



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia
Faculdade de Arquitetura
Programa de Pós-Graduação em Design**

Clarissa Felkl Prevedello

**DESIGN DE INTERAÇÃO E MOTIVAÇÃO NOS PROJETOS DE
INTERFACE PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA EAD**

**Porto Alegre
2011**



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia
Faculdade de Arquitetura
Programa de Pós-Graduação em Design**

Clarissa Felkl Prevedello

**DESIGN DE INTERAÇÃO E MOTIVAÇÃO NOS PROJETOS DE
INTERFACE PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA EAD**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Tânia Luisa Koltermann da Silva

**Porto Alegre
2011**

P944d Prevedello, Clarissa Felkl

Design de interação e motivação nos projetos de interface para objetos de aprendizagem para EAD / Clarissa Felkl Prevedello. – 2011.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, BR-RS, 2011.

Orientadora: Profa. Dra. Tânia Luisa Koltermann da Silva

1. Design virtual. 2. Objetos de aprendizagem. 3. Educação à distância. 4. Design de interação. I. Silva, Tânia Luisa Koltermann da Silva, orient. II. Título.

CDU-744(043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação intitulada “Design de interação e motivação nos projetos de interface para objetos de aprendizagem para EaD” elaborada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design.

Porto Alegre, 11 de março de 2011.

Prof. Dr. Wilson Kindlein Júnior – Coordenador do Programa

Profª. Drª. Tânia Luisa Koltermann da Silva – Orientadora
Programa de Pós-Graduação em Design/UFRGS
Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira – Banca
Programa de Pós-Graduação em Design/UFRGS
Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva - Banca
Programa de Pós-Graduação em Design/UFRGS
Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Volnei Antônio Matté – Banca
Curso de Desenho Industrial/UFSM
Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Agradecimentos

À Profa. Tânia Luisa Koltermann da Silva, pela orientação.

A Wagner Soares Rossi, pela companhia e apoio em todos os momentos.

A minha família, sempre presente: meus pais, Onélio e Mara, minhas irmãs Carine e Carlise, cunhados Ivo Cassol e Daniel Matiuzzi e minhas queridas sobrinhas Ana Clara e Bibiana, pelo apoio incondicional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS, pela troca de experiências e pelo aprendizado de qualidade.

Aos professores, alunos e funcionários do Curso de Desenho Industrial da UFSM pelo aprendizado e amizade, mas principalmente pelo incentivo que me levou a buscar uma Pós-Graduação.

A banca avaliadora pelas contribuições.

Aos meus amigos, que me acolheram nestas minhas idas e vindas: à Família Pollo (Dari, Ivete e Alessandra), Vó Sônia Felkl, Sandra Soares Rossi e Sônia Soares, Diego de Oliveira Guarienti, Gibran Carrazzoni Silveira e Andressa Schneider Alves, assim como minhas colegas, companheiras de quarto: Lucielem Chequim da Silva e Graziela Brunhari Kauling.

Aos amigos Nara Scherer e Marcelo Kunde, pelo carinho e pela atenção em todas as horas.

A Luciano Ribas e todos os colegas da Inox Ideias, pela oportunidade para ampliar e praticar os meus conhecimentos.

Ao Prof. Paulo Roberto Colusso e a Profa. Leila Maria Araújo Santos e todos os colegas da EaD do Colégio Técnico Industrial da UFSM que me oportunizaram a prática em EaD e acompanharam-me nos momentos finais deste trabalho.

“O que faz a vida valer a pena é a diversidade de coisas vistas, conhecidas e tentadas”.

Contardo Calligaris

PREVEDELLO, Clarissa Felkl. **Design de interação e motivação nos projetos de interface para objetos de aprendizagem para EaD**. 2011. 136f. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, UFRGS, Porto Alegre.

Resumo

Este trabalho tem por objetivo estabelecer requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para Educação a Distância (EaD) fundamentados nos princípios do Design de Interação e na Motivação. Para isto, foram investigados: conceitos que envolvem EaD, Objetos de Aprendizagem, Design Instrucional, bem como as metodologias que compreendem o seu desenvolvimento; princípios de Design de Interação que devem ser levados em consideração no desenvolvimento da Interface Gráfica do Usuário; motivação aplicada no Design de Interação de Objetos de Aprendizagem para EaD. Baseados nesta investigação, foram estabelecidos critérios de avaliação de Objetos de Aprendizagem utilizados em EaD, de acordo com os princípios do Design de Interação e Motivação. A partir da relação estabelecida entre as análises de metodologias, trabalho dos projetistas e princípios do Design de Interação e Motivação, formularam-se os requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do Design de Interação e na Motivação.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem; Educação a Distância; interface; design de interação; motivação.

PREVEDELLO, Clarissa Felkl. **Interaction design and motivation in interface design for learning objects for distance education**. 2011. 136f. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, UFRGS, Porto Alegre.

Abstract

This study aims to establish requirements for the development of interface design for Learning Objects for distance education based on the principles of Interaction Design and Motivation. For this were investigated: concepts that involve distance education, Learning Objects, Instructional Design and the methodologies involving its development, principles of interaction design that must be taken into consideration in the development of Graphical User Interface; motivation applied in Design Interaction of Learning Objects for distance education. Based on that research were established evaluation criteria of learning objects used in distance education in accordance with the principles of Interaction Design and Motivation. From the relationship established between the analysis of methodologies, work of designers and principles of Interaction Design and Motivation are settled the requirements for the development of interface design for Learning Objects for distance education based on the principles of Interaction Design and Motivation.

Keywords: Learning Objects; distance education; interface; interaction design; motivation.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização do tema	12
1.2 Delimitação do tema.....	16
1.3 Formulação do problema de pesquisa	16
1.4 Elaboração da hipótese de pesquisa	16
1.5 Objetivos	16
1.5.1 Objetivo geral.....	16
1.5.2 Objetivos específicos.....	17
1.6 Justificativa	17
1.7 Estrutura da pesquisa	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 EaD e os Objetos de Aprendizagem	21
2.1.1 As Cinco Gerações da EaD e as tendências para o futuro.....	24
2.1.2 A EaD no Brasil	28
2.1.3 Objetos de Aprendizagem	31
2.2 Design Instrucional	36
2.2.1 Metodologias de Design.....	42
2.3 Design de Interação e a Interface Gráfica do Usuário (GUI).....	48
2.3.1 Princípios de Design de Usabilidade	53
2.3.2 Princípios de Design na Interface Gráfica do Usuário (GUI).....	62
2.4 Motivação.....	72
2.4.1 Motivação Intrínseca e Extrínseca	74
2.4.2 As teorias da motivação e a aprendizagem.....	77
2.4.3 A motivação em Objetos de Aprendizagem para EaD	82
3 DETERMINAÇÃO DA METODOLOGIA	90
3.1 Procedimentos metodológicos.....	90
3.2 Processo de Intervenção	92

3.2.1 Diretrizes gerais da Interface.....	92
3.2.2 A relação dos princípios de motivação com as metodologias de Design	96
3.2.3 Aplicação dos questionários	98
3.2.4 Avaliações dos Objetos de Aprendizagem	100
4 RESULTADOS	101
4.1 Objetos de Aprendizagem.....	101
4.1.1 Avaliação de Usabilidade.....	101
4.1.2 Avaliação de Design da Interface Gráfica do Usuário (GUI)	103
4.1.3 Avaliação dos princípios de motivação	111
4.2 Questionários	112
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	118
5.1 Conclusões.....	118
5.2 Sugestões para futuros trabalhos.....	120
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICES	128

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão sendo cada vez mais agregadas como recursos no processo ensino/aprendizagem nos dias de hoje, mas quando se trata da Educação a Distância (EaD), as TICs não podem ser ignoradas, pois o uso delas é uma das condições para que esta modalidade de ensino aconteça de forma a propiciar maior autonomia e interação para o aluno. A aprendizagem em sua concepção tradicional adotada no processo de ensino/aprendizagem baseia-se, em geral, na relação professor/aluno, que pode ser chamada também de face à face. Na EaD, esta relação dá-se indiretamente e passa a ser, em sua maioria, aluno-interface, em razão disso tornam-se cada vez mais importantes pesquisas que visem a contribuir para um enriquecimento desta relação. Buscando melhorar a referida relação é que o design de interação e a motivação para o aprendizado assumem um papel gradativamente mais importante no desenvolvimento de materiais instrucionais para EaD.

A introdução do presente trabalho está dividida em sete partes: a contextualização, a delimitação do tema, a formulação do problema de pesquisa, a hipótese da pesquisa, os objetivos, a justificativa para o tema escolhido e, por fim, o resumo dos demais capítulos.

1.1 Contextualização do tema

A EaD, nos dias atuais, é mais uma modalidade de ensino no Brasil, devidamente incorporada ao sistema educacional, mas oferecendo importantes e inusitadas possibilidades a serem exploradas. Desde 2002, conforme mostra a Tabela 1, os dados obtidos pelos Censos do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, órgão ligado ao Ministério da Educação) indicam que a EaD vem registrando um aumento significativo no número de cursos, de vagas ofertadas e de candidatos inscritos (INEP, 2009).

Segundo dados do Censo do INEP de 2008, 115 instituições brasileiras ofereceram cursos de graduação a distância, representando um aumento de 18 Instituições de Ensino Superior (IES) em relação a 2007. No mesmo período, foram criados 239 novos cursos a distância, o que evidenciou um aumento de 58,6%. O número de vagas oferecidas em 2008 registrou um aumento de 10,3%, ou seja, uma oferta de 158.419 vagas a mais (INEP, 2009). Os dados anteriores representam a constante evolução dessa modalidade de ensino no Brasil, a qual vem se consolidando ao longo dos anos.

Tabela 1: Evolução do Número de IES, Cursos, Vagas e Inscritos na Educação a Distância Brasil - 2002-2008

<i>Ano</i>	<i>IES</i>	<i>Aumento %</i>	<i>Cursos</i>	<i>Aumento %</i>	<i>Vagas</i>	<i>Aumento %</i>	<i>Inscritos</i>	<i>Aumento %</i>
2002	25	•	46	•	24.389	•	29.702	•
2003	37	48,0	52	13,0	24.025	-1,5	21.873	-26,4
2004	45	21,6	107	105,8	113.079	370,7	50.706	131,8
2005	61	35,6	189	76,6	423.411	274,4	233.626	360,7
2006	77	26,2	349	84,7	813.550	92,1	430.229	84,2
2007	97	26,0	408	16,9	1.541.070	89,4	537.959	25,0
2008	115	18,6	647	58,6	1.699.489	10,3	708.784	31,8

Fonte: INEP (2009)

Uma dos responsáveis por esta rápida evolução da EaD, nos últimos anos, foi o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Segundo Silva (2005), elas vêm se integrando aos sistemas educacionais com o objetivo de melhorar a sua eficiência, atuando principalmente como ferramentas pedagógicas. As TICs “oferecem a possibilidade de tratar em um mesmo suporte informático o som, os textos, os dados, os

gráficos e as imagens” (SILVA, 2005, p. 23), possibilidade que pode ser amplamente explorada pelos meios computacionais, atualmente, utilizados no EaD.

Com a introdução das TICs na educação, conforme Silva (2005), além de mudanças no modo como as pessoas comunicam-se, negociam e como aprendem, também foi inserida uma maneira diferente de organização do pensamento, pois estas tecnologias:

amplificam, exteriorizam e modificam novas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, tele-presença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos) (LÉVY, 2000, p. 137).

Tais mudanças também ocorrem “no modo como os materiais educacionais são projetados, desenvolvidos e entregues para aqueles que desejam aprender” (SILVA, 2005, p. 48). Uma das alterações significativas que afetaram o desenvolvimento de materiais educacionais para EaD foi a evolução do design de interação – uma atividade multidisciplinar que procura tornar a experiência do usuário, que utiliza a interface do produto, além de eficaz, prazerosa. Considerando-se, neste aspecto, que interação é a troca de informações do usuário com o sistema e, por esse motivo, o principal objetivo do design de interação é que o usuário seja a peça central do processo de desenvolvimento (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005). Sendo assim, a união das TICs e do design de interação torna a experiência com a EaD mais fácil e próxima da realidade do usuário, popularizando o acesso à informação, importante passo para a consolidação dessa modalidade de ensino.

O meio mais comum para a concretização da experiência de aprendizagem em EaD empregado, atualmente, é o computador, mas a responsável por estabelecer o diálogo entre o conteúdo didático disponível e o aluno distante é a interface. Ela é o que dá forma à interação entre usuário e computador; “atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra” (JOHNSON, 2001, p. 17).

A interface na EaD é responsável por disponibilizar os conteúdos didáticos necessários para a aprendizagem. Uma das maneiras de ofertar tais conteúdos é por meio de Objetos de Aprendizagem que, de acordo com Silva (2005), tratam-se de quaisquer recursos digitais que podem ser reutilizados para suportar a aprendizagem em ambiente virtual.

A utilização de tecnologias, como Objetos de Aprendizagem na educação, em conformidade com Mendes (2009, p. 17), “permite aos professores e alunos participarem de um processo dinâmico, um ensino adaptado ao aluno, um aprendizado ativo, uma comunicação efetiva, interatividade¹ e múltipla acessibilidade, modificando o processo de ensino/aprendizagem”. O aluno/estudante é posto como peça central do processo de interação, mas, para que isto se concretize, é necessário que sejam inseridos princípios de design de interação no projeto dos Objetos de Aprendizagem para EaD, uma vez que, somente dessa maneira, se pode tornar possível que a experiência da aprendizagem concretize-se no ambiente virtual.

Rela, Rocha e Carvalho (2007) assinalam que as pesquisas didáticas têm demonstrado que o uso de sistemas educativos baseados em tecnologias ocasionam avanços significativos nos processos de aprendizagem, oportunizando o aprender a aprender, condição importante para um aluno/estudante da EaD. Neste contexto, os Objetos de Aprendizagem apresentam-se como importantes aliados, segundo Meneses e Real (2007, p. 93), pois, com o seu uso, é “possível simular, praticar ou vivenciar determinadas situações ou conteúdos”.

Devido às particularidades do projeto de design de interação para Objetos de Aprendizagem para EaD, em consonância com Preece, Rogers, Sharp (2005), deve-se repensar o modo como estão sendo projetados estes produtos. Para que um produto seja considerado eficaz, ele não deve somente executar todas as suas funções com perfeição, também deve ser concebido para que execute as suas funções com facilidade de uso, sempre na perspectiva do usuário, mudando assim o foco do desenvolvimento do produto para o ponto de vista do design de interação.

¹ Utiliza-se o termo interatividade como a habilidade de uma mídia permitir que o usuário exerça influência sobre o conteúdo ou a forma da comunicação mediada (JENSEN, 1998). Enquanto a interação trata da relação do usuário com o sistema, a interatividade está diretamente relacionada à existência do diálogo e da possibilidade de manipulação desta, sendo assim, deve-se trabalhar a interação para que a interatividade aconteça, tendo em vista que a interação está ligada ao estabelecimento de uma relação para que ocorra a interatividade, ou seja, a ação (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

Passos (2010) considera que uma das justificativas da pesquisa na área de interação através de interfaces sustenta-se na necessidade de promover a usabilidade e o conforto do usuário, além da eficiência no trabalho.

As interfaces digitais já mediam boa parte das ações humanas: o trabalho, o estudo, o lazer, a comunicação e a maioria das atividades são executadas através de telas projetadas por designers. Construindo melhores interfaces se estará promovendo interações mais eficazes e mais produção de conhecimento (PASSOS, 2010, p. 22).

Devido a esses fatores, os Objetos de Aprendizagem em EaD devem ir além dos objetivos de instrução, devendo, como produtos interativos que são, proporcionar a completa experiência do usuário que só a interação propicia.

Os sistemas e ferramentas informatizados são mais que simples veículos de transmissão de informações porque transcendem os convencionais dispositivos e espaços de comunicação, e oferecem maior poder de interação entre os participantes dos processos comunicativos (KONRATH *et al*, 2008, p. 138).

Com a utilização de Objetos de Aprendizagem, o aluno/estudante aprende também de uma maneira diferente, de forma ativa, por meio da descoberta e da experimentação, podendo exercer o poder de liberdade – “o computador dá-lhes a oportunidade de começar e recomeçar indefinidamente. O computador jamais pune ou é condescendente. Quando você não consegue atingir o nível [...] você pode recomeçar” (VEEN e WRAKING, 2009, p. 44).

Além da interação, outro aspecto relevante a ser considerado, no projeto de Objetos de Aprendizagem para EaD, é a motivação para a interação; haja vista que sem ela não adianta disponibilizar conteúdos, pois não existirá a troca de informações entre o usuário e a interface se ele não estiver disposto a iniciar a interação. Por isso, pode-se tratar a motivação como um fator a ser considerado para proporcionar a aprendizagem. Consoante Sprenger (2008), juntamente com a atenção, a motivação é fator determinante para manter os alunos/estudantes interessados na aprendizagem. Christensen, Horn e Johnson (2009) argumentam que, quando se trabalha com alunos/estudantes motivados em aprendizados baseados em computador, os resultados são melhores.

1.2 Delimitação do tema

No contexto da EaD, os avanços tecnológicos possibilitaram aos sistemas educacionais explorarem o potencial dos ambientes virtuais no processo de ensino/aprendizagem, a partir do uso de recursos digitais tratados como Objetos de Aprendizagem que dependem fundamentalmente da interface para a mediação.

