicação do instrumento, os resultados validaram 16 dos 28 critérios propostos, um índice aproximado de 57%, sendo considerados, pelos alunos, como muito importante para favorecer a auto-aprendizagem. Sua validação contribuirá para orientar professores e coordenadores de cursos na modalidade a distância, no momento de fazer avaliação e recomendação de melhorias para materiais desenvolvidos para públicos específicos deste contexto.

Como contribuição de gestão da informação tem-se a preocupação na acessibilidade de informações para a aquisição de conhecimento e suas devidas estruturas de acordo com as necessidades do usuário.

Vê-se como perspectiva futura a continuação desses estudos, utilizando outros recursos da EaD, bem como o design e a ergonomia em outros citados no item 4.2.1.1, produto informacional.

Essa pesquisa utilizou-se de termos relativamente novos, principalmente em se tratando de língua portuguesa, tornando clara a necessidade de estudos nacionais nesse sentido. Recomendam-se estudos e pesquisas aprofundadas nas áreas específicas de produto informacional, design da informação, ergonomia da informação e ergodesign.

REFERÊNCIAS

AGNER, L. **Ergodesign e arquitetura da informação: trabalhando com o usuário**, Rio de Janeiro: Quartec, 2006.

ALVES, J. R. M. **Educação a distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.engenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>>. Acesso em: abr. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia?** Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm>>. Acesso em: abr. 2007.

BICA, F.; *et al.* Metodologia de construção do material instrucional em um ambiente de ensino inteligente na web. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, XII, 2001, Vitória. **Educação a distância mediada por computador**. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~sbie2001/figuras/artigos/a097/a097.htm>>. Acesso em: maio 2007.

BITTENCOURT, D. F. de. **A construção de um modelo de curso "lato sensu" via internet – a experiência com o curso de especialização para gestores de instituições de ensino técnico UFSC/ SENAI**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/denia/index.html>>. Acesso em: jun. 2007.

BRANDÃO, E. R.; MORAES, A. de. **Publicidade on-line, ergonomia e usabilidade: o efeito de seis tipos de banner no processo humano de visualização do formato do anúncio na tela do computador e de lembrança da sua mensagem**. Rio de Janeiro, 2006. 400 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BRASIL, Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º. 9.394/96). **Portal do Ministério da Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/dec_2494.pdf>. Acesso em: jun. 2007.

CAMPOS FILHO, A. de S. **Treinamento a distância para mão-de-obra na construção civil**. São Paulo, 2004. 153 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-16122004-141949/>>. Acesso em: abr. 2007.

CAMPOS, G. H. B. de. **A Qualidade em Software Educacional**. Disponível em: < <http://www.cciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/EduBytes95/QualidadeSE.htm>>. Acesso em: jun. 2007.

CARLINER, S.. **A three-part framework for information design**. Disponível em: < <http://saulcarliner.home.att.net/id/newmodel.htm> >. Acesso em: jun. 2007.

CASTILLO ARREDONDO, S. Educación a distancia: bases conceptuales y perspectivas mundiales. In: MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. de S.; SÁ, R. A. de. **Educação a distância: um debate multidisciplinar**. Curitiba: UFPR, 1999.

CUNHA, C. J. C. A, FERLA, L. A. (org.). **Manual do moderador: facilitando a aprendizagem de adultos**. Florianópolis: IEA – Instituto de Estudos Avançados. 2002.

CYBIS, W. de A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica**. Florianópolis: Laboratório de Utilizabilidade de Informática, 2003.

CYBIS, W.de A. **Uma abordagem ergonômica para IHC: ergonomia de interfaces humano-computador, 2000**. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila.htm>>. Acesso em: nov. 2006.

FLEMMING, D. M; LUZ, E.F.; COELHO, C. Desenvolvimento de material didático para educação a distância no contexto da educação matemática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, XII, 2000, São Paulo, **Congresso internacional de educação a distância**. 2002. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?amp%3BUserActiveTemplate=4abed&inford=171&sid=105&tpl=printerview>>. Acesso em: abr. 2007.

FRANCO, M. A. (Coord.). **Orientações para o desenvolvimento de cursos mediados por computador**. Disponível em: < <http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/EaD/document/?code=24>>. Acesso em: abr. 2007.