A presente pesquisa tem a sua delimitação no projeto de interface de Objetos de Aprendizagem com foco na motivação, variável que, juntamente com a atenção, mantém o interesse do aluno/estudante no processo de aprendizagem.

É nesse contexto de enriquecimento da relação entre o usuário e a interface nos projetos de Objetos de Aprendizagem para EaD que este trabalho está inserido, visando à melhoria da qualidade destes recursos de ensino/aprendizagem.

1.3 Formulação do problema de pesquisa

Como os requisitos de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem para EaD podem atender as necessidades de motivação dos alunos/estudante no processo de ensino/aprendizagem em ambientes virtuais?

1.4 Elaboração da hipótese de pesquisa

É possível elaborar requisitos de projeto de interface para Objetos de Aprendizagem para EaD que estejam de acordo com os princípios de motivação, usabilidade e design encontrados na literatura e aplicados na prática dos profissionais envolvidos em projetos desta natureza.

1.5 Objetivos

Os objetivos, geral e específicos, desta pesquisa serão estabelecidos nos itens a seguir.

1.5.1 Objetivo geral

Estabelecer requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação.

1.5.2 Objetivos específicos

Compreender os conceitos que envolvem EaD, Objetos de Aprendizagem, Design Instrucional e as metodologias que envolvem abrangem o seu desenvolvimento;

Verificar os princípios de design de interação que devem ser levados em consideração no desenvolvimento da Interface Gráfica do Usuário;

Identificar metodologias de design utilizadas no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para EaD;

Compreender os princípios de motivação aplicada no design de interação de Objetos de Aprendizagem para EaD;

Estabelecer critérios de avaliação de Objetos de Aprendizagem adotados em EaD de acordo com os princípios do design de interação e motivação.

Relacionar as avaliações para estabelecer requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação.

1.6 Justificativa

O avanço e o constante desenvolvimento das tecnologias de transmissão da informação têm modificado as formas de relação das pessoas com os meios digitais. A introdução das “TICs na educação, valoriza, principalmente a contribuição dessas tecnologias em relação as habilidades cognitivas dos alunos que as utilizam” (SIQUEIRA, 2007, p. 1896). Tais mudanças não ocorreram somente na sociedade, mas também nas habilidades cognitivas, o modo de pensar de hoje difere, evidentemente, do modo de tempos atrás.

Um dos setores que tem sofrido com o forte impacto dessas modificações é o de educação. Assim sendo, torna-se cada vez mais importante o desenvolvimento de produtos educacionais bem planejados visualmente e com o foco voltado para o usuário, nesse caso, o aluno/estudante, objetivando entender como ele relaciona-se com os conhecimentos que lhe são apresentados. Apesar de o sistema de ensino ainda continuar baseando-se nos mesmos princípios e metas, não se pode ignorar as mudanças que o computador provocou no cotidiano e na mente dos alunos/estudantes.

Nota-se que as metas são as mesmas da aprendizagem feita sem apoios tecnológicos, mas argumenta-se que a presença deles proporciona uma riqueza maior de alcance a fontes (pessoas e materiais) distantes e ideias mais complexas e cosmopolitas do que a sala de aula típica oferece (SIQUEIRA, 2007, p. 186).

Um reflexo dessas alterações é o crescimento dos cursos da modalidade EaD nos últimos anos. Paralelamente, surge a necessidade de projetar produtos que deem suporte para esta modalidade de ensino em que se encontra um aluno/estudante diferenciado, autônomo, fato que tem sido pouco considerado no projeto de materiais instrucionais ou de aprendizado para EaD, como afirmam Moore e Kearsley (2007, p. 251).

O que determina o sucesso da educação a distância é o alcance em que a instituição e o instrutor individual são capazes de proporcionar a estrutura apropriada na elaboração dos materiais de aprendizado e a quantidade e qualidade apropriadas de diálogo entre professor e aluno(s), levando em conta a amplitude da autonomia do aluno. Quanto mais autônomos forem os alunos, maior a distância em que se sentem seguros.

Mas a motivação ainda está sendo pouco considerada nos cursos na modalidade a distância, pois existe o mito de que os alunos/estudantes, por optarem por EaD, já são naturalmente autônomos e motivados, mas, na realidade, esta é uma das maiores dificuldades quando se trata desta modalidade de ensino.

O aprendente auto atualizado é um mito, e muitos estudantes encontram dificuldades para responder às exigências de autonomia em sua aprendizagem, dificuldades de gestão de tempo, de planejamento e de auto direção colocadas pela aprendizagem autônoma, tendem a se culpar pelos insucessos e têm dificuldades de automotivação em cursos de EaD (BELLONI, 2008, p. 45).

Devido a estes fatores, o momento é de focar os estudos para a melhoria da interação entre as tecnologias e os alunos/estudantes em EaD, ou seja, as formas de interação e de que maneira elas estão motivando para o aprendizado. Belloni (2008) sublinha que os primeiros cursos da modalidade a distância estavam preocupados em orientar professores quanto ao uso da tecnologia e da elaboração dos conteúdos, cuja ênfase dava-se excessivamente nos processos de ensino/aprendizagem. Na atualidade, a preocupação volta-se para como e de que maneiras essas tecnologias estão sendo assimiladas pelos alunos/estudantes.

Com efeito, nos modelos de EaD esboçados pelas definições apresentadas no início, nota-se uma ênfase excessiva nos processos de ensino (estrutura organizacional, planejamento, concepção de metodologias, produção de materiais etc.) e pouca ou nenhuma consideração dos processos de aprendizagem (características e necessidades dos estudantes, modos condições de estudo, níveis de motivação etc.). Pode-se dizer que as práticas propostas e/ou descritas por estes modelos referem-se muito mais aos 'sistemas ensinantes' do que aos 'sistemas aprendentes' (BELLONI, 2008, p.30).

Para não ficar na dependência da motivação individual de cada aluno/estudante, torna-se relevante entender como a tecnologia e os conteúdos estão sendo assimilados pelos alunos/estudantes do ponto de vista da motivação, e como estão sendo inseridos os princípios do design de interação nesse processo. Os materiais instrucionais podem gradativamente ser projetados levando em conta os processos de interação e motivação que são fundamentais para tornar a aprendizagem eficaz. Quando a interação e a motivação atuam juntas, encontram-se motivos para seguir adiante no processo de aprendizagem; quando não existe a motivação, a tendência é a rejeição e o abandono da tarefa, antes mesmo que se consiga conquistar qualquer tipo de sucesso (PILETTI, 2003).

A motivação aparece como uma significativa aliada quando se trata de aprendizagem. Segundo Veen e Wraeking (2009), os alunos/estudantes têm dificuldade para dedicar a sua atenção às coisas por um longo período. Nesses casos, os Objetos de Aprendizagem podem atuar de maneira diferenciada dos métodos de instrução tradicional.

Em função destes fatores, essa proposta de pesquisa fundamenta-se no uso recorrente de Objetos de Aprendizagem pelos cursos de EaD e na necessidade de entender como esses objetos de aprendizagem estão sendo projetados. Existe uma preocupação com a utilização das técnicas de motivação ou simplesmente em dispor os conteúdos em forma de objeto de aprendizagem e gerar mais um recurso instrucional?

1.7 Estrutura da pesquisa

A pesquisa, que ora se apresenta, está estruturada em cinco capítulos: introdução, fundamentação teórica, determinação da metodologia, resultados e conclusões.

O primeiro capítulo apresenta a introdução e é composto por contextualização do tema, delimitação do tema, formulação do problema de pesquisa, elaboração da hipótese de pesquisa, objetivos, justificativa e estrutura da pesquisa.

No segundo capítulo, tem-se a fundamentação teórica da pesquisa, composta por conceitos como EaD e Objetos de Aprendizagem, Design Instrucional, design de interação e a Interface Gráfica do Usuário e motivação.

Em continuidade, no terceiro capítulo, encontra-se a determinação da metodologia, composta por procedimentos metodológicos e processo de intervenção. Por sua vez, os resultados da aplicação da metodologia são relatados no quarto capítulo. Finalmente, o quinto capítulo é constituído pelas conclusões e as sugestões para futuros trabalhos, seguido das referências bibliográficas e dos apêndices.

2 DESENVOLVIMENTO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para estabelecer as Diretrizes Gerais da Interface que nortearão a pesquisa é importante identificar alguns temas relevantes para o desenvolvimento deste trabalho, para isto, no capítulo que segue, serão abordados os temas Objetos de Aprendizagem e a EaD, Design Instrucional, design de interação e a Interface Gráfica do Usuário e a motivação.

2.1 EaD e os Objetos de Aprendizagem

O termo Educação a Distância (EaD) passou a adquirir aceitação universal somente em “1982, quando o Conselho Internacional para a Educação por Correspondência (ICCE), uma organização afiliada à Unesco mudou seu nome para Conselho Internacional para a Educação a Distância (ICDE)” (LAASER, 1997, p. 20). Antes dessa padronização, muitos termos eram usados para definir essa modalidade de ensino.

EaD, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, decreto Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005:

caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com

estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2008).

Pode-se chamar também de EaD o ensino que

supõe a separação espacial e temporal entre professor e aluno. A maior parte da comunicação entre professor e aluno é indireta, mediada por recursos tecnológicos, mas não depende exclusivamente da comunicação *on-line* (ver, por exemplo, tradição do ensino por correspondência baseado apenas em mídia impressa). (FILATRO, 2007, p. 48)

Em razão desses fatores, não se pode ignorar o tradicional ensino por correspondência como a EaD, pois é justamente nele que se encontram as origens dessa modalidade de ensino. É consenso entre vários autores que “a implantação dos sistemas de correios que propiciou o surgimento dos cursos por correspondência, permitindo a efetiva interação dos alunos/estudantes e professores entre si” (CARNEIRO, 2009, p. 36).

Em conformidade como Saraiva (1996), desde a antiguidade, primeiro, na Grécia, e, depois, em Roma, já se encontrava esse tipo de aprendizagem a distância. Esses povos utilizavam-se de cartas e correspondências que não somente transmitiam notícias e acontecimentos, mas também eram usadas para a instrução de soldados. A partir daí, a EaD foi evoluindo a sua maneira em vários pontos, com destaque para o Cristianismo, que teve boa parte de seus conhecimentos espalhados por esse mesmo meio de aprendizagem.

Mas o primeiro marco significativo da EaD, afirma Saraiva (1996), encontra-se nos estudos do professor Francisco José Silveira Lobo Neto, os quais relatam o anúncio publicado na Gazeta de Boston, no dia 20 de março de 1728, pelo professor de taquigrafia Cauleb Phillips: "Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston". Este fato é considerado pela autora como o nascimento da EaD, por se tratar de um informação datada e documentada. Essa iniciativa foi seguida *por* várias outras formas pelo mundo:

Em 1840 na Grã-Bretanha, Isac Pitman ofereceu um curso de taquigrafia por correspondência. Em 1880, o *Skerry's College* ofereceu cursos preparatórios para concursos públicos. Em 1884, o *Foulkes Lynch Correspondence Tuition Service* ministrou cursos de contabilidade. Novamente nos Estados Unidos, em 1891,

apareceu a oferta de curso sobre segurança de minas, organizado por Thomas J. Foster (CARNEIRO, 2009, p. 3).

As universidades de Oxford e Cambridge, na Inglaterra, começaram a oferecer cursos de extensão a distância no início do século passado, seguidas pelas universidades americanas de Chicago e Wisconsin. Em 1910, os programas de ensino por correspondência foram adotados na Universidade de Queensland, na Austrália, seguida pela Alemanha, em 1924, com o surgimento da Escola Alemã por correspondência. O rádio, tecnologia muito difundida também no Brasil desde a década de 1930, começou a ser produzido pela BBC, em 1928 (NUNES, 2009).

Filatro (2007) considera que a Segunda Guerra Mundial, entre 1939 e 1945, representou um grande desafio instrucional, pois era necessário treinar milhares de recrutas em um período curto de tempo. Psicólogos e educadores que tinham pesquisas na área foram convocados a colocar em prática os seus experimentos. Neste caso, o treinamento era baseado nas ideias de Edward Thorndike, que pensava no sentido de que “um tema é cuidadosamente controlado e sequenciado e quando os alunos recebem reforço apropriado”.

A teoria de Thorndike assenta-se nas teorias comportamentalistas que, segundo Bergamini (1990), consideram o homem como governado por estímulos do ambiente exterior, sendo um sujeito passivo, podendo ser manipulado, ter o seu comportamento controlado por um planejamento adequado de um conjunto específico de estímulos ambientais. Estas são as chamadas teorias behavioristas ou experimentalistas da psicologia, as quais contribuíram igual e concomitantemente para as teorias da motivação.

Baseados nas teorias comportamentalistas, behavioristas ou experimentalistas começaram a utilizar estímulos para motivar o aprendizado, entre eles, estavam os recursos audiovisuais para a instrução, como filmes desenvolvidos especialmente para o treinamento militar, apoiados no sucesso da indústria cinematográfica (FILATRO, 2008). Aqui, observa-se o início do uso das TICs para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, que ocorreu paralelamente ao surgimento das práticas da EaD, como forma de motivar a aprendizagem.

2.1.1 As Cinco Gerações da EaD e as tendências para o futuro

O emprego das tecnologias utilizadas para a educação evolui juntamente com a EaD, por isso, a evolução da EaD pode ser organizada em “gerações”, como mostra a Figura 1.

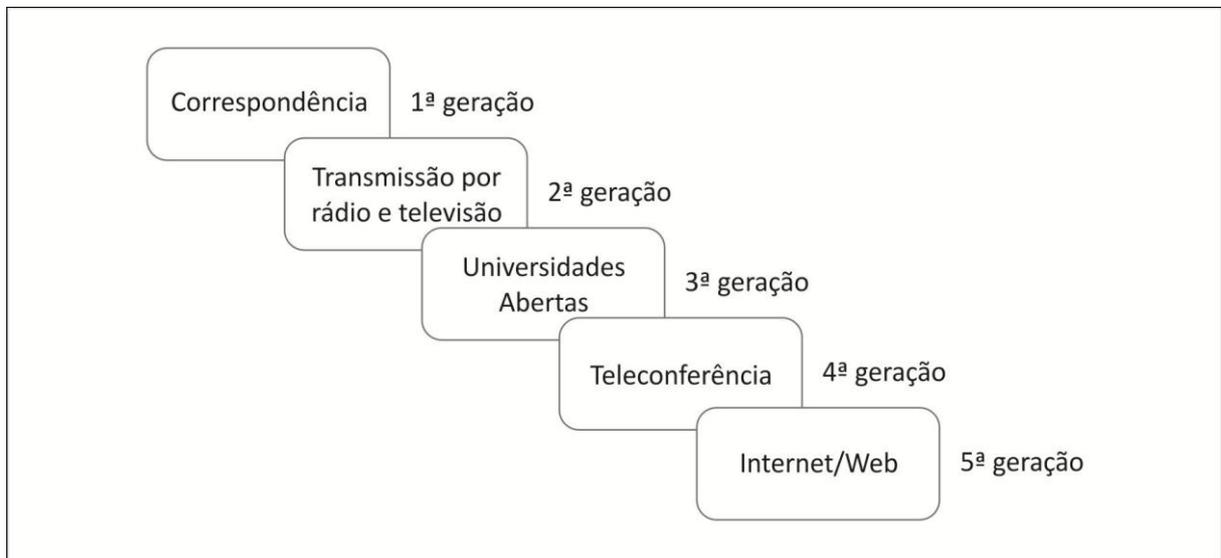


Figura 1: Cinco Gerações de educação a distância
Fonte: Moore e Kearsley (2007)

2.1.1.1 Primeira Geração – correspondência

O ano de 1880, segundo Silva (2005, p. 29), marca o início da primeira geração da EaD, conhecida como estudo por correspondência. “A principal mídia de comunicação era o material impresso, geralmente, na forma de um guia de estudo, com conteúdos escritos e tarefas a serem executadas pelos estudantes”. O estudo por correspondência também foi chamado de “em casa” pelas primeiras escolas que começaram a usar essa modalidade de ensino para obter lucro. Esta mesma modalidade de ensino era, ademais, considerada independente pelas universidades, resultando no que, hoje, se considera como fundamento para a educação individualizada a distância. Todavia, isto só foi possível em virtude de uma nova tecnologia que surgiu à época, ou seja, os serviços postais baratos e confiáveis, consequência da expansão das redes férreas (Moore e Kearsley, 2007).

O que caracteriza essa primeira geração da EaD é a separação entre o professor e o aluno/estudante, com a interação ocorrendo de modo indireto no espaço (à distância, descontínua) e no tempo (comunicação diferida, não simultânea), anota Silva (2005). Em virtude disso, um dos problemas apontados por Belloni (2008), nessa geração da EaD, dá-se

no aspecto temporal, apresentando problemas como dificuldade de acesso aos materiais e demora nas respostas sobre dúvidas ou avaliações, os quais foram os mais difíceis de serem superados e afetaram não somente as condições de estudo do aluno/estudante, mas também condições de trabalho do professor.

2.1.1.2 Segunda Geração – Transmissão por rádio e televisão

Conforme Silva (2005), a segunda geração tem o seu início no final dos anos de 1960, início dos anos de 1970. O uso da EaD teria apresentado um grande crescimento durante a utilização dos chamados “multimeios” como a televisão, o rádio, as fitas de áudio, vídeo e o telefone, influenciadas pelo modelo de Universidade Aberta da *British Open University*, fundada no Reino Unido em 1969. Esta fase representou o aparecimento das megauniversidades abertas, a distância, pelo mundo, promovendo um crescimento no interesse pela EaD (MAIA e MATTAR, 2007).