FREITAS, M. do C. D, *et al.* **A tecnologia de informação e comunicação no processo de formação continuada de professores do ensino superior**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis, SC. Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de novembro de 2004.

FREITAS, M. do C. D. **Educação corporativa: um método de apoio à decisão para implantação nas organizações**. Florianópolis, 2003. 189 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de

Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: < <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/6065.pdf> >. Acesso em: abr. 2007.

FREITAS, M. do C. D. **Um ambiente de aprendizagem pela internet aplicado a construção civil**. Florianópolis, 1999. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta99/freitas/index.html> >. Acesso em: abr. 2007.

FUNDAÇÃO Roberto Marinho. **Telecurso 2000**. Disponível em: < www.frm.org.br/ >. Acesso: abr. 2007.

GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Tradução de: Therezinha Maria Ramos Tovar. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.

GALVIS, A. H. Software educativo multimídia: aspectos críticos no seu ciclo de vida. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Florianópolis: UFSC, 1997. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/galvis-p.html>>. Acesso em: abr. 2007.

GARRIDO, E.; PIMENTA, S. G.; MOURA, M. O.de. A pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN, A. J. (org.). **Educação continuada: reflexões, alternativas**. 2. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2000. Cap. 4

GEBRAN, M. P. **Projeto de um ambiente de aprendizagem colaborativa para as séries iniciais do ensino fundamental utilizando agentes inteligentes**. Florianópolis, 2002. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: < <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10002.pdf> >. Acesso em: maio 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996, p. 139.

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2003. 255 p.

GOULART, D. F. Pedagogia e educação a distância. **AVERTUT**: Auto Ensino Orientado. Disponível em: <<http://www.avertut.com/mod/resourc.php?id=1152> >. Acesso em: 06 jun. 2007

GREMSKI, W.; MUÑIZ, G. I. B. de. O ensino a distância: a excelência e socialização do saber no âmbito da pós-graduação. In: MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. de S.; SÁ, R. A. de. **Educação a distância: um debate multidisciplinar**. Curitiba: UFPR, 1999.

HAGUE, P. Questionários. In: _____. **Faça sua própria pesquisa de mercado**. Tradução: Luzia Roxo Pimentel. São Paulo: Nobel, 1997. p. 69-89.

HIRATSUKA, T. P. **Contribuições da ergonomia e do design na concepção de interfaces multimídia**. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/tei/index/index.htm>>. Acesso em: set. 2006.

HOLANDA, A. Questões sobre pesquisa qualitativa e pesquisa fenomenológica. **Análise Psicológica**, v. 24, n. 3, Lisboa, jul. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82312006000300010&lng=en&nrm=>>. Acesso em: jun. 2007.

HORN, R. E. Information design: emergence of a new profession. In: JACOBSON, R. E. **Information design**. Cambridge: UFRJ, 1999.

INOCÊNCIO, M. L.S. **Capacitação de professores a distância: uma alternativa pedagógica desafiadora em Cabo Verde**. Campinas, SP, 1999. 120p. Dissertação (Mestrado em Educação na Área de Administração e Supervisão Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000224332>>. Acesso em: maio 2007.

KEMCZINSKI, A. **Ensino de graduação pela internet: um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial**. 2000. 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

KALATZIS, A. C.; BELHOT, R. V. Estilos de aprendizagem e educação a distância: perspectivas e contribuições. **GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru: Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia da UNESP e Faculdade Etapa, v. 1, p. 11-14, jan./abr. 2007.

LAASER, W. *et al.* **Manual de criação e elaboração de materiais para educação a distância**. Tradução de: Handbook for designing and writing distance education materials. Brasília: CEAD; Editora Universidade de Brasília, 1997.

LANDIM, C. M.das M. P. F. **Educação a distância: algumas considerações**. Rio de Janeiro: S. n., 1997.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. Tradução de: Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo: EPU, 1977.

LEIVA, W. D. **Um modelo de hipertexto para apoio ao ensino mediado pela web**. São Carlos, 2003. 124 p. Tese (Doutorado em Ciência de Computação e Matemática computacional) – Instituto de Ciência Matemática e de computação, Universidade de São Paulo. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-17112003-071043/> >. Acesso em: mar. 2007

MACLEOD, C. **Information design**: an introduction. Disponível em: < <http://www.kelake.org/articles/id/> >. Acesso em: jun. 2007.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANUAL de gestão de serviços de informação. Curitiba: TECPAR/ Brasília: IBICT, 1997. 257 p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. ed. 2. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, O. B. A educação a distância: uma nova cultura docente - discinte. In: MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. de S.; SÁ, R. A. de. **Educação a distância**: um debate multidisciplinar. Curitiba: UFPR, 1999.

MENDONÇA, R. A. **Educação à distância e gestão da qualidade**. Disponível em: < www.diferencialbr.com.br/ead_e_qualidade.html >. Acesso em: set. 2007.

MORAES, A. de. **Definições**. Disponível em: < <http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/moraergo/define.htm> >. Acesso em: jun. 2007.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância?** Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm> >. Acesso em: abr. 2007.

NBR 9241-11. **Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores**: Parte 10 - Princípios de diálogo. 2000.

NÚCLEO DE CONCURSO-UFPR. Disponível em: <<http://www.nc.ufpr.br>>. Acesso em: jun. 2007.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA-UFPR. Disponível em: <<http://www.nead.ufpr.br/>>. Acesso em: jun. 2007.

OLIVEIRA NETTO, A. A. de. **IHC – Interação Humano Computador**: modelagem e gerência de interfaces com usuário. Florianópolis: VisualBooks, 2004.

PASSINI, R. Information design: an old hag in fashionable clothes. In: JACOBSON, R. E. **Information design**. Cambridge: UFRJ, 1999.

PETTERSSON, R. **Information design**: an introduction. Amsterdam: John Benjamins B. V. 2002.

PEREIRA, Júlio César R. **Análise de Dados Quantitativos**: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais, ed. 3. São Paulo: USP. 2001, p. 156.

PIMENTEL, C. da C.; SANTOS, N. **E-learning: novos rumos em educação e treinamento**. Disponível em: <http://www.ime.uerj.br/cadernos/cadinf_arquivos/CadIME_Neide_8.pdf>. Acesso em: mar. 2007.

PINHEIRO, M. A. **Estratégias para o design instrucional de cursos pela internet: um estudo de caso**. Florianópolis, 2002. 96 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/9880.pdf>>. Acesso em: mar. 2007.

POLAK, Y. N. de S.; SOUZA, R. E. A. C. e S.; SILVEIRA, M. P. Proposta para implantação de Educação a Distância na UFPR. In: MARTINS, O. B.; POLAK, Y.N. de S.; SÁ, R. A. de. **Educação a distância**: um debate multidisciplinar. Curitiba: UFPR, 1999.

PORTAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Secretaria de Educação a Distância**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/>>. Acesso em: jun. 2007.
PORTO, Y. da S. Formação continuada: a prática pedagógica recorrente. In: MARIN, Alda Junqueira (org.). **Educação continuada**: reflexões, alternativas. 2. ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2000. Cap. 1

PRETI, O. Autonomia do aprendiz na EaD: significados e dimensões. In: _____ . **Educação a distância: construindo significados**. Cuiabá: NEAD/IE; UFMT, 2000. Disponível em: < http://www.nead.ufmt.br/documentos/Autonomia_-_Oreste_I07.doc >. Acesso em jun. 2007.

RECH, R. A. C. **EaD e formação de professores**. Disponível em: < <http://www.seednet.mec.gov.br/artigos.php?codmateria=4138> >. Acesso em: maio 2007.

REDIG, J. Não há cidadania sem informação, nem informação sem design. **Revista Infodesign**, v.1, n.1, 2004.

ROMANI, L. A. S.; ROCHA, H. V. da. **Uma análise das experiências de professores envolvidos em programas de educação a distância no Brasil**. Disponível em: <www.dcc.unicamp.br/ic-tr-ftp/2000/00-06.ps.gz >. Acesso em: abr. 2007.

SAMPAIO-RALHA, J. L. F. **Artes, comunicação e EaD**. Disponível em: < www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?down=13 >. Acesso em: set. 2007.

SANTOS, R. **Usabilidade e ergodesign**. Disponível em: < <http://www.robsonsantos.com/> >. Acesso em: set. 2007.