A criação da *British Open University*, para Silva (2005), além do uso de multimeios, trouxe algumas inovações para EaD como a adoção de uma equipe para o desenvolvimento de programas e produção de materiais com grande qualidade científica e pedagógica e o uso de tutorias face à face em centros de estudos locais. Além disso, nesta geração, surgiu o consórcio, dispositivo organizacional criado para o uso de transmissões via satélite, que consiste numa associação voluntária de instituições independentes que dividem os custos, o trabalho e os resultados da elaboração, da entrega e do ensino de cursos educacionais.

A segunda geração, de transmissão por rádio e televisão, também apresentou a mesma dificuldade da primeira, pouca ou quase nenhuma interação de professores com alunos/estudantes, exceto quando apresentava alguma relação com um curso por correspondência; porém, agregou as dimensões oral e visual à apresentação de informações aos alunos/estudantes, fazendo-o a distância (MOORE e KEARSLEY, 2007, p. 47).

2.1.1.3 Terceira geração – Abordagem Sistêmica – AIM e Universidade Aberta

O período do final da década de 1960 e início dos anos de 1970, de acordo com Moore e Kearsley (2007), reuniu um número significativo de mudanças importantes na EaD, motivadas pelos diversos experimentos com novas modalidades de organização da tecnologia e de recursos humanos, o que resultou em novas técnicas de instrução e uma

nova teorização da educação. As duas experiências mais significativas neste período foram o projeto AIM da *University of Wisconsin* e o oportuno projeto-modelo da Universidade Aberta da Grã-Bretanha.

O projeto AIM, considerado um marco histórico para a EaD, consistiu em usar uma variedade de mídias, agrupando várias tecnologias de comunicação, buscando oferecer um ensino de alta qualidade a custo reduzido para alunos/estudantes não-universitários. “As tecnologias incluíam guias de estudo impressos e orientação por correspondência, transmissão por rádio e televisão, áudio tapes gravados, conferências por telefone, kits para experiência em casa e recursos de uma biblioteca local” (MOORE e KEARSLEY, 2007, p. 35).

A AIM introduziu várias formas de se trabalhar com a EaD e que são utilizadas até hoje, entre elas, o uso de várias mídias integradas, apresentando, pela primeira vez, a ideia de EaD como um sistema total, possibilitando que o aluno/estudante, além de obter uma melhor apresentação do conteúdo, pudesse escolher a combinação específica que fosse mais adequada para as suas necessidades; a formação de uma equipe de especialistas que dividiriam as funções com o professor (MOORE e KEARSLEY, 2007).

A Universidade Aberta da Grã-Bretanha foi a primeira instituição de EaD autônoma, ou seja, autorizada a conceber os seus próprios diplomas, com controle sobre seus fundos e seu corpo docente. Baseada no modelo da AIM, ela apareceu como uma universidade de classe mundial por qualquer critério de análise e constituiu-se modelo para um método de sistema total de EaD. Como decorrência desses fatores, este modelo de universidade aberta tem sido amplamente imitado em outros países (MOORE e KEARSLEY, 2007).

2.1.1.4 Quarta geração – Teleconferência

Em 1980, nos Estados Unidos, segundo Moore e Kearsley (2007), surgiram os cursos de EaD apoiados por tecnologias de teleconferência. Esta forma de se trabalhar com EaD teve boa aceitação, pois representou uma maneira que ofereceu mais proximidade aos modos tradicionais de educação, trazendo de volta a ideia de classe, de aula em grupo, diferente do ensino pensado para ser feito em casa, onde as pessoas aprendem sozinhas.

O principal diferencial desta geração para as outras que a sucederam foi a possibilidade de interação dos professores com alunos/estudantes em tempo real e em locais diferentes. O primeiro sistema importante de audioconferência para fins educativos

foi o da *University of Wisconsin*, cujos primeiros cursos oferecidos foram os de educação continuada para profissionais como médicos, advogados, farmacêuticos, enfermeiras, entre outros (MOORE e KEARSLEY, 2007).

2.1.1.5 Quinta geração – Internet/Web

A quinta geração, também denominada por Moore e Kearsley (2007) de classes virtuais *on-line* com base na internet, foi a responsável pelo grande interesse em escala mundial pela EaD. Moore e Kearsley (2007) argumentam que um dos modos de se conseguir o sucesso com esta modalidade educativa é procurar utilizar-se principalmente métodos construtivistas de aprendizado, baseados na colaboração.

Esta geração se caracteriza por um modelo de aprendizagem flexível inteligente. Com relação a entrega tradicional da educação a distância, a distribuição de pacotes de materiais de autoinstrução (guias de estudo impresso, áudio tapes, vídeo tapes, etc.) tem um custo que varia na proporção direta do número de estudantes envolvidos. No entanto, a entrega baseada na *Internet* troca significativamente os custos institucionais associados com estudantes que ganham acesso a experiências de aprendizagem e na convergência entre texto, áudio e vídeo em uma única plataforma de comunicação (SILVA, 2005, p.34).

A convergência digital, segundo Siqueira (2007), causou um forte impacto no futuro dos impérios da mídia. Mudou estilos de vida, acrescentou novas carreiras e profissões e ocasionou uma grande mudança social, transformando também a forma pela qual se concebe a educação, apoiada fortemente pela multimídia.

Para Silva (2005, p. 34), a EaD encontra-se em um período de mudanças, principalmente na forma de organizar os recursos de acordo com a tecnologia, “o que prevalecia historicamente nas instituições de EaD, torna-se insustentável num ambiente com múltiplas tecnologias”. Esta alteração passa pelos conceitos de autonomia do aluno/estudante, de modo que a EaD passa a ser mais influenciada pelo currículo e pelas necessidades do aprendiz do que pela tecnologia, exigindo que as estruturas organizacionais sejam flexíveis para permitir a interação das tecnologias, o futuro da EaD está em colocar em primeiro lugar as necessidades dos alunos/estudantes.

2.1.2 A EaD no Brasil

O marco oficial da EaD no Brasil, consoante Alves (2009), é a instalação, no país, das escolas internacionais em 1904. Funcionavam como filial de uma organização norte-americana que existe até hoje e estão presentes em muitos países. Os cursos oferecidos eram voltados para a qualificação dos trabalhadores para os setores de comércio e serviços.

O nascimento dessa modalidade de ensino, no Brasil, também ocorreu através da correspondência. Em nosso país, assim como no resto do mundo, a EaD evoluiu segundo as gerações propostas por Moore e Kearsley (2007). Sua implantação, no início do século XX, quando o ensino era baseado na correspondência (primeira geração), passou pela criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em 2005, (CARNEIRO, 2009, p. 38), até os dias de hoje, conforme Quadro 1.

Ano	Evento
1904	Cursos por correspondência, pagos, oferecidos por escolas internacionais que eram instituições privadas.
1923	Instalação da Rádio-Escola Municipal no Rio de Janeiro por Edgard Roquete-Pinto; os alunos/estudantes tinham acesso prévio a folhetos de esquemas de aulas. Utilizava-se também correspondência para contato com alunos/estudantes.
1939	Surgimento do Instituto Universal Brasileiro.
1941	Primeira Universidade do Ar, que durou dois anos.
1947	Nova Universidade do Ar, patrocinada pelo SENAC, SESC e Emissoras Associadas.
1961/65	Movimento da Educação de Base (MEB) – a Igreja Católica e o Governo Federal utilizavam um sistema radio educativo: educação, conscientização, politização, educação sindicalista
1962	Fundada em São Paulo, a <i>Occidental School</i> , de origem americana, focada no campo da eletrônica.
1967	Instituto Brasileiro de Administração Municipal (Iban) iniciou suas atividades em EaD como o ensino por correspondência.
1967	Projeto Saci – (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares), uma iniciativa do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), tinha como objetivo criar um sistema nacional de telecomunicações com o uso do satélite. O projeto foi encerrado em 1976.
1970	Projeto Minerva – convênio entre a Fundação Padre Landell de Moura e a Fundação Padre Anchieta para a produção de textos e programas.
1972	Envio à Inglaterra, pelo Governo Federal, de um grupo de educadores tendo à frente o conselheiro Newton Sucupira: o relatório final marcou uma posição reacionária às mudanças no sistema educacional brasileiro, colocando um grande obstáculo à implantação da Universidade Aberta e a Distância no Brasil.
Década de 1970 e 1980	Cursos supletivos a distância começaram a ser oferecidos por fundações privadas e organizações não-governamentais. Utilizavam tecnologias de teleeducação, satélite e materiais impressos.
1977	Programa de Educação Supletiva a Distância da Fundação Roberto Marinho, para 1º e 2º graus. Hoje, denominado Telecurso 2000, adota livros, vídeos e transmissão por TV, além de disponibilizar salas pelo país para que os alunos/estudantes assistam às transmissões e aos vídeos, e tenham também a oportunidade de acessar o material de apoio. Calcula-se que mais de quatro milhões de pessoas já foram beneficiadas com o Telecurso.
1981	Centro Internacional de Estudos Regulares (Cier), do colégio Anglo-Americano, oferece ensinamentos fundamental e médio a distância. O objetivo é permitir que crianças, cujas famílias se mudam temporariamente para o exterior, continuem a estudar pelo sistema educacional brasileiro.

Continua

1985	Uso do computador <i>stand alone</i> ou em rede local nas universidades. Uso de mídias de armazenamento (vídeo-aulas, disquetes, CD-ROM etc.) como meios complementares.
1989	Criação da Rede Nacional de Pesquisa (uso BBS, Bitnet e email).
1990	Uso intensivo de teleconferências (cursos ‘via’ satélite) em programas de capacitação a distância.
1991	“Um Salto Para o Futuro” – programa de educação continuada para professores, promovido pelo Ministério da Educação e a Fundação Roquete Pinto. Transmitido pela TV Educativa. O programa atinge, por ano, mais de 250 mil docentes em todo o país.
1992	Criação da Universidade Aberta de Brasília (Lei 403/92).
1994	Primeiro curso superior a distância – Impressos e pólos presenciais – UFMT.
1995	Fundação da Associação Brasileira de Educação a Distância (Abed) Disseminação de redes (internet) nas instituições de ensino superior.
1996	Reconhecimento da validade da EaD para ensino superior pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Criação da Secretaria de Educação a Distância (Seed). Redes de vídeo conferência e criação de ambientes virtuais de aprendizagem. Implantação dos Mestrados à distância na UFSC.
1997	Surgimento do conceito de Universidade Virtual (proximidade entre os participantes, mediada pelas tecnologias de informação e comunicação). Criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Início da oferta de especialização a distância, via internet, em universidades públicas e particulares.
1998	Decretos e portarias que normatizam a EaD.
1999	Primeiros credenciamentos do MEC para instituições de Ensino Superior que oferecem cursos a distância. Criação de redes públicas e privadas para a cooperação em tecnologia e metodologia para o uso das TICs na EaD.
1999	Universidade Virtual do Centro-Oeste.
2000	Fundação do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cederj). Consórcios estaduais (MG, RS, SC, etc.) e RICESU (Rede das instituições católicas de ensino superior).
2001/02	Surgimento de novos modelos para EaD via satélite com pólos. IES paranaenses.
2005	Criação da Rede REGESD – Rede Gaúcha de Ensino Superior a Distância, que oferecerá cursos de licenciatura a distância.
2005	Criação da Universidade Aberta do Brasil (IFES – MEC).
2006	O Rio de Janeiro sediou a Conferência Mundial Educação a Distância do ICDE (<i>International Council for Open and Distance Education</i>) Assinatura do Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006, que regulamenta o uso da TV Digital no país, abrindo possibilidades para seu uso na EaD no Brasil.
2007	No âmbito da política de expansão da educação profissionalizante, o Ministério da Educação, por meio da articulação da Secretaria de Educação a Distância e Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, lança o Edital 01/2007/SEED/SETEC/MEC, dispondo sobre o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil.
2008	O Brasil conta com 158 instituições credenciadas pelo governo federal para ministrar cursos de graduação e pós-graduação <i>lato sensu</i> . Cresce o número de cursos livres e programas ministrados pelas empresas (chamadas “universidades corporativas”).
2009	Foram consignadas 60 emissoras e retransmissoras de TV Digital em caráter permanente. Entre as consignadas, estão inclusas emissoras universitárias as quais veiculam programação educativa.
Atualmente	Cursos híbridos ou <i>blended learning</i> possibilitam a convergência entre aprendizagem digital e aprendizagem virtual interativa.

Quadro 1: Evolução histórica da EaD no Brasil.

Fonte: Carneiro (2009); Litto e Formiga (2009); Maia e Mattar (2007) e Zulkievicz (2007).

Durante todo o seu desenvolvimento tecnológico a EaD, independente da tecnologia adotada, apresenta um único objetivo, conforme Laaser (1997): buscar uma solução para as

diferentes necessidades educacionais que não puderam ser atendidas pelas tradicionais formas de educação. Eis alguns exemplos:

- ter cursos para que estudantes possam aprender em comunidades espalhadas por grandes áreas geográficas esparsamente povoadas, como as encontradas na Austrália e na América do Norte;

- o treinamento de professores que já estão trabalhando e não podem ficar afastados por mais de algumas semanas;

- a provisão de oportunidades educacionais para adultos que foram privados de educação;

- a aceleração do desenvolvimento de força de trabalho;

- o aumento no rendimento dos sistemas educacionais;

- o prazer do conhecimento especializado, experiências raras e personalidades estimulantes para dentro da sala de aula;

- a atualização dos conhecimentos e das habilidades;

- dar início a campanhas nacionais que lidem com tópicos de saúde pública;

- a necessidade de ter um programa que atenda a um grande número de estudantes e que seja satisfatório sob o aspecto custo/benefício.

A EaD como proposta educacional diferenciada da tradicional deve-se utilizar de materiais instrucionais distintos visando a promover ainda mais a participação do aluno/estudante distante:

quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora a multimídia interativa, graças à dimensão reticular e não-linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado (LÉVY, 1993, p. 40).

Os Objetos de Aprendizagem podem atuar nessa promoção, mas se deve sempre estar atento ao modo como são projetados. Para que não sejam mais um material didático a disposição do aluno/estudante, eles devem atuar como promotores e motivadores da aprendizagem.

2.1.3 Objetos de Aprendizagem

Existem diferentes maneiras de utilizar as TICs no contexto educacional. Uma das estratégias adotadas na construção de materiais educacionais, de acordo com Silva (2005), é a metodologia orientada a objetos², em que os materiais projetados por esta metodologia são denominados Objetos de Aprendizagem (Learning Objects).

Para Wiley (2000), a ideia fundamental por trás dos Objetos de Aprendizagem está na possibilidade da construção, pelos designers instrucionais, de pequenos módulos de conteúdos instrucionais, podendo ser reutilizados várias vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Esse compartilhamento é potencializado pelo fato de que os Objetos de Aprendizagem são, em sua maioria, digitais, o que facilita a sua disponibilização na internet, tornando-os muito mais acessíveis.

Essa ideia de reutilização e disponibilidade está presente no conceito da maioria dos autores sobre Objetos de Aprendizagem, como nos conceitos propostos por Nascimento (2009) e Harman e Koohang (2007).

O termo *objeto de aprendizagem* tem sido utilizado na literatura para referir-se aos recursos educacionais digitais desenvolvidos com certos padrões para permitir a reutilização em vários contextos educacionais sendo eles armazenados em repositórios educacionais (NASCIMENTO, 2009, P. 353).

O termo objetos de aprendizagem refere-se a uma infinidade de materiais que podem ser utilizados para apoiar o processo de aprendizagem. [...] A principal característica dos objetos de aprendizagem é que eles fornecem elementos modulares para a repartição da matéria em unidades menores. Estas unidades ou módulos são geralmente autônomas e podem ser combinadas de diversas maneiras para criar o mosaico do conteúdo do curso. Objetos de aprendizagem são criados para serem flexíveis, a fim de proporcionar a oportunidade de ser reutilizados em vários ambientes diferentes (HARMAN; KOOHANG, 2007, p. 8).

Silva (2005) considera que, apesar de se estar usando, atualmente, um grande número de conceitos sobre Objetos de Aprendizagem, o conceito proposto pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) do *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

² A orientação a objetos surgiu no final da década de 1970, para promover uma melhor organização da produção de *softwares*, permitindo o desenvolvimento de programas melhor estruturados, de melhor qualidade e de mais fácil manutenção. Os conceitos, nela, embutidos possibilitam a modelagem de um problema real; a sua divisão em pequenos elementos (módulos) relacionados entre si, que contêm somente informações relevantes ao próprio elemento; o seu teste e a implementação (DOWNES, 2001 *apud* SILVA, 2005, p. 48).

(IEEE), que os descreve como os menores componentes instrucionais, define como sendo Objeto de Aprendizagem:

Qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante aprendizagem suportada por tecnologia. Exemplos de aprendizagem suportada por tecnologia incluem: sistemas de treinamento baseado em computador; ambientes de aprendizagem interativa; sistema inteligente de instrução auxiliado por computador; sistemas de aprendizagem a distância; e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de objetos de aprendizagem incluem: conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, ferramentas de *software* e *software* instrucional, e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante aprendizagem suportada por tecnologia (LOM, 2000 *apud* Wiley, 2000).