SCHEER, S. Múltiplos em EaD. In: MARTINS, O. B.; POLAK; Y. N. de Souza; SÁ, R. A. de. **Educação a distância: um debate multidisciplinar**. Curitiba: UFPR, 1999. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seed/> >. Acesso em: jun. 2007

SHERRON, G. T., BOETTCHER, J. V. Distance learning: the shift to interactivity. **Cause Professional Paper Series**, n.17, 1997, Disponível em: <<http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub3017.pdf> >. Acesso em: jun. 2007.

SILVA, A. L. dos As. V. e. Ergonomia da Informação: apontamento para webdesigners. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS. 4., 2001, Florianópolis, SC. **Anais**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Computação, 2001.

SILVA, C. R. O. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. 1998. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/ribeiro/> >. Acesso em: jun. 2007.

SILVA, C. R. O. **MAEP**: Um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados. Florianópolis. 224 p., 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.
SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Censo de 2005**. Disponível em <<http://sinaes.inep.gov.br/sinaes>>. Acesso em jun. 2007.

SOUZA, C. S. de; *et al.* **Projeto de Interfaces de Usuário**: perspectivas cognitivas e semióticas. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/JAI_Apostila.pdf>. Acesso em: set. 2007.

SILVA, C. R.; FREITAS, M. C. F. **Pesquisa tecnológica**. In: UNESCO. O profissional do milênio: módulo um. UNESCO: Criciúma.

STAUB, A. L. P. **Teorias de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/tramse/med/textos/2004/08/teorias-de-aprendizagem-analogicos.htm>>. Acesso em: abr. 2007.

TAYLOR, J. **Fifth generation distance education**. Disponível em: <<http://eprints.usq.edu.au/archive/00000136/01/Taylor.pdf>>. Acesso em: jun. 2007.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA – UNED. Disponível em: <www.uned.es/>. Acesso em: jun. 2007.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS – UNICAMP. **Centro de computação**. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/ccuec>>. Acesso em: jun. 2007.

VIDOTTI, S. A. B. G.; VIEIRA, T. A. M. O ambiente hipermídia no processo de construção do conhecimento. In: _____ (org.). **Tecnologia e conteúdos informacionais**. São Paulo: Polis, 2004. Cap. 2.

WILLIAMS, R. **Design para quem não é designer**: noções básicas de planejamento visual. (Tradução: Laura Karin Gillon). 2. ed. São Paulo: Callis, 2005.

ANEXO A – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD1

Aula 1

Inovação

“O rio atinge seus objetivos porque aprendeu a contornar obstáculos.”
(Lao Tse)

1.1 Considerações iniciais

As mudanças organizacionais passam pelo processo de seleção de pessoas para as organizações. Aquele ser passivo e que dizia “sim” para tudo e todo, não são mais selecionados. As empresas buscam pessoas inovadoras e criativas, que pensem em levar a organização a praticar idéias para equilibrar a empresa frente à concorrência. Onde criatividade é a capacidade de perceber um problema, traçar objetivos e identificar os conhecimentos e técnicas necessárias para geração de idéias.

A Inovação é uma atitude. É a capacidade de imaginar o que não existe, de adaptar a novidade, de questionar uma rotina e de monitorar hábitos. É deixar a CRIATIVIDADE se manifestar. Uma vez associada à resolução de problemas leva a mudança da situação, traz a resolução de algo conhecido.

Inovação é mudança voluntária e premeditada, dirigida para resultados concretos. O mundo empresarial vê na inovação a chave para lucros e conquista de novos mercados;

A Taxonomia das Inovações explica que se relacionada ao produto (o que é produzido) aplica-se a bens e serviço, se for aplicada a processo (como é produzido) gera impacto tecnológico e organizacional. As inovações de produto podem tornar-se inovações de processo num “segundo momento”.

As empresas inovam para sobreviver, para competir e por opção estratégica. As nações buscam na inovação o progresso. O Progresso é um conceito muito subjetivo. O processo de mudança traz melhoria e provoca diferenças visíveis a todos. Para muitas pessoas a mudança cria incerteza, daí muitos na sociedade serem resistentes ao novo.

A invenção, em geral, é o resultado de uma atividade de pesquisa ou de uma experiência individual. Pode acontecer de um invento ter seu uso difundido de uma forma que seja produzido e comercializado em grande escala.

1.2 Conceituando inovação

A prática de inovar esta relacionada ao investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P & D). Onde a investigação é um trabalho criativo, desenvolvido sistematicamente a fim de alargar o conhecimento. O desenvolvimento é a afinação tecnológica, feita dentro de quadros limitados de custo e prazos.

Inovar é praticar a idéia, colocá-la como ação efetivada e envolve um processo cognitivo. “É uma combinação daquilo que os usuários precisam com os meios tecnológicos capazes de atendê-los” (Mañas, 1999).

Saenz e Garcia Capote (2002) afirmam que a inovação se caracteriza pelo emprego da invenção na atividade produtiva, sendo que seu êxito depende de sua viabilidade técnica e de sua aceitação pelo mercado. Para tanto, é interessante ter escala de produção para viabilizar economicamente a produção de um novo produto.

Essa produção em escala gera lucros para o seu criador e produtor. A introdução de alguma coisa nova neste produto criado e que gere valor ao cliente é entendido como inovação (Pereira, 1999).

Discussão antiga, Schumpeter (1883 – 1950) considerado pelos economistas como o inventor da inovação dizia que a inovação representa a realidade, a capacidade destrutiva – construtiva do empreendedor frente ao pensamento econômico. Discutia a necessidade do reconhecimento que a inovação age permanentemente na economia. É um quarto fator de produção, para além do capital, do trabalho e das matérias primas.

Reflita a seguinte situação: um casal que pegam todas as usa economias e colocam numa lanchonete para vender hambúrguer na frente de um edifício de escritórios, estaria INOVANDO? Compare a diferença da lanchonete com o que fez o McDonald's ao padronizar seus produtos e conceber um hambúrguer com procedimentos e matérias processados igualmente em qualquer lugar do mundo, pois até o treinamento aos funcionários dá a garantia de alta qualidade. Isso sim é inovação.

ANEXO B – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD2

Aula 1

Introdução ao Planejamento de Empreendimentos

Antes de iniciar o estudo do planejamento e orçamento de obras é necessário conhecer a natureza das obras de engenharia. Cada empreendimento de engenharia é único e exige um esforço temporário para a sua construção, isto é tem um início e um fim bem determinado. Desta forma, o planejamento das atividades que fazem parte do empreendimento devem ser planejadas e quantificadas para que se torne possível concluir o empreendimento dentro do prazo, custo e recursos pré-estabelecidos.

A proposta é que a partir de uma discussão de alguns conceitos básicos e a análise da situação real você reflita sobre a importância do planejamento do empreendimento e aprenda utilizá-lo no contexto de execução de uma obra.

- > conhecer a natureza dos empreendimentos de engenharia
- > identificar os fatores intervenientes na gestão de projetos
- > conhecer o processo de planejamento de obras
- > avaliar o seu processo de planejamento

- > ciclo de vida de um projeto
- > o que é planejamento
- > dimensões do planejamento
- > processo de planejamento

Tema da Aula

Objetivos

Ao final da aula, você irá...

Conteúdo

Quais são as características de uma obra de engenharia?

Sua duração é temporária?

Existe um conjunto de atividades inter-relacionadas, executadas uma única vez, com o objetivo de criar um produto ou um serviço único?

A sua execução envolve várias pessoas e empresas, assim como as mais diversas tecnologias?

Cada um dos envolvidos, seja empresa ou pessoa, é especializada naquilo que faz, e como todo o bom profissional, fará da melhor forma possível, dentro da sua área de especialidade?

Então, um empreendimento de engenharia é um Projeto*

Projeto*

 Um projeto é um conjunto de atividades inter-relacionadas, executadas uma única vez, com o objetivo de criar um produto ou um serviço único.