O conceito proposto pelo LTSC, segundo Silva (2005, p. 49), “de forma generalizada permite que qualquer material, inclusive pessoas ou eventos referenciados, sejam considerados objeto de aprendizagem, desde que utilizados em algum processo de ensino com base tecnológica”. Para tornar mais fácil o entendimento do conceito, da identificação e das possíveis aplicações dos Objetos de Aprendizagem são apresentadas, na Figura 2, algumas características e exemplos dos Objetos de Aprendizagem propostos por Wiley (2000).

Os Objetos de Aprendizagem representam uma nova maneira de se construir o material didático de cursos a distância. Sendo assim, o professor dispõe de um conjunto de partes disponíveis que pode ser montado de acordo com os seus objetivos de ensino. Talvez, sem a existência desses Objetos de Aprendizagem, as TICs não seriam incorporadas aos materiais didáticos do curso ou existiria a necessidade de mais tempo para a sua elaboração. Essa incorporação pode proporcionar benefícios de instrução, pois o recebimento de recursos instrucionais como componentes individuais tende a aumentar a velocidade e a eficiência do desenvolvimento instrucional (WILEY, 2000).

Nascimento (2009), Harman e Koohang (2007) e Wiley (2000) concordam que, para um material instrucional ser colocado na categoria de Objeto de Aprendizagem, é necessário que ele contemple alguns atributos essenciais, entre eles: "reutilizável", "digital", "recurso" e "aprendizagem". Contudo, para ser capaz de concretizar os objetivos de aprendizagem, existem outros cuidados a serem tomados no projeto de Objetos de Aprendizagem. Dessa forma, os cursos não podem ser pensados em uma perspectiva unidirecional; deve-se explorar ao máximo os recursos das TICs, pois o aluno/estudante deve ser motivado ao

estudo pelos recursos “que podem assegurar a indispensável interatividade. E, entre todas as demais características dos novos processos de educação, a interatividade é o conceito mais importante” (NUNES, 2009, p. 2).

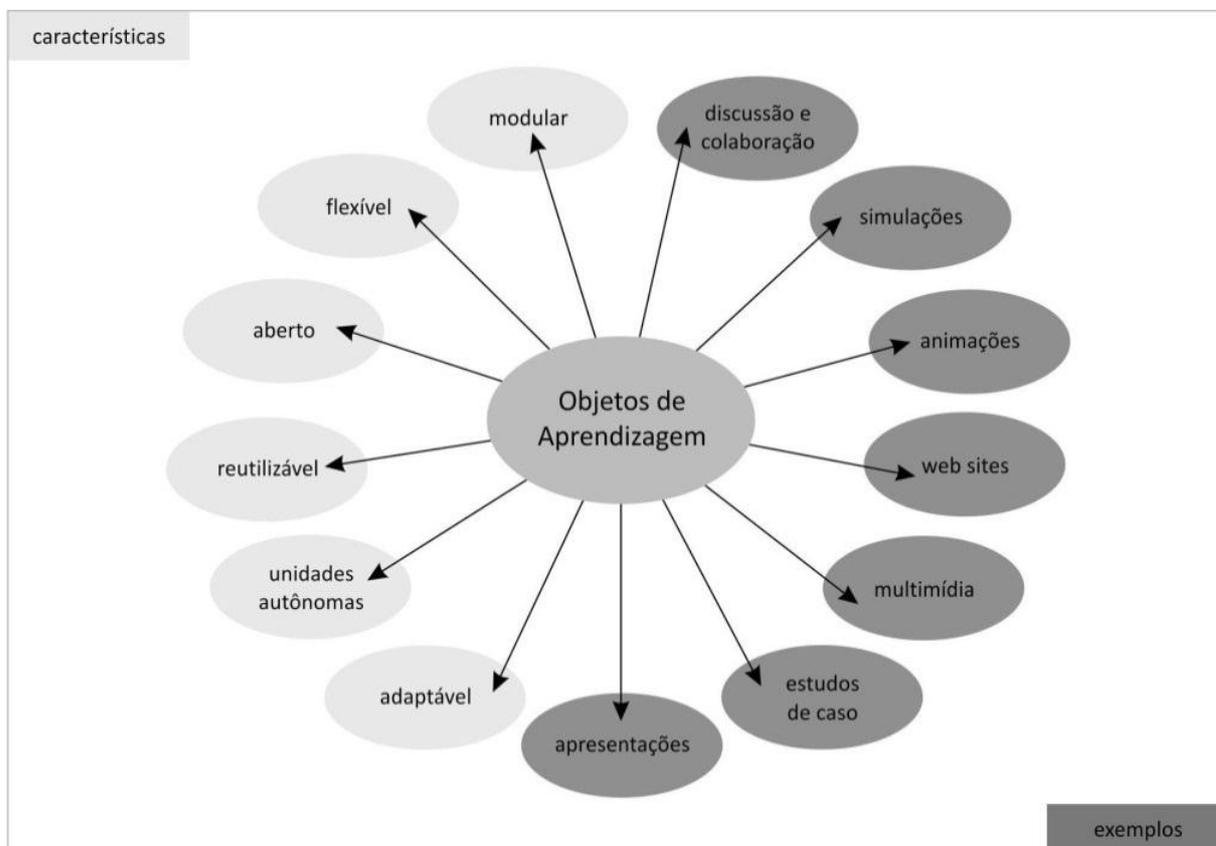


Figura 2: Características e exemplos de Objetos de Aprendizagem
Fonte: Wiley (2000)

Behar (2009) ressalta que a acessibilidade, a interoperabilidade, a durabilidade e a customização também são elementos importantes a serem considerados em um Objeto de Aprendizagem. Com a acessibilidade passa-se a lidar com a possibilidade de se acessar remotamente um Objeto de Aprendizagem. A interoperabilidade visa à articulação/comunicação de materiais entre diferentes plataformas e ferramentas, aumentando a possibilidade de reutilização. A durabilidade propicia a garantia de uso do recurso educacional mesmo quando ocorrem mudanças na base tecnológica em que ele foi desenvolvido e a customização, por sua vez, diz respeito à flexibilização e à adaptação do material para diferentes níveis de ensino, podendo-se também incluir a construção de novos conteúdos com base em um Objeto inicial.

As características descritas anteriormente podem facilitar a disponibilização dos Objetos de Aprendizagem em repositórios.

2.1.3.1 Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Para permitir a sua reutilização, os Objetos de Aprendizagem possuem metadados³, segundo Silva (2005, p. 51), “a norma IEEE 1484.12.1 (IEEE/LTSC, 2002) especifica atributos agrupados em 9 (nove) categorias para a descrição de um objeto de aprendizagem”. Como a utilização dos atributos é opcional, uma estrutura de metadados pode não conter todos os atributos que são distribuídos nas seguintes categorias:

- **Categoria geral:** reúne as informações gerais que descrevem o objeto de aprendizagem como um todo;
- **Categoria ciclo de vida:** agrupa características relacionadas ao histórico e ao estado atual do objeto de aprendizagem e de todos aqueles que o têm afetado durante a sua evolução;
- **Categoria meta-metadado:** concentra informações sobre a própria instância metadado;
- **Categoria técnica:** reúne requisitos e características técnicas do objeto de aprendizagem;
- **Categoria educacional:** agrupa as características educacionais e pedagógicas do objeto de aprendizagem;
- **Categoria direitos:** congrega os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto de aprendizagem;
- **Categoria relação:** agrupa aspectos que definem a relação entre o objeto de aprendizagem e outros objetos de aprendizagem relacionados;

³ Existe uma padronização internacional de metadados, com itens gerais de catalogação. [...] Essas informações servem como uma etiqueta para o objeto educacional, tornando mais fácil indexá-lo e encontrá-lo. A catalogação é feita por itens como palavra-chave, autores, instituições responsáveis, tecnologia usada, tamanho, versão, público-alvo e pedagogia utilizada (SIQUEIRA, 2007, p. 210). “O metadado consiste numa descrição completa do objeto de aprendizagem, incluindo conteúdo e utilização, permitindo a sua catalogação e codificação, tornando-o compreensível nas diversas plataformas” (HANDA; SILVA, 2003).

- **Categoria anotações:** fornece comentários sobre o uso educacional do objeto de aprendizagem e também informações sobre quando e quem fez os comentários;
- **Categoria classificação:** descreve este objeto de aprendizagem em relação a um sistema de classificação particular.

A reutilização, característica importante já citada anteriormente, nos conceitos de alguns autores, se torna-se possível devido à utilização de metadados, pois, para Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003), eles possibilitam a descrição de características importantes para a sua catalogação nos repositórios, tornando a reutilização possível, podendo também fazer parte de unidade de aprendizagem.

Uma das maneiras de armazenamento dos Objetos de Aprendizagem dá-se através dos Repositórios de Informação, onde eles podem ser acessados para a reutilização. Os repositórios representam, conforme Filatro (2008, p. 124), “um acesso mais amplo e democrático a conteúdos, com a possibilidade de rápida atualização e acoplagem de recursos em tempo real, conforme a demanda”.

Um exemplo de repositório é o Projeto da Rede Interativa Virtual de Educação – Rived, uma iniciativa do MEC. Foi o primeiro a implantar um repositório de recursos educacionais digitais, criado, mediante um acordo entre o Brasil e Estados Unidos, com o objetivo de desenvolver a tecnologia com uso pedagógico e melhorar o ensino das ciências e da matemática no ensino médio (SIQUEIRA, 2007).

Outra iniciativa do MEC é o repositório chamado Banco Internacional de Objetos Educacionais que atende a todos os níveis de educação – básica, profissionalizante e superior – nas diversas áreas do conhecimento. O Banco Internacional de Objetos Educacionais é integrado a uma rede internacional, permitindo o compartilhamento de recursos educacionais digitais em diversos formatos de mídias, ajudando a disseminação de experiências em países membros da Rede Latino-americana de Portais Educacionais (Relpe), da Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e outros países participantes (ARAÚJO JÚNIOR e MARQUESI, 2009).

Existem ainda outras experiências brasileiras com repositórios educacionais, como é o caso do projeto Cesta da UFRGS, que foi criado a partir do conceito de repositórios educacionais de sistematizar e organizar os Objetos de Aprendizagem (TAROUCO, 2003).

Os repositórios atuam como um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem, propiciando a troca de informações entre professores de instituições renomadas, propiciando a comparação e a avaliação desses recursos. Sendo assim, os professores sentirão a necessidade de revisar os seus produtos e as práticas pedagógicas, contribuindo para a qualidade dos materiais produzidos (ARAÚJO JÚNIOR e MARCHESI, 2009).

2.2 Design Instrucional

No início da EaD, em meados do século XVIII, começou também a se pensar em uma maneira diferente de lidar com a instrução. Inaugurou-se, naquele momento, uma modalidade de ensino diferente para atender essa demanda. Eram necessárias também novas teorias e práticas, sendo que, neste contexto, apareceu um novo campo de estudo: o Design Instrucional.

A opção pela utilização da palavra Instrucional, segundo Richey, Fields e Foxon (2001), tem várias origens. Uma delas está nas teorias de sistemas de aprendizagem, comunicação e instrução. Contudo, hoje, tem mais aceitação a teoria de que o surgimento da EaD coincide com a origem dos treinamentos militares da Segunda Guerra Mundial. Por isso, a opção pelo termo “Design Instrucional”. Mas a sua utilização só passou a ser frequente no final dos anos 1970, período em que começou a afirmar-se como um campo de prática no mundo da educação e da formação.

Löbach (2001, p. 13) considera que design é o “processo de adaptação do ambiente artificial às necessidades físicas e psíquicas dos homens da sociedade” e instrução “como a atividade de ensino ligada à construção de conhecimentos que utiliza a conversação inteligente para facilitar a compreensão”, conceitua-se Design Instrucional como:

Ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos a aprendizagem humana. [...] Processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008, p. 03).

Com o estabelecimento da área de Design Instrucional, os anos 1950 representaram a “formulação de robustos modelos teóricos de ensino/ aprendizagem” (FILATRO, 2008, p. 8). A Teoria de Skinner de 1954, *The science of learning and the art teaching*, é considerada como o ponto de partida para o Design Instrucional moderno por tratar de questões como instrução programada, dando ênfase para a formulação de objetivos comportamentais, a divisão do conteúdo em pequenas unidades e o sistema baseado em recompensas frequentes e de curto prazo a respostas corretas.

Skinner, de acordo com Braghirolli *et al.* (2007), considerado um dos principais representantes da escola behaviorista, retoma o conceito de recompensa proposto por Thorndike, elaborando conceitos de Reforço Negativo e Positivo, desenvolvendo os seus estudos através de experimentos com animais, comparando os seus comportamentos aos do homem e estabelecendo a ligação entre estímulo-resposta.

Benjamin Bloom (1956) lançou a taxonomia dos objetivos educacionais, que atribuiu os valores – conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (SILVA, 2005). “Esta se provou extremamente útil na especificação e na análise de resultados de aprendizagem bem como no Design Instrucional para alcançá-los” (FILATRO, 2008, p. 8).

Os períodos que se seguem também têm importantes avanços nos estudos relativos à aprendizagem, contribuindo para a evolução do campo teórico do Design Instrucional. Entre 1962 e 1965, Robert Gagné publicou duas obras que se preocupavam com a aprendizagem em diferentes níveis (FILATRO, 2008).

David Ausubel, seguindo a tendência da psicologia cognitiva, entre os anos 1960 e 1970, também via “a mente humana como uma máquina de processamento de informações” (FILATRO, 2008, p. 8). Seus estudos contribuíram para entender o modo como os indivíduos adquirem, organizam e retêm a informação. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel fundamenta-se na ideia de que a aprendizagem dá-se pelo armazenamento de informações no cérebro humano de forma altamente organizada, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos novos de conhecimento são ligados e assimilados a conceitos prévios, anteriores, estabelecendo assim interrelações, utilizando o que já existe na mente como organizadores prévios e determinando pontes cognitivas (SILVA. R., 2005). A estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo (MOREIRA e MASINI, 1982).

Na década de 1970, também começa a ser colocada em prática uma série de modelos de Design Instrucional desenvolvidos por Gagné e Briggs, Dick e Carey, entre outros (FILATRO, 2008). Foi nesse momento que o Design Instrucional principiou a se consolidar como um campo de conhecimento.

Com a necessidade de definir conceitos e competências, um grupo de acadêmicos e profissionais passou a se reunir em 1977, nos Estados Unidos, fundando a *Association for Educational Communications and Technology - AECT* (Associação de Comunicação Educativa e Tecnologia) e a *National Society for Performance and Instruction* (Sociedade Nacional de Desempenho e Instrução), hoje, *International Society for Performance Improvement - ISPI* (Sociedade Internacional de Melhoria de Desempenho). Essas entidades preocupavam-se em responder a algumas questões essenciais para a identidade e o crescimento desse campo de pesquisa (RICHEY, FIELDS e FOXON, 2001).

O setor privado foi o principal investidor no desenvolvimento da EaD, promovendo grande crescimento e inúmeras mudanças na área. Os designers instrucionais não trabalhavam mais sozinhos, existiam equipes organizadas para a concepção de produtos e sistemas, de forma que eles passaram a ter a sua disposição um novo ambiente de trabalho, ocasionado por mudanças de ferramentas e técnicas e de acordo com a expansão da tecnologia e das habilidades do designer instrucional. Quando a área de Design Instrucional começou, a maioria dos profissionais, que atuavam neste mercado, eram formados durante o exercício da profissão, sendo assim, a teoria, para esse novo campo, emergiu a partir de uma ampla gama de disciplinas que, depois, começou a coalescer em um corpo coerente de conhecimentos (RICHEY, FIELDS e FOXON, 2001).

Segundo Filatro (2008), o Design Instrucional é uma ciência que tem ligação com a educação, por isso, o uso do termo instrução. Assim posto, deve-se ter em mente que o objetivo final da instrução é a aprendizagem. Mas para que exista a aprendizagem, devem-se levar em consideração vários fatores. Um destes fatores é a motivação, segundo Piletti (2003, p. 63), pode existir uma falta de qualquer outro recurso como livro, escola, professor: “Mas mesmo que existam todos esses recursos favoráveis, se não houver motivação não haverá aprendizagem”. Por isso, existe a necessidade de um entendimento sobre como o aluno/estudante é motivado a interagir com os Objetos de Aprendizagem. O estudo da

motivação em Objetos de Aprendizagem é mais um desafio para o trabalho do designer instrucional, tido como uma atividade que integra diferentes áreas do conhecimento.

Reconhecer a integração dos vários campos que fundamentam o design instrucional em um novo campo, o qual considera a prática educacional para recomendar ações de ensino e resultados de aprendizagem, equivale a integrar uma gama de perspectivas relacionadas à aprendizagem e ao comportamento humano e a compreender de que maneira a informação pode ser combinada, processada e apresentada de forma criativa e precisa, em um contexto histórico, social e organizacional mais amplo (FILATRO, 2008, p. 7).

Filatro (2008) pondera que, após a sua consolidação nos anos 1970, a próxima transformação significativa no modo de se projetar e pensar o Design Instrucional deu-se nos anos 1980, com o surgimento dos microcomputadores e da multimídia, que iniciaram a ocupar, cada vez mais, espaço, tanto na teoria como na prática do Design Instrucional. O surgimento e a rápida propagação da Internet, na década de 1990, trouxeram não apenas inovações tecnológicas, mas também uma nova abordagem instrucional. A partir deste momento, entende-se o processo de aprendizagem baseado nas ideias dos construtivistas como Baldwin, Piaget, Vygotsky e Wallon, que se opõem às ideias de Skinner, apontando para uma nova visão da aprendizagem, através da experiência e da manipulação do meio (PIAGET, 1973). Essa ideia de aprendizagem pela experiência e autonomia encontra o seu ambiente de desenvolvimento ideal no computador, pois o conhecimento é entendido como uma atividade de construção cognitiva, o aprendiz passa a ter um papel ativo na aquisição e no manuseio de dados, informações e conhecimentos (SIQUEIRA, 2007).

A autonomia na busca de conhecimento é potencializada com a internet e tem-se novamente que repensar a EaD através da aprendizagem mediada por computador. Passam a existir diferentes formas de acesso aos conteúdos, muito mais moldáveis aos interesses dos usuários, em que os Objetos de Aprendizagem atuam como “pequenos componentes de educação que podem ser usados várias vezes em diferentes contextos. Distribuídos pela internet, podem ser usados por qualquer quantidade de pessoas simultaneamente” (SIQUEIRA, 2007, p. 210), traduzindo bem esse novo modo de aprender e possuem as características da aprendizagem atual, autônoma, motivadora e interativa.

Para conseguir chegar-se a esta forma atual de aprendizagem deve-se utilizar também diferentes formas de apresentação do conteúdo, pois “os alunos hoje demandam

novas abordagens e métodos de ensino para que se consigam manter a atenção e a motivação na escola” (VEEN e WRAKING, 2009, p. 27). A instrução apoiada pelo computador apresenta-se como uma importante aliada para a educação, uma vez que se pode contar com o apoio de ferramentas computadorizadas e ajudas *on-line*. É nessa perspectiva que, a partir da década de 1990, o Design Instrucional está quase que inteiramente mergulhado nas TICs e tem a internet como forte aliada na democratização dos conhecimentos, sendo importante local para a disponibilização dos Objetos de Aprendizagem, conforme relata Siqueira (2009, p. 192):

Talvez o aspecto mais revolucionário de objetos de aprendizagem seja a sua natureza absolutamente democrática: normalmente disponíveis gratuitamente na web, podem ser acessados por aprendizes independente de idade, nível de escolarização ou até indicação ou autorização do seu professor.

Pinheiro (2002, p. 7) também acredita que o grande crescimento da EaD, no século XXI, estará fortemente ligado ao desenvolvimento das TICs, “a evolução da EaD vai estar ligada ao desenvolvimento dos meios de comunicação, principalmente da Internet; as novas redes de comunicação podem prover a um curto prazo acessos mais rápidos e confiáveis, permitindo um nível maior de interatividade”.

A interatividade é outro aspecto relevante a ser considerado no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para EaD, tendo sido incrementado por essa evolução para o meio digital, tornou-se essencial para a consolidação do processo de aprendizagem em EaD nos dias de hoje.

As TICs oferecem possibilidades inéditas de interação mediatizada (professor/aluno; estudante/estudante) e de interatividade com materiais de boa qualidade e grande variedade. As técnicas de interação mediatizada criadas pelas redes telemáticas (e-mail, listas e grupos de discussão, web sites etc.) apresentam grandes vantagens, pois permitem combinar a flexibilidade da interação humana (com relação a friidez dos programas informáticos, por mais interativos que sejam) com a independência no tempo e no espaço, sem por isso perder a velocidade (BELLONI, 2008, p. 59).

Para Moore e Kearsley (2007), a interatividade também é fator determinante para a existência da EaD, pois não basta somente a ideia de separação espacial ou temporal, mas uma atividade que deve ser pensada de uma maneira diferente, necessitando de técnicas

especiais de projeto de curso e de instrução, métodos especiais de comunicação através da eletrônica e de outras tecnologias. Nesta ótica, pois, não basta somente existir professor e aluno/estudante separados espacialmente e mediados por TICs; tudo que envolve EaD deve ser pensado de maneira específica para essa atividade interativa, pois a interação é o que aproxima os participantes da EaD. “A Interação a Distância é o hiato da compreensão e comunicação entre os professores e alunos causados pela distância geográfica que precisa ser suplantada por meio de procedimentos diferenciadores na elaboração da instrução e na facilitação da interação” (MOORE e KEARSLEY, 2007, p. 240).

Niskier (2000), por seu turno, também avalia que a interação é fundamental para a consolidação da aprendizagem na EaD, pois não se trata simplesmente de colocar a tecnologia à disposição de alunos/estudantes e professores, mas se deve associar a interatividade a todo este processo, de modo que se efetive um diálogo entre professor e aluno/estudante visando à aprendizagem. Como facilitadores deste diálogo, os cursos de EaD vêm se utilizando de Objetos de Aprendizagem, uma significativa ferramenta de instrução.

O Design Instrucional tem se voltado também a criação de ambientes de aprendizagem apoiados em tecnologias de informação e comunicação on-line, reunindo uma variedade de recursos, como repositórios de informação (livros-texto, enciclopédias, vídeos, revistas); suportes simbólicos (processadores de texto, aplicativos gráficos, programas de bancos de dados); micromundos e programas de simulação; kits de construção (blocos, software de manipulação matemática) e gerenciadores de tarefas (FILATRO, 2008, p. 9).

O Design Instrucional, contemporaneamente, é um forte aliado no desenvolvimento dos cursos de EaD e tem evoluído ao longo do tempo juntamente com os processos de aprendizagem e as TICs. Conforme exposto por Belloni (2008), Moore e Kearsley (2007), Pinheiro (2002) e Niskier (2000), a interação é fundamental para a consolidação da aprendizagem em EaD, na atualidade, e pode também ser responsável pelo modo como os estudantes relacionam-se com o processo de aprendizagem. Assim posto, um dos problemas a serem resolvidos pelos designers instrucionais, segundo Belloni (2008, p. 59), é “‘como’ usar essas modernas tecnologias de informação e comunicação de tal modo que sentimentos de empatia e interação pessoais possam ser encorajados”. Para que isso seja possível, é importante entender como se dá o processo de design de interação na interface

para um melhor desenvolvimento de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem motivadores. Para a consecução de Projetos desta natureza, de acordo com Passos (2010), o processo de desenvolvimento deve ser sistematizado como processo de desenvolvimento de produto. Dessa forma, faz-se fundamental compreender as metodologias de design que são utilizadas para o seu desenvolvimento.

2.2.1 Metodologias de Design

A década de 1960, pondera Bürdek (2006), representou o início da Metodologia do Design, em razão do aumento de tarefas dadas aos designers da indústria na época. Christopher Alexander, considerado um dos pais da metodologia, naquele período, enumerou quatro argumentos para se construir o processo de projeto com uma metodologia própria (BÜRDEK, 2006).

- Os problemas de projeto se tornaram por demais complexos, para que sejam tratados de forma apenas intuitiva;
- A quantidade de informações necessárias para a resolução de problemas de projeto elevou-se de tal forma que o designer por si só não as consegue coletar nem manipular;
- A quantidade de problemas de projeto aumentou rapidamente;
- A espécie de problemas de projeto, comparada a épocas anteriores, vem se modificando em um ritmo acelerado, de forma que se torna cada vez mais raro poder se valer de experiências anteriores (BÜRDEK, 2006, p. 251).

No início da adoção das metodologias de Design, buscou-se o desenvolvimento de um método único e restrito para o Design, mas tratando os projetos todos como iguais se esquece de levar em consideração que tarefas diferentes necessitam de métodos distintos, por esta razão, a pergunta crucial a ser colocada no início do processo de desenvolvimento é qual o método vai ser empregado e em qual problema (BÜRDEK, 2006).

Devido à variedade dos problemas de Design, pode-se contar com uma variedade de metodologias existentes e, neste estudo, procura-se compreender algumas delas. Para Munari (1998), o método de projeto não é nada mais do que uma série de operações que são necessárias para o desenvolvimento de um produto, as quais são dispostas em ordem lógica e ditadas pela experiência, cujo objetivo é atingir o melhor resultado com o menor esforço.

Para compreender melhor como essa série de operações pode ser disposta para o desenvolvimento de um produto são apresentadas quatro metodologias de design: duas para interfaces conforme Passos (2010) e Preece, Rogers e Sharp (2005); uma para Design Instrucional, consoante ADDIE (2005) e uma para Objetos de Aprendizagem de Amarante e Morgado (2001).

2.2.1.1 Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário

Passos (2010, p. 20) propõe uma metodologia para trabalhar com ambientes virtuais centrados no usuário, sistematizada como um processo de desenvolvimento de produto e baseada “nos princípios de design de interação, considerando aspectos de usabilidade e ergonomia, de modo a favorecer o trabalho do usuário, permitindo a apropriação do conteúdo e a execução das tarefas através das funcionalidades do sistema”. A metodologia de Passos (2010) é composta por cinco fases: (a) percepção, (b) alvo, (c) configuração, (d) esboço e (e) refino. Pode-se entender melhor a sistematização feita por Passos, considerando-se que o autor utilizou-se também de símbolos visuais para representar cada uma das fases de sua metodologia, conforme Figura 3.

As fases da metodologia, segundo Passos (2010) as compreendem podem ser descritas, conforme se apresenta a seguir:

- **Fase (a) Percepção:** netas fase, apresenta-se uma visão geral das questões envolvidas na situação inicial do problema. O autor destaca, dentro desta fase, a etapa de investigação de tendências, em que, com base no Processo de Produto, busca-se a diferenciação da concorrência, a qual é feita por meio das análises diacrônica e sincrônica de temas relacionados. Apresenta também, nesta fase, a etapa de identificação de requisitos, a qual se desdobra em oito etapas: levantamento de informações, identificação dos objetivos do projeto, identificação dos recursos disponíveis, identificação dos prazos, análises denotativa e conotativa, investigação de tendências, identificação dos requisitos do usuário e registro de informações.



Percepção

- Levantamentos de informações
- Identificação dos objetivos do projeto
- Identificação dos recursos disponíveis (humanos, financeiros e tecnológicos)
- Identificação dos prazos
- Análises
 - Denotativa e Conotativa
- Investigação de tendências
 - Diacrônica e Sincrônica
- Identificação dos requisitos do usuário
- Catalogação das informações obtidas



Alvo

- Investigação de oportunidades para inovação
 - Desdobramento da função qualidade - QFD
 - Análise de concorrente e/ou similares
- Investigação de identidade visual
 - Questionário de perfil de identidade visual
 - Diferencial semântico
- Montagem dos condicionantes (fronteiras)
- Listagem de projeções
 - Análise dos dados obtidos, definição das metas e formulação do conceito.
- Definição de tarefas e prazos



Configuração

- Mapa do site
- Desenho de conteúdo ou função
- Fluxos de tarefa e caminhos de navegação
- Validação da configuração



Esboço

- Malha construtiva, módulos
- Malha estrutural, wireframes
 - Hierarquia
- Design de navegação
- Validação do esboço



Refino

- Identidade dígito-virtual
- Tratamento gráfico da interface
 - Elementos gráficos, paleta de cores, estilo de texto, menus, ícones, interface das funções (respostas do sistema)
- Validação do refino
- Identificação de possíveis aperfeiçoamentos

Figura 3: Metodologia de Passos (2010) com representações
Fonte: Passos (2010)

- **Fase (b) Alvo:** esta fase tem como objetivo o detalhamento e o refino das informações, em virtude disso, compõe-se investigações mais aprofundadas e específicas do que as realizadas na fase anterior. Está dividida em: investigação de oportunidades para inovação, investigação de identidade visual, montagem dos condicionantes, listagem de projeções, definição de tarefas e prazos.

- **Fase (c) Configuração:** trata-se da primeira fase projetual; neste momento, as informações levantadas e analisadas começam a ser transformadas em estruturas que darão base à programação do sistema e a nova interface. Esta fase tem início com uma visão geral, é construído o mapa do site, passando pelo desenho de conteúdo e função e, em seguida, parte-se para detalhamentos mais específicos no fluxo das tarefas e nos caminhos de navegação. Ao final destas etapas, tem-se a validação dos gráficos mediante consulta com a equipe de desenvolvimento. Esta fase está dividida em: mapa do site, desenho de conteúdo ou função, fluxo de tarefa e caminhos de navegação e validação da configuração.

- **Fase (d) Esboço:** as preocupações com acessibilidade, usabilidade e ergonomia estão presentes em todas as fases do projeto, mas se tornam evidentes nesta fase de desenvolvimento do projeto. Esta etapa destina-se a composição da página tendo como objetivo a compreensão das informações e a utilização das funções por parte do usuário. São estabelecidas, aqui, as relações entre os elementos gráficos e demonstrada a hierarquia da informação. O design da interface é definido por meio de uma malha construtiva, da malha estrutural e finalizado com o design de navegação. O embasamento para essas etapas vem da Experiência do Usuário. São etapas desta fase: malha construtiva, malha estrutural, design da navegação e validação do esboço.

- **Fase (e) Refino:** A aparência final da interface é revelada através do design visual.

2.2.1.2 Design de interação de Preece, Rogers e Sharp

Preece, Rogers e Sharp (2005, p.186) entendem que o ato de projetar ou realizar design envolve o desenvolvimento de um plano ou esquema, para que os projetos possam

vir a ser executados “deve-se ter fundamentalmente o conhecimento sobre seu uso e domínio-alvo⁴ bem como o de restrições práticas quanto a material, custo e viabilidade”.

O design de interação envolve o desenvolvimento de um plano alimentado pelo uso que se espera do produto, pelo seu domínio-alvo e por considerações práticas relevantes. Designs alternativos precisam ser gerados, captados e avaliados pelos usuários. Para que a avaliação seja bem-sucedida, o design deve ser expresso de uma forma com a qual os usuários possam interagir (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 187).

Desta maneira, as autoras propõem uma metodologia baseada em quatro atividades básicas: identificar as necessidades e estabelecer requisitos; desenvolver designs alternativos que preencham estes requisitos; construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados, avaliar o que está sendo construído durante todo o processo.

2.2.1.3 Fases do processo de Design Instrucional – modelo ADDIE

O modelo ADDIE (2005), acrônimo para as palavras em inglês *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*, que traduzidas para portuguesa língua portuguesa representam as palavras análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação (SILVA, 2005). Estas fases pertencentes a um método clássico de Design Instrucional propõem, na situação didática, uma separação entre a concepção (fases de análise, design, desenvolvimento) e a execução (fases de implementação e avaliação) FILATRO (2008).

Silva (2005 p. 121) descreve as cinco fases do modelo ADDIE:

A análise corresponde ao processo de definição dos conteúdos (o que deve ser ensinado); o projeto é o processo de determinação de como estes conteúdos serão ensinados (seqüenciamento, mídias e metodologia de ensino) de acordo com os objetivos educacionais; o desenvolvimento é o processo de autoria e produção dos materiais educacionais; a implementação corresponde ao processo de entrega destes materiais para uso; a avaliação permeia todos os processos e guia as atividades pós-desenvolvimento dos materiais.

⁴ O tradutor optou por traduzir *target domain* pelo termo domínio-alvo, expressando o que se pode projetar e imaginar da realidade futura, incluindo o produto resultante do design (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 186).

Os processos deste modelo, segundo Molenda (2003 *apud* SILVA, 2005, p. 121), “são vistos como seqüenciais, mas também são interativos”, como apresenta a Figura 4.

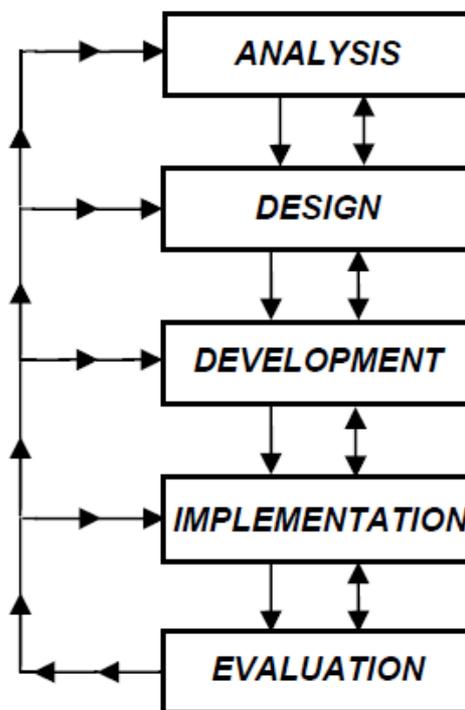


Figura 4: Processos da metodologia ADDIE
Fonte: Molenda (2003) *apud* Silva (2005)

O modelo ADDIE é um modelo completo e amplamente utilizado para o desenvolvimento de materiais instrucionais. Para Silva (2005), o desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem pode ser avaliado como um processo que exige planejamento e tempo, a utilização de um modelo que sistematize todo esse processo é de grande significação para a qualidade do projeto.

2.2.1.4 Metodologia de Objetos de Aprendizagem de Amarante e Morgado

A metodologia apresentada a seguir é utilizada para Objetos de Aprendizagem e adotada para o desenvolvimento dos projetos do Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (NUTED) da UFRGS (BEHAR, 2009).