Ciclo de vida de um projeto

O ciclo de vida de um projeto tem um início e um fim bem determinado. Segundo PMI (2004) o ciclo de vida de um projeto pode ser percebido através das seguintes fases:

Fase conceitual: início do Projeto, equipe básica de planejamento, delineamento do projeto, monitorização ambiental (competidores, físico, organizacional, análise de riscos), planejamento preliminar p/ aprovação (meios, EDT, custos, prazos, delineamento dos controles), revisão crítica, proposta e negociação, aprovação/comprometimentos, planejamento preliminar aprovado;

Fase de planejamento e organização: equipe de planejamento, monitoração ambiental, planejamento (detalhado), detalhamento e organização, revisão, consolidação: planejamento detalhado;

Fase de implementação: monitoração ambiental, execução, controle;

Fase de encerramento: aceitação do produto pelo cliente, avaliação Interna, fechamento da documentação formal do projeto, desmobilização da Equipe, dissolução da Equipe.

ANEXO C – PARTE DO MATERIAL DIDÁTICO AVALIADO – MD3

Aula 1

Empresas e Sistemas

Sistema pode ser definido como um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinados objetivos e efetuam determinadas funções.

A Teoria Geral dos Sistemas fundamenta-se em três premissas básicas (CHIAVENATO, 1993):

1. Os sistemas existem dentro dos sistemas, porque um sistema precisa de outro sistema hospedeiro para se manter vivo;
2. Os sistemas são abertos pois são caracterizados por um processo de intercâmbio infinito com seu ambiente, que são outros sistemas (decorrência da primeira premissa);
3. As funções de um sistema dependem de sua estrutura porque os sistemas são interdependentes; à medida que suas funções se contraem ou expandem, sua estrutura acompanha.

As propriedades dos sistemas não podem ser descritas significativamente em termos de seus elementos separados, exigindo sua junção ou integração. Dessa forma deve-se estudar e compreender os sistemas com uma visão sistêmica (global), envolvendo todas as interdependências de suas partes.

O conceito geral de sistema passou a exercer significativa influência na administração favorecendo a abordagem sistêmica, a qual representa a organização em sua totalidade com seus recursos e seu meio ambiente interno e externo.

Este conceito é importante também para o desenvolvimento das imensas possibilidades de operacionalização da **tecnologia da informação (TI)** devido à sua rápida evolução nas últimas décadas, principalmente após a expansão das aplicações na Internet (**tecnologia(s) da informação e comunicação (TIC)** passa a ser o termo mais atual e abrangente).

A **empresa** ou **organização** é um sistema e dentro deste existem diversos outros sistemas (subsistemas, ou sistemas internos). O uso empresarial da tecnologia da informação no passado caracterizou-se pela abordagem de soluções para os problemas destes sistemas internos. Com a expansão da tecnologia da informação na década

de 1980 e seguinte o custo de operação de tecnologia da informação com visão sistêmica reduziu permitindo o seu desenvolvimento. No entanto, não resultou em aplicações eficientes de imediato, e em muitos setores isto ainda não se alcançou. Contudo, a expansão do uso da Internet a partir da segunda metade da década de 1990 ampliou o potencial da tecnologia da informação na integração dos sistemas internos da empresa com os sistemas externos (clientes, fornecedores e prestadores de serviços).

Na administração de empresas as abordagens atuais de sistemas têm origem nas teorias de Taylor (1890) com a administração científica e os processos administrativos, Fayol (1900) com a centralização e organização formal, e Weber (1910) com a burocracia empresarial.

A abordagem de integração de todos os sistemas da empresa combina a ciência administrativa com a ciência comportamental (**abordagem sistêmica**).

1.1 Sistemas e requisitos funcionais

No ambiente empresarial os sistemas devem ter um objetivo determinado que irá influenciar os demais sistemas internos e externos. A definição clara deste objetivo, bem como as funções a serem exercidas no sistema permitem o controle e a avaliação do desempenho do sistema.

Estas funções são conhecidas como **requisitos funcionais** do sistema e usualmente são elaborados:

1. A partir das necessidades do **usuário** ou **cliente** do sistema;
2. Requisitos incorporados numa solução de tecnologia da informação (TI) já pronta, que podem ser parcialmente usados ou configurados de acordo com as necessidades;
3. Literatura técnica na área de atuação do sistema.

Por usuários entendem-se as pessoas que atuam no sistema interno abordado. E por clientes entendem-se as pessoas, sejam internas ou externas, ou empresas que irão receber as informações de saída do sistema abordado.

A análise de requisitos para um sistema de tecnologia da informação parte dos requisitos funcionais determinados como acima e dos requisitos técnicos necessários ao seu funcionamento como desejado.