A metodologia, em conformidade com Amarante e Morgado (2001) *apud* Behar (2009), está dividida em quatro grandes etapas: concepção, planificação, implementação e avaliação, descritas mais detalhadamente a seguir:

- concepção: refere-se à fase inicial do desenvolvimento;
- planificação: diz respeito à pesquisa de conteúdo e à estrutura inicial da aplicação;
- implementação: referente ao desenvolvimento propriamente dito;
- avaliação: necessária para a validação da aplicação educativa.

A metodologia utilizada pelo NUTED é trabalhada de forma interdisciplinar, possibilitando uma integração entre três áreas do conhecimento, webdesign, educação e programação, de modo que as etapas descritas são realizadas de forma cíclica, permitindo a avaliação do Objeto de Aprendizagem desde a sua concepção até a sua validação (BEHAR, 2009).

Pode-se concluir, depois da apresentação de algumas metodologias de design, em face do grande número existente no mercado, que a escolha da metodologia pode se dar de uma maneira geral, mas como se trabalha com uma atividade interdisciplinar, é importante utilizar-se uma metodologia que englobe todas as etapas do processo.

2.3 Design de Interação e a Interface Gráfica do Usuário (GUI)

Design de interação, segundo Mendes (2009), é a área responsável por desenvolver as interfaces interativas, as quais fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas. O papel principal do design de interação, argumentam Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 28), é “criar experiências que melhorem a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem”.

Para existir interação em um sistema computacional deve haver uma interface e um usuário, por isso, o design de interação estuda a relação entre a interface e o usuário. “A interface é, por definição, a área de comunicação entre o homem e a máquina” (ROYO, 2008, p. 89). Em virtude dessa interação homem-máquina, pode-se também referir à interface pelo termo “interface gráfica do usuário”, que pode ainda ser substituído por sua sigla em inglês GUI (*Graphical User Interface*). Foi a introdução dessa relação homem-máquina e a sua evolução que propiciou a relação simples e intuitiva que se tem com os computadores atualmente.

A adoção generalizada da GUI operou uma mudança colossal no modo como os seres humanos e os computadores interagem, e expandiu enormemente a capacidade de usar os computadores entre pessoas antes alienadas pela sintaxe misteriosa das interfaces mais arcaicas de 'linha de comando' (JOHNSON, 2001, p. 18).

O período da interface arcaica, ao qual se refere Johnson (2001), é denominado por Royo (2008) como a pré-história da interface gráfica, a qual, segundo o autor, se divide em dois momentos: a era dos pré-computadores e a era da interface pré-gráfica. Na era dos pré-computadores, as pessoas que operavam as máquinas eram especialistas, estavam completamente familiarizadas com os sistemas. Não existia a ideia de usabilidade, pela qual o computador era adaptado ao homem, sendo que esse foi o desafio enfrentado pelos pioneiros no desenvolvimento da interface. “Um dos maiores desafios daquele tempo era desenvolver computadores que pudessem ser acessíveis por outras pessoas além de engenheiros, para a realização de tarefas que envolvessem a cognição humana” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 30). Neste sentido, naquele período, o homem é que deveria estar adaptado à máquina. Distante da facilidade de uso que existe hoje, os computadores eram máquinas para cálculos e apresentavam apenas dispositivos de *input* (entrada) e *output* (saída). Na era da pré-interface gráfica, em 1835, Charles Babbage inventou a máquina analítica

que já aplicava as cinco ideias essenciais dos computadores modernos: um dispositivo de entrada de dados, um dispositivo de armazenamento para manter por algum tempo os números os quais se iria trabalhar, um processador ou calculadora, uma unidade de controle para orientar os processos e um dispositivo de saída (Royo, 2008, p. 59).

Mas os computadores ainda não apresentavam o que viria a se chamar a interface gráfica do usuário, o que só aconteceu porque eles estavam se tornando menores. “O computador ENIAC (*Electronical Numerical Integrator and Calculator*) apresentado ao público em 1945 pesava ainda trinta toneladas” (ROYO, 2008, p. 59). Juntamente com essa evolução, ocorreu a ampliação da memória e da capacidade de cálculo, até que o computador conseguisse suportar e representar gráficos.

No MIT (*Massachusetts Institute Technology*), realizaram-se as primeiras pesquisas que visavam à geração e à representação de imagens nos computadores. Em 1949, foi

construído o *Whirlwind*, “primeiro computador com capacidade de realizar cálculos de forma digital e representá-los diretamente em uma tela” (ROYO, 2008, p. 60).

O primeiro *mouse* foi inventado por Engelbart, em 1963, e possibilitou o desenvolvimento do primeiro sistema operacional com janelas, alguns anos mais tarde, tendo sido também proposto por Engelbart, em 1968. A navegação também era facilitada pelo uso do teclado, de tal forma que esses dois sistemas formam a base do que se entende por interação. O usuário passa a estar no controle da operação e introduz-se a ideia da manipulação direta da informação.

A manipulação direta tinha uma qualidade estranhamente paradoxal: na realidade, a interface gráfica havia acrescentado uma outra camada entre usuário e sua informação. Mas a imediatez tátil da ilusão dava a impressão de que agora a informação estava mais próxima, mais à mão, em vez de mais afastada. Sentíamos que estávamos fazendo alguma coisa diretamente com os nossos dados, em vez de dizer ao computador que fizesse por nós (JOHNSON, 2001, p. 22).

O conceito do hipertexto foi desenvolvido por Theodore Holm Nelson, no início dos anos 1960, almejando que os computadores fossem acessíveis para todos, fáceis de usar, divertidos e que utilizassem recursos como imagens e sons. Surgia, então, o hipertexto com a ideia de que a informação poderia ser conectada em vários aparelhos, consultada através de um sistema-biblioteca que ele chamou de “Xanadu: definitivamente Nelson estabeleceu o paradigma da informação interconectada” (ROYO, 2008, p. 62).

A internet, atualmente, segundo Royo (2008, p. 62), tem as suas bases no sistema de hipertexto de Nelson, que consistia em: “um acúmulo de informações ou escrita, unidas de forma não seqüencial, mas horizontal, que permitia ao usuário buscar informações com maior liberdade, gerando seu próprio conteúdo”. A primeira conexão de internet realizada foi a ARPANET, em 1969, por pesquisadores de quatro universidades norte-americanas, passando-se a usar, desde outubro daquele ano, mensagens por correio eletrônico (ROYO, 2008).

O próximo passo para o desenvolvimento do computador pessoal deu-se em 1971, Robert Noyce, um dos fundadores da Intel Corp., e Gordon Moore criam o 4004, primeiro microprocessador ou chip que “reúne em uma única partilha de silício transistores, resistores, capacitores, diodos, memórias e tudo que compõe uma unidade de processamento central” (SIQUEIRA, 2007, p. 19). O chip foi o avanço técnico que

proporcionou o nascimento do microcomputador e, assim, o nascimento da informática pessoal, sendo que, a partir deste momento, é possível pensar-se no desenvolvimento da interface gráfica destinada ao usuário único, o indivíduo (ROYO, 2008).

Os próximos avanços foram em busca de uma interface mais convidativa à interação. Em 1973, a Xerox criou a *Palo Alto Research Center* (PARC), onde o grupo de Doug Engelbart desenvolveu um sistema que substituiu por janelas os controles por meio de linhas de comando. “Essa transição para o modo de janelas representou um avanço espetacular na facilidade de uso – tão espetacular, de fato que agora é difícil imaginar um mundo digital sem janelas” (JOHNSON, 2001, p. 63).

Com o desenvolvimento de quatro elementos essenciais para o sucesso da interface: o *mouse*, que se destina a dirigir as instruções do usuário no computador, a organização da informação por meio de janelas, a metáfora do *desktop* (área de trabalho) com ícones facilitadores e um sistema operacional desenhado para ser intuitivo, de forma a antecipar o próximo comando do usuário (SIQUEIRA, 2007).

Somente a partir destes desenvolvimentos, pode-se trabalhar com a ideia de design de interação. Paralelamente a estes, surge a alternativa da utilização do computador para a educação, uma vez que as tentativas anteriores haviam esbarrado nos mesmos problemas enfrentados pelos “não especialistas”, no início da era da pré-interface gráfica.

Projetados para o mundo dos negócios, esses terminais (e o software atrás deles) eram pouco flexíveis, recebendo instruções apenas pelo teclado ou de cartões perfurados; tinham poucos aplicativos apropriados para a educação; eram caros na manutenção e na operação, e acabaram não atraindo muitos admiradores (SIQUEIRA, 2007, p. 182).

A Apple percebeu a importância do grande passo que as pesquisas do *Palo Alto Research Center* (PARC), coordenadas por Doug Engelbart, representavam para o desenvolvimento do computador como se conhece hoje e contratou o grupo de técnicos do projeto, começando, assim, a utilização da TICs na educação, “a Apple investiu pesadamente no desenvolvimento de aplicações específicas para a educação e em poucos anos dois terços dos computadores nas escolas públicas norte-americanas eram da Apple” (SIQUEIRA, 2007, p. 182).

Após o desenvolvimento da GUI, pode-se tratar de design de interação e a adoção dos computadores como auxiliares no processo de aprendizagem, cujo desenvolvimento representa o início da utilização das TICs na educação. Sem a manipulação da interface, não existe interação, pois ela coloca o usuário como centro de todo o processo, em uma posição de controle, “qualquer usuário pode, a qualquer momento, ativar, mudar ou interromper” (VEEN e WRAKING, 2009, p. 36) os recursos presentes na interface, decidindo diante do grande fluxo de informação o que está de acordo com as suas necessidades em cada momento.

O momento atual é de crescimento de diferentes tipos de interfaces. De acordo com Filatro (2008), existem, entre elas, as chamadas interfaces sociais, que proporcionam a transformação do computador em um espaço de encontro entre as pessoas, e as interfaces semânticas, que permitem a organização, o armazenamento, a pesquisa e a recuperação das informações, não mais baseada na sua localização espacial, mas em seus significados. O futuro aponta para o universo das chamadas interfaces inteligentes, permitindo que as interfaces assumam temperamento, aparência e aptidão para aprender com os usuários (FILATRO, 2008). A Figura 5 apresenta a evolução da interface computacional, desde a interface textual até os dias de hoje.

A interface torna-se de extrema relevância em EaD, pois ela é que, na maioria dos momentos, oferece a aproximação necessária para a concretização da aprendizagem em EaD, “a interação que denominamos educação a distância é a inter-relação das pessoas, que são professores e alunos, nos ambientes que possuem a característica especial de estarem separados entre si” (MOORE e KEARSLEY, 2007).

O processo de design de interação, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), envolve quatro atividades essenciais: identificar as necessidades básicas e estabelecer requisitos; desenvolver designs alternativos que preencham esses requisitos; construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados; avaliar o que está sendo construído durante o processo. Preece, Rogers e Sharp (2005) compreendem o design de interação como um processo iterativo, em que o produto deve estar sendo avaliado em todas as etapas do processo.

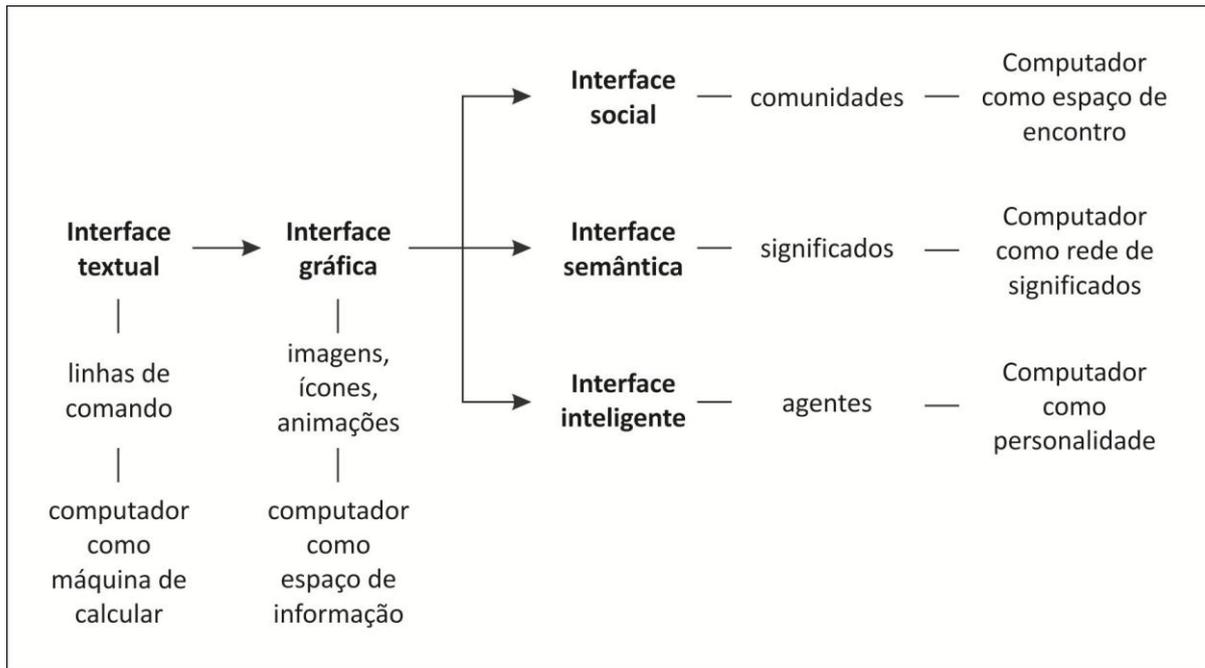


Figura 5: Evolução da interface computacional
 Fonte: Filatro (2008)

Deve-se fazer essa avaliação envolvendo o usuário em todo o processo, por meio de análises, pesquisas, testes, validações e questionários. Mas, para isso, deve-se entender como as pessoas realizam as tarefas. No caso específico de Objetos de Aprendizagem, é necessário considerar se a aprendizagem está se concretizando. Tal entendimento facilita ao designer encontrar soluções adequadas que produzam resultados realmente interativos e motivadores.

Para ser efetiva, a aprendizagem mediada por tecnologia deve ser projetada para envolver os aprendizes de maneira ativa e é neste momento que a tecnologia desempenha o seu papel principal. Tecnologias interativas avançadas oferecem novos tipos de oportunidades para o ambiente de aprendizagem. Neste particular, os Objetos de Aprendizagem surgem para aproveitar essas oportunidades e devem promover o processo de interação em sua totalidade.

2.3.1. Princípios de Design de Usabilidade

Para o desenvolvimento de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem que proporcionem uma experiência motivadora do usuário com a interface, é importante levar

em consideração a existência da usabilidade, ou seja, o produto projetado deve ter facilidade e comodidade durante o seu uso.

Usabilidade (neologismo traduzido do inglês *usability*) significa facilidade e comodidade no uso de produtos, tanto no ambiente doméstico como no profissional. Os produtos devem ser fáceis de entender, fáceis de operar e pouco sensíveis ao erro. (IIDA, 2005, p. 320)

Para projetar-se um produto considerando as características descritas por Lida (2005), deve-se levar em conta a existência das metas e princípios de usabilidade. Neste aspecto, a presente pesquisa baseia-se nos estudos feitos por Preece, Rogers e Sharp (2005), Tognazzini (2003) e Jordan (1998).

2.3.1.1 Metas de usabilidade e Metas decorrentes da experiência do usuário de Preece, Rogers e Sharp (2005)

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), quando se projetam produtos que apresentam design de interação, deve-se atender às necessidades do usuário, sendo claro quanto ao objetivo principal do mesmo. Os autores ainda questionam como se pode projetar um sistema que propicie tornar os Objetos de Aprendizagem desafiadores e motivadores e que, ainda assim, forneçam suporte a um aprendizado eficaz. Para responder a essa preocupação, deve-se projetar produtos interativos de acordo com as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência do usuário. A primeira preocupa-se com critérios específicos de usabilidade e a segunda, com a qualidade da experiência do usuário.

As duas diferem no que se refere ao modo como são operacionalizadas, isto é, como podem ser atingidas e por que meios. As metas de usabilidade estão preocupadas com preencher critérios específicos de usabilidade (p. ex.: eficiência), e as metas decorrentes da experiência do usuário, como explicar a qualidade da experiência desta (p. ex.: ser esteticamente agradável) (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 35).

As metas de usabilidade identificadas por Preece, Rogers e Sharp (2005) são: ser eficaz no uso (eficácia); ser eficiente no uso (eficiência); ser segura no uso (segurança); ser de boa utilidade (utilidade); ser fácil de aprender (*learnability*); ser fácil de lembrar como se usa (*memorability*).

- **eficácia** (ser eficaz no uso): essa é uma meta geral. Diz respeito a quanto um sistema é bom em fazer o que se espera dele. Uma interface é eficaz no uso se a questão seguinte é respondida: o sistema é capaz de permitir que as pessoas aprendam bem, realizem o seu trabalho de forma eficiente, acessem as informações de que necessitam, comprem os produtos que desejam, etc.?

- **eficiência** (ser eficiente no uso): faz referência à maneira como o sistema ajuda os usuários na realização de suas tarefas. Uma interface é eficiente no uso se a questão seguinte é respondida: uma vez que os usuários tiverem aprendido como utilizar um sistema para realizar suas tarefas, eles conseguirão manter um alto nível de produtividade?

- **segurança** (ser segura no uso): implica proteger o usuário de situações indesejáveis, que se referem a qualquer tipo de usuário e de situação, evitando perigos e situações acidentais. Uma interface é segura no uso se a questão seguinte é respondida: o sistema previne os usuários de cometerem erros graves e – se mesmo assim o fizerem – permite que esses erros sejam recuperados facilmente?

- **utilidade** (ser de boa utilidade): o sistema deve propiciar funcionalidade. Os usuários devem conseguir realizar aquilo que precisam ou desejam. Uma interface é de boa utilidade se a questão seguinte é respondida: o sistema fornece um conjunto apropriado de funções que permitem aos usuários realizarem todas as suas tarefas da maneira como desejam?

- **learnability** (ser fácil de aprender): refere-se à capacidade que o sistema possui de aprendizado sobre o seu uso, uma vez que as pessoas não gostam de perder muito tempo aprendendo a utilizar o sistema. Uma interface é fácil de aprender se a questão seguinte é respondida: quanto fácil é e quanto tempo se leva para iniciar o uso das tarefas fundamentais de um sistema e aprender o conjunto de operações necessárias para realizar um conjunto mais amplo de tarefas?

- **memorability** (ser fácil de lembrar como se usa): é a capacidade do sistema de ser fácil de ser lembrado, mesmo se o usuário passar um período sem utilizá-lo. Os ícones representativos, os nomes de comandos e as opções de “menu” podem auxiliar o usuário a lembrar. Uma interface é fácil de lembrar como se usa se a questão seguinte é respondida: que tipos de suporte de interface foram fornecidos como objetivos de auxílio aos usuários a

lembrarem como realizar tarefas, especialmente para sistemas e operações que não são utilizadas com muita frequência?

O crescimento do mercado de produtos interativos tem ampliado a exigência dos usuários em relação aos produtos que são utilizados no cotidiano. Neste aspecto, o fator motivação passa a ser fundamental para a realização de uma tarefa. A identificação de metas decorrentes da experiência do usuário na interface dos Objetos de Aprendizagem para EaD pode tornar a experiência intrinsecamente motivadora. Além de usáveis, os produtos devem ser também satisfatórios, agradáveis, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, incentivadores da criatividade, compensadores e emocionalmente adequados (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

Segundo Kerry (2002 *apud* SPRENGER, 2008, p. 22), “o fato de alguns eventos ou informações serem retidos na memória depende do amor de um indivíduo pelo tema e do seu impacto dramático, emocional, auditivo e visual”. Por outro lado, em consonância com Preece, Rogers e Sharp (2005), deve-se entender que existe um equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência do usuário. Conforme apresentado na Figura 6, as metas devem ser utilizadas de acordo com as necessidades do usuário. Nem todas, deve-se ressaltar, aplicam-se a todo produto e elas devem também ser compatíveis entre si.

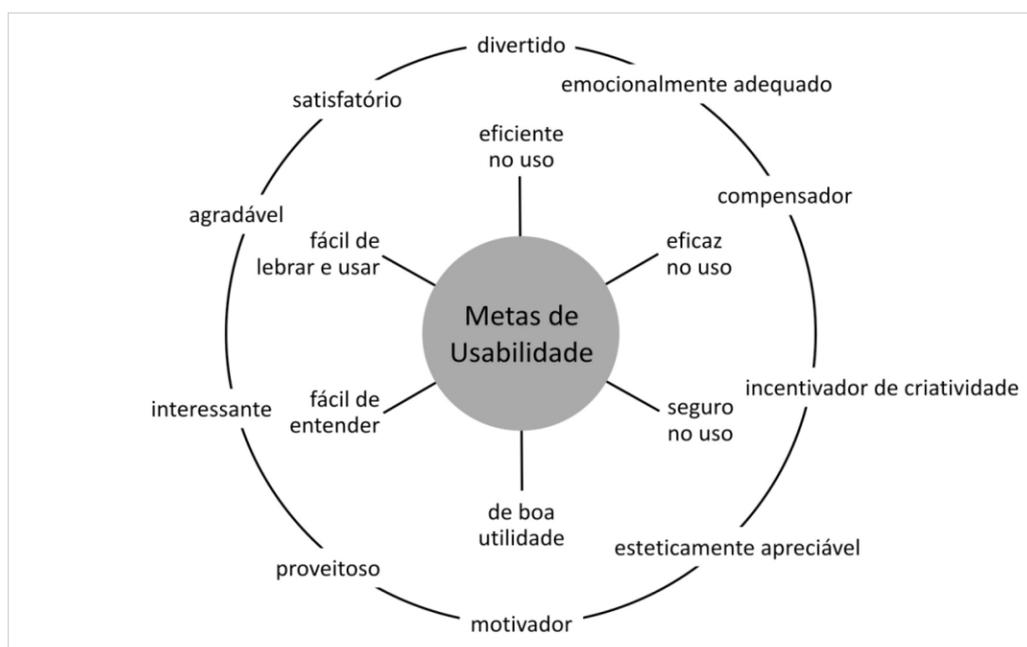


Figura 6: Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário.
Fonte: Adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2008).

2.3.1.2 Princípios de usabilidade e design de Preece, Rogers e Sharp (2005)

Os princípios de design e usabilidade de Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 42) “são destinados a orientar os designers a pensar sobre aspectos diferentes de seus designs”. Esses princípios dizem respeito ao que o usuário deve ver e fazer quando realiza uma tarefa por meio de um produto interativo. Os mais comuns são visibilidade, *feedback*, restrições, mapeamento, consistência e *affordance*.

- **visibilidade:** as funções do sistema devem estar bem visíveis para que os usuários saibam como proceder.
- **feedback:** trata do retorno que o usuário deve receber da ação para entender se ela foi bem realizada ou não.
- **restrições:** consiste em delimitar, na interface, as opções de ações que o usuário pode ou não fazer. Ex.: desativar certas opções no “menu” restringe a ação do usuário.
- **mapeamento:** refere-se à relação entre os controles e os seus efeitos. Quase todos os tipos de artefatos necessitam desse tipo de controle. Ex.: setas utilizadas para representar os movimentos para cima e para baixo de um teclado de computador.
- **consistência:** as interfaces devem ser projetadas para que tarefas similares sejam realizadas por meio de operações e elementos semelhantes. Por consequência, as interfaces que apresentam consistência são mais fáceis de aprender, pois utilizam um único modo de operação que pode ser aplicado para todos os objetos.
- **affordance:** significa “dar uma pista” da função dos objetos, ensinando o usuário a utilizá-la pelo reconhecimento do atributo do objeto que o representa, por exemplo, um botão que convida a clicá-lo e uma maçaneta a abri-la.

2.3.1.3 Princípios que regem a usabilidade de Tognazzini (2003)

Segundo Tognazzini (2003), os princípios que regem a usabilidade são fundamentais para o desenho e a implementação de interfaces eficazes para os ambientes e devem ser aplicados a todos os projetos que envolvem interação com usuários. O autor considera que uma boa interface faz com que os utilizadores rapidamente entendam as opções que estão à sua disposição, determinem como realizar os seus objetivos e realizem bem o seu trabalho, não perturbando o utilizador. O trabalho é cuidadoso e continuamente salvo, com a possibilidade de retroceder a qualquer atividade, independente do momento. Baseado

nesse princípio básico, o autor enumera alguns princípios que regem a usabilidade. Para o presente estudo, foram considerados, aqui, somente os princípios que podem ter uma relação com o projeto de Objetos de Aprendizagem para EaD.

- **Antecipação:** deve-se tentar anteceder as necessidades e os desejos do usuário. A interface deve ser projetada de modo que possa antecipar as necessidades daquele que fará uso dela, evitando o desperdício de tempo.

- **Autonomia:** o usuário tem que entender que o espaço pertence-lhe, mas, mesmo assim, devem ser estabelecidos limites, mantendo-se os usuários sempre bem informados. Não se pode tratar de autonomia sem controle, o qual é estabelecido pela presença das informações necessárias para se ter uma resposta adequada por parte dos usuários. O usuário deve saber onde está – deve ter a noção do espaço – somente, assim, se consegue a autonomia necessária.

- **problemas com a percepção das cores (daltonismo⁵):** as cores estão sendo usadas para transmitir alguma informação na interface. Deve-se, além da informação da cor, utilizar pistas secundárias claras de forma a transmitir a informação a quem não consegue diferenciar cores. Aproximadamente 10% das pessoas do sexo masculino, juntamente com poucas do sexo feminino, detêm alguma forma de problema para perceber as cores. Em virtude desta realidade, as pistas podem se apresentar na forma de diferenças de cinza até um grafismo totalmente diferente ou uma legenda de texto associada com cada cor apresentada.

- **consistência:** deve-se permitir que os conhecimentos que o usuário adquire ao longo da utilização dos programas sejam aproveitados em outro programa. Se isso for possível, está se trabalhando com o princípio da consistência, ou seja, é trabalhar com o conhecimento prévio do usuário, valendo-se de sua própria experiência, como é o caso de ícones e posições no “menu” já conhecidas por ele, oferecendo-lhe, desse modo, uma interface familiar.

- **eficiência do usuário:** a interface deve estar voltada para a produtividade do usuário e não do computador, permitindo que a tarefa seja a mais eficiente possível. Para

⁵ Incapacidade para diferenciar cores, especialmente o vermelho e o verde – daltônico (HOUAISS, 2009, p. 207).

isso, podem-se unificar as ações. Ordenar as tarefas em sequências lógicas pode tornar uma tarefa que parecia difícil em um trabalho mais fácil e atrativo, melhorando o seu tempo de execução. Para se ter eficiência no desenvolvimento da interface é importante manter o usuário envolvido em todo o processo de desenvolvimento do produto interativo. A eficiência pode ser estabelecida tomando alguns cuidados na consecução das mensagens como: escrever mensagens objetivas de ajuda – uma boa escrita compensa em grande medida a compreensão e a eficiência – e os “menus” e legendas devem ter as palavras-chave em primeiro lugar.

- **interfaces exploráveis:** disponibilizar aos usuários pontos de referência e interfaces claras e bem sinalizadas, para propiciar que o usuário encontre o seu caminho, dessa forma, não obrigando o usuário a um único caminho. Oferecer sempre um caminho fácil e rápido, para que a tarefa seja executada do modo mais ágil possível, sem pensar, mas, ao mesmo tempo permitir a exploração, o “jogo” para aqueles que preferirem. É importante que a interface promova ao usuário fazer ações reversíveis, viabilizando sempre o desfazer a ação e o acesso a saída, não sobrecarregando de objetos, *links* e ferramentas.

- **redução do tempo de espera:** sempre que possível, deve-se evitar que o usuário espere. Se for inevitável, é conveniente propiciar que o usuário possa realizar outra tarefa simultaneamente, minimizando a espera.

- **capacidade de aprendizagem:** o ideal seria que os usuários conseguissem dominar o conteúdo do aplicativo desde o primeiro acesso, desenvolvendo interfaces fáceis de aprender desde o início.

- **usar metáforas:** Escolher metáforas que permitam que os utilizadores visualizem rapidamente o sistema e os seus detalhes. Boas metáforas funcionam como histórias e criam retratos visuais na mente. Um bom exemplo de metáforas são as pastas presentes na interface: sua mensagem está bem clara, isto é guardar documentos.

- **proteger o trabalho dos usuários:** a interface deve garantir que, em caso de erro, os usuários nunca percam o seu trabalho. O sistema deve ser formulado com essa possibilidade.

- **legibilidade:** o texto presente na interface deve apresentar alto contraste para ser lido. Utilizar tamanhos de fonte que sejam suficientemente adequadas e legíveis. Levar em consideração as necessidades das pessoas mais velhas e os seus problemas de visão.

- **monitorar o usuário:** a disponibilização do material na internet possibilita o monitoramento dos usuários. Assim, pode-se obter informações como se é a primeira vez que um utilizador esteve no sistema, os locais onde o usuário esteve, qual foi o primeiro e o último lugar em que o usuário esteve, além de vários outros detalhes. São dados importantes para conhecer o público e promover mudanças na interface, se necessário.

2.3.1.4 Princípios de usabilidade de Nielsen (2001)

Os princípios de usabilidade de Nielsen (2001 *apud* PREECE, ROGERS E SHARP, 2005, p. 48) foram concebidos para serem usados em um determinado problema. “Precisam ser interpretados no contexto do design, utilizando-se experiências já realizadas”, por isso, são muito empregados para avaliações e, muito deles, coincidem com os princípios de usabilidade e design.

- **visibilidade e status do sistema:** o sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado, dentro de um tempo razoável.

- **compatibilidade do sistema com o mundo real:** o sistema “fala” a linguagem do usuário utilizando palavras, frases e conceitos familiares que lhe são familiares, ao invés de termos orientados ao sistema.

- **controle do usuário e liberdade:** fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados onde se encontram, utilizando “saída de emergência” claramente identificada.

- **consistência e padrões:** evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

- **ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros:** vale-se de linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo.

- **prevenção de erros:** onde possível, impede a ocorrência de erros.

- **reconhecimento em vez de memorização:** tornar objetos, ações e opções visíveis.

- **flexibilidade e eficiência no uso:** fornecer aceleradores invisíveis ao usuário inexperiente, os quais, no entanto, proporcionam aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez.

- **estética e design minimalista:** evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias.

- **ajuda e documentação:** fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser fluentemente seguidos.

2.3.1.5 Princípios de Usabilidade de Jordan (1998)

O termo princípios de usabilidade de Jordan (2005) *apud* Lida (2005) é apresentado do ponto de vista do produto. Segundo Mardsjo (1996) *apud* Wild e Stoney (1998), a interface, na multimídia, é mais do que um meio de proporcionar o acesso à utilização de um produto - a interface é o produto: ela define a experiência com o produto e os limites de seu uso. Os princípios denominados pelo autor são: evidência; consistência; capacidade; compatibilidade; prevenção e correção de erros e retroalimentação.

- **evidência:** a função e o modo de operação devem estar claramente indicados na solução formal do produto. Uma interface com evidência reduz o tempo de aprendizagem, facilita a memorização e diminui os erros de aprendizagem.

- **consistência:** operações semelhantes devem ser realizadas de maneira similar de modo que o usuário transfira positivamente a experiência anterior quando for realizar outra tarefa parecida.

- **capacidade:** as capacidades determinadas para cada função a ser executada devem ser respeitadas e não devem ser ultrapassadas. Quando se satura um órgão dos sentidos deve-se transferir a informação para outros canais, por exemplo: quando a visão estiver saturada, deve-se focar a audição.

- **compatibilidade:** as expectativas do usuário devem ser atendidas e melhoram a compatibilidade, que se relaciona com fatores fisiológicos, culturais, experiências anteriores e também estereótipos populares. Por exemplo, um controle rotacional para a direita está associado com “abrir” ou “aumentar”. Deve-se estar atento também ao significado das cores que variam de acordo com cada cultura.

- **prevenção e correção de erros:** as interfaces devem ser projetadas para impedir a realização de procedimentos errados, mas, se eles ocorrerem, devem ser de correção rápida

e fácil. Na interface, devem-se disponibilizar comandos de correção ou retorno ao estágio anterior.

- **retroalimentação:** os produtos devem oferecer um retorno dos resultados para os usuários após a execução de uma ação. Sua importância está na oportunidade que esta apresenta ao usuário de redirecionar a ação até obter o objetivo pretendido. Devido ao papel fundamental que representa na realização do objetivo, a retroalimentação deve ser apresentada de forma mais rápida possível.

2.3.2 Princípios de Design na Interface Gráfica do Usuário (GUI)

O design de uma interface é o que estabelece a primeira relação entre o usuário e o produto. “A aparência visual é literalmente a primeira coisa que o usuário vê quando entra em um site e visuais atraentes são uma grande oportunidade de estabelecer a credibilidade” (NIELSEN, 2000, p. 92). Projetando interfaces para Objetos de Aprendizagem, a credibilidade tem papel fundamental, uma vez que aliada ao design bem projetado, poderá desenvolver um produto que satisfaça aos objetivos de aprendizagem e motivação. Entender os princípios que regem o design de interface é o caminho para um projeto de design de interação dentro desses parâmetros.

Os princípios de design que regem a execução da interface gráfica, segundo Radfahrer (2000), são os conceitos estéticos consagrados como função e estrutura, além dos princípios básicos da Gestalt⁶, e podem ser resumidos em cinco tópicos: proximidade e alinhamento; equilíbrio, proporção e simetria; contraste, cores e brancos; ordem, consistência, repetição e integração; simplificação e legibilidade.

⁶ O movimento gestaltista atuou, principalmente, no campo da teoria da forma, com contribuição relevante aos estudos da percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais. Através de numerosos estudos e pesquisas experimentais, os gestaltistas formularam suas teorias acerca dos campos mencionados. A teoria da Gestalt, extraída de uma rigorosa experimentação, sugere uma resposta ao porquê de umas formas agradarem mais e outras não. Esta maneira de abordar o assunto vem opor-se ao subjetivismo, pois a psicologia da forma apóia-se na fisiologia do sistema nervoso, quando procura explicar a relação sujeito-objeto no campo da percepção (GOMES FILHO, 2004, p. 18).

2.3.2.1 Proximidade e alinhamento

Um design com elementos agrupados e alinhados autoriza estabelecer uma noção de grupos organizados, dando a ideia de hierarquia, sugerindo uma ordem de leitura da informação. “Elementos óticos próximos uns aos outros, tendem a ser vistos juntos isto é, a constituírem unidades. Quanto mais curta a distância entre dois pontos, mais unificação se dá” (GOMES FILHO, 2004, p. 23). Para estabelecer as unidades, além da proximidade, os elementos devem estar alinhados: “os alinhamentos entre massas e vazios estabelecem ligações ou separações visuais entre eles” (SAMARA, 2007, p. 23).

“Como acontece com todo *layout*⁷, o espaço em branco não é necessariamente inútil e seria um engano criar páginas excessivamente compactas. O espaço em branco pode orientar e olhar e ajudar os usuários a atender o agrupamento de informações” (NIELSEN, 2000, p. 18).

2.3.2.2 Equilíbrio, proporção e simetria

Para Dondis (1997, p. 32), o equilíbrio é “a referência visual mais forte e firme do homem, sua base consciente e inconsciente de fazer avaliações visuais”. Em um projeto de design de qualquer natureza, “o equilíbrio impõe estabilidade pela anulação mútua de formas opostas. É um fator tão sensível que, quando existe, só o percebemos pela ênfase que dá à harmonia, e por outro lado, ‘se violado, experimentamos pronta sensação de desgosto’” (RIBEIRO, 182, 1998). Devido a isso, ele é fundamental para transmitir um aspecto agradável à composição. Pode-se estabelecer o equilíbrio por uma relação dos eixos horizontal e vertical, podendo ser simétrico ou assimétrico.

- **Simétrico:** é quando as massas estão igualmente distribuídas em ambos os lados de um eixo fictício. Esse tipo de composição não é dinâmica e leva ao desinteresse, por remeter à inércia e à monotonia.

- **Assimétrico:** tem-se quando massas desiguais apresentam-se dispostas de um e de outro lado dos eixos, porém sensivelmente equivalentes, sem ferir a ideia de conjunto, de

⁷ *layout*, leiaute: “esboço ou projeto de um anúncio ou de qualquer obra gráfica” (HOUAISS, 2009, p. 451).

forma a oferecer vitalidade e ação. Nesse tipo de composição, não é possível aplicar as regras geométricas ou matemáticas.

Quando se trata de proporção na interface gráfica, devem-se levar em conta os fatores que estabelecem a hierarquia da informação, gerando, assim, uma proporção harmônica. Isso implica estabelecer “uma hierarquia de elementos constantes nesse espaço: o que é mais importante, o que é secundário, o que pode ser visto depois e em que ordem de leitura” (FONSECA, 2008, p. 210).

2.3.2.3 Contraste, cores e brancos

O contraste é essencial para a percepção de todas as manifestações visuais. “É necessário que haja uma descontinuidade de estimulação (ou contraste). Se estivermos envolvidos numa estimulação homogênea (sem contraste), como uma densa neblina, nenhuma forma será percebida” (GOMES FILHO, 2004, p. 20).

Em razão destes fatores, o contraste é fundamental na utilização das cores na interface gráfica. Pode-se obter uma legibilidade ótima, segundo Nielsen (2000), usando cores com alto contraste entre o texto e o fundo. O chamado texto positivo, texto preto em fundo branco, é considerado a melhor forma de consegui-la. O texto negativo, o texto branco com fundo preto, funciona quase tão bem com um índice de contraste quase idêntico, mas desconcerta um pouco as pessoas, desacelerando a leitura.

A legibilidade sofre muito mais com esquemas de cor que tornam o texto mais claro do que preto puro, principalmente se o fundo for mais escuro do que o branco puro. O pior são esquemas de cor como texto rosa e fundo verde: pouco contraste e impossível de visualizar no caso de usuários daltônicos (NIELSEN, 2000, p. 125).

“A cor está de fato impregnada de informação, é uma das mais penetrantes experiências visuais que temos todos em comum. Constitui portanto uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais” (DONDIS, 1997, p. 64). É importante o entendimento de como se utilizar a cor de maneira adequada e como esta pode agregar muitas características à interface.

- **Utilização das cores na interface**

Kulpa (2009) afirma que existem diversos estudos sobre a aplicação das cores nas interfaces computacionais, algumas recomendações metodológicas indicam que se desenvolva, primeiramente, o projeto da interface em preto e branco, somente após a interface pronta e testada, deve-se utilizar a cor.

Algumas recomendações sobre o uso de cores em interface apresentadas por Kulpa (2009) são:

- para uma melhor memorização do usuário, devem-se utilizar no máximo sete cores ao mesmo tempo;
- o branco é usado pelo olho para determinar o conteúdo espectral de um iluminante, por isso, uma interface com o fundo branco fornece a máxima legibilidade para um texto escuro e, portanto, é a cor mais amplamente usada para o fundo dos *sites*, apesar de seu intenso brilho causar problemas ao usuário que permaneça muito tempo em contato visual com a mesma;
- o vermelho mostra-se muito eficiente quando usado nas interfaces para chamar a atenção ou sinalizar algum perigo, porém o seu uso deve ser evitado em áreas amplas ou como cor de fundo, pois se trata de uma cor dominante;
- áreas coloridas tornam-se mais claras e amplas se estiverem sendo contornadas pelo preto, pois ele fornece um bom contraste com as cores brilhantes e é mais legível em fundos claros;
- a cor cinza é a mais indicada para o fundo das interfaces, pois, sendo acromática, minimiza o contraste entre a cor mais escura e a cor mais clara da cena, diminuindo o cansaço visual, ao se passar de uma para outra;
- o amarelo, por ser a cor mais clara de todos os matizes, é um bom indicador de atividade, sendo adequada para indicar uma janela ativa ou um objeto que se quer ver bem;
- o verde, cor mais visível das três cores primárias do código RGB, é mais indicado para apresentar rapidamente uma informação, enquanto a cor azul é preconizada como fundo para cores vívidas, pois, devido às ondas desta cor serem curtas, o olho humano tem dificuldade em focalizar informações, não sendo indicada para detalhes finos;

- é necessário cuidar para que as cores não tenham igual luminância, evitando problemas para usuários com deficiência cromática. Recomenda-se utilizar o brilho com cautela.

- cores complementares juntas podem tornar-se difíceis para o olho focalizar, porque geram um efeito de “saltar aos olhos”, devido ao fenômeno das cores escuras que tendem a diminuir, empurrando para trás o espaço visual, enquanto as cores claras fazem o inverso.

- **Cores luz**

As cores nos monitores de computador são formadas pela combinação de três cores básicas (cores primárias), obtida pela síntese aditiva das luzes vermelha (*Red*), verde (*Green*) e azul (*Blue*) – sistema conhecido como RGB (KÜPERS, 1992, p. 145). As variações nas intensidades das luzes de cor permitem reproduzir, pela mescla, uma grande diversidade de cores, conforme Figura 7.

No modelo RGB, os pontos que formam a imagem são designados por valores de brilho numa mesma cor escala; por exemplo, de 0 a 255, onde o 0 é o negro absoluto e o 255, o brilho absoluto. Pela listagem dos três valores para os elementos fosfóricos que produzem os pontos de cores vermelhos, verdes e azuis, é especificada a cor exata que será misturada. Assim, pela mistura de determinadas quantidades de luz vermelha, verde e azul, pode-se conseguir qualquer cor. As cores aditivas se tornam mais brilhantes quando misturadas. À medida que cada componente de cor é acrescentado à mistura, a combinação se torna uma nova cor. Quando as três cores primárias do modelo RGB são misturadas em quantidades iguais em toda a sua intensidade, a cor obtida é o branco (FONSECA, 2008, p. 158).

Da mistura das cores primárias, obtêm-se as cores secundárias; da mistura de uma cor primária com uma secundária obtêm-se a cor terciária, com a predominância da cor primária.

- **Dimensões das cores**

A cor luz apresenta três dimensões que podem ser definidas e medidas. A primeira é a matiz ou croma, conforme a Figura 8. E a cor em si, possui características e qualidades individuais. A segunda é a saturação, que se refere à pureza relativa de uma cor. A saturação está diretamente ligada à emoção, quanto mais pura, ou seja, quanto mais saturada, mais

emoção ela carrega, conforme Figura 9. A terceira dimensão é acromática, o brilho; refere-se ao claro e escuro, às gradações tonais de valor (DONDIS, 1997, p. 66).

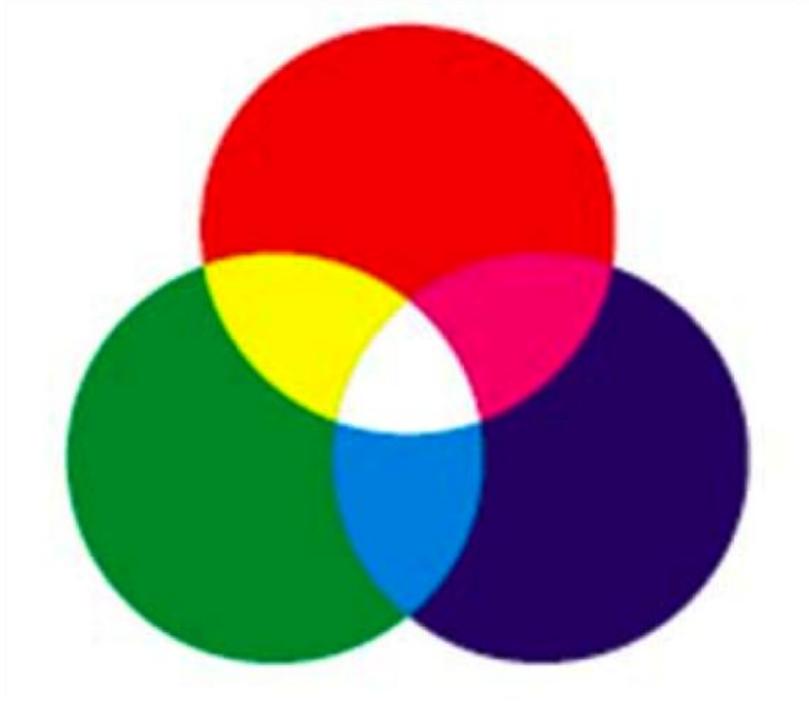


Figura 7: Síntese aditiva das cores
Fonte: Pedrosa (2008)



Figura 8: Matiz ou croma
Fonte: Guimarães (2000)



Figura 9: Saturação
Fonte: Guimarães (2000)

- **Características fisiológicas das cores**

As manifestações cromáticas não acontecem de maneira isolada, haja vista que, quando se olha simultaneamente para objetos de diversas cores, existe a interferência de uma cor sobre a outra. Esses fenômenos são chamados de contrastes simultâneos e sucessivos, em que o contraste simultâneo ocorre porque as cores apresentam sensações de modificação da claridade e da saturação na presença de outras cores. Quando colocados objetos da mesma cor sobre fundos diferentes, eles aparecerão com diferenças de saturação e brilho. Do mesmo modo, ao colocar-se uma cor ao lado de outra mais escura, ela parecerá mais clara do que realmente é. A cor também torna-se mais escura quando se aproxima dela uma cor clara. O contraste sucessivo é obtido quando a memória visual de uma cor mantém-se por alguns segundos. Ao deslocar-se o olhar, após um tempo de observação fixa para uma cor, retém-se a cor complementar do objeto fixado (IIDA, 2005).

2.3.2.4 Ordem, consistência, repetição e integração

Para perceber as diferentes telas de uma interface gráfica como parte de um todo coerente, deve-se estabelecer regras de organização dos elementos na página, para que engendrem uma ordem consistente gerada pela repetição destas.

Existem pessoas que querem fazer em cada página de revista ou documento de um web site um *layout* diferente, com tipografia, cores, espaços e fundos próprios. Isso normalmente não funciona, pois não há unidade e desorienta o usuário a tal ponto que ele pode se perguntar se ainda está dentro do mesmo site (RADFAHRER, 2000, p. 51).

Para auxiliar no estabelecimento dos princípios de ordem, consistência e repetição, o designer, no momento do projeto da interface, pode fazer uso de uma malha estrutural ou de um grid⁸.

⁸ Conjunto específico de relações de alinhamento que funcionam como guia para a distribuição dos elementos num formato. Todo o grid possui as mesmas partes básicas, por mais complexo que seja. Cada parte desempenha uma função específica; as partes podem ser combinadas segundo a necessidade, ou omitidas da estrutura geral a critério do designer, conforme elas atendam às exigências informativas do conteúdo (SAMARA, 2007, p. 23).

Itens parecidos são distribuídos de maneiras parecidas para que suas semelhanças ganhem destaque e possam ser identificadas. O grid converte os elementos sob seu controle num campo neutro de regularidade o que facilita acessá-los – o observador sabe onde localizar a informação procurada porque os pontos onde se cruzam as divisões horizontais e verticais funcionam como sinalizadores daquela informação. O sistema ajuda o observador a entender seu uso. Em certo sentido o grid é como um fichário visual (SAMARA, 2007, p. 9).

A utilização de uma malha estrutural ou um grid também é um dos fatores que pode oferecer integração à interface, pois ele tem a capacidade de reunir todos os elementos em um conjunto coerente e organizado. A Figura 10 apresenta a malha estrutural utilizada para a construção da interface do projeto desenvolvido por Passos (2010), o HypercalGD⁹ online, e, na Figura 11, é apresentado design da página baseado na malha construtiva.

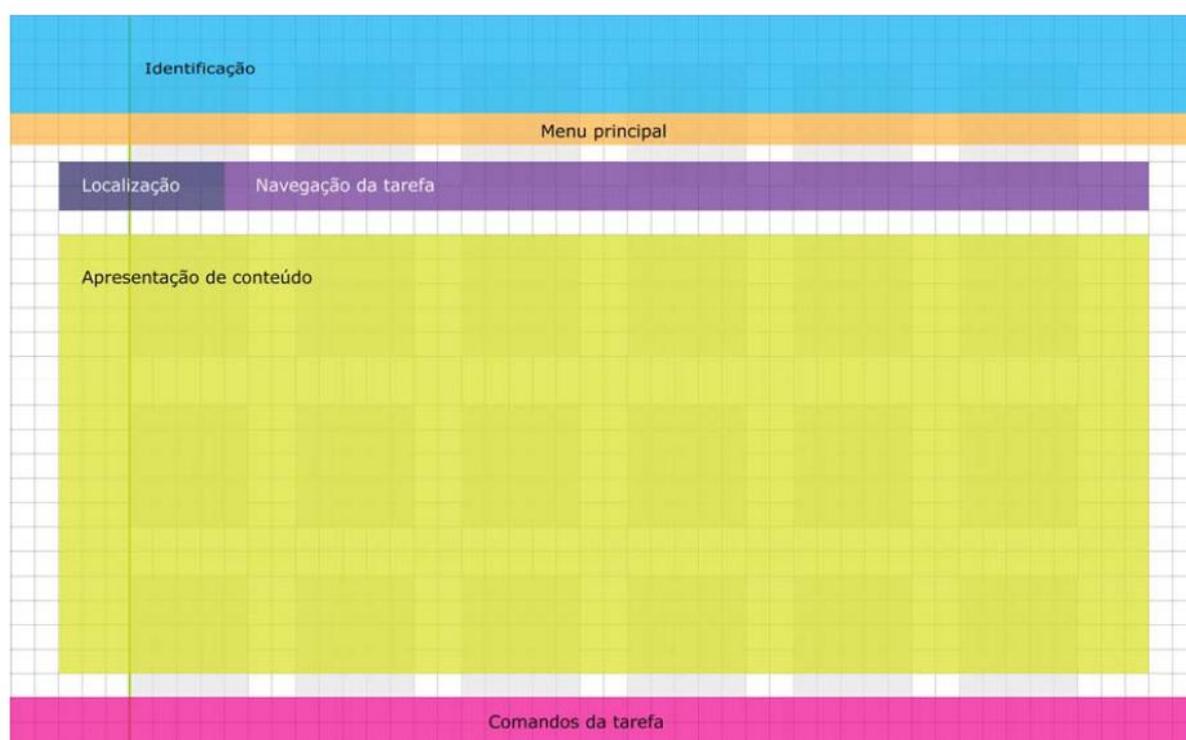


Figura 10: Malha estrutural da página de tarefas do HypercalGD online
Fonte: Passos (2010)

⁹ O HyperCAL GD, um projeto do Núcleo de Computação Gráfica Aplicada (NCA), atualmente, pelo/no Grupo de Pesquisa Virtual Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), consiste em um ambiente digital desenvolvido para apoiar o ensino presencial de Design e Expressão Gráfica. Para tanto, integra recursos de hipertexto, ilustrações, animações e modelos em realidade virtual (PASSOS, 2010, p. 18).



Figura 11: Design de navegação da página de tarefas do HypercalGD online
Fonte: Passos (2010)

2.3.2.5 Simplificação

Nielsen (2000, p. 22) baseia o seu livro sobre usabilidade na web na máxima da simplicidade, “um princípio geral para todos os projetos de interface com o usuário é passar por cada elemento de design e removê-los um a um. Se o design funcionar igualmente bem sem um dado elemento, retire-o. A simplicidade sempre vence a complexidade”.

A simplicidade, segundo Radfahrer (2000, p. 52), estabelece características à interface como sofisticação e elegância, além de facilitar o entendimento e a navegação do usuário. A regra da simplicidade deve ser aplicada para os elementos presentes, desde tipografia até cores de efeito.

2.3.2.6 Legibilidade

A legibilidade na interface gráfica tem relação direta com a cor e a tipografia empregada. A cor já foi abordada anteriormente e foi evidenciado o papel do contraste para se garantir o nível máximo de legibilidade. De acordo com Iida (2005), o contraste figura-

fundo tende a aumentar com a adição de preto à figura com fundo claro, sendo que o inverso também acontece.

Quando se trata de legibilidade em tipografia refere-se diretamente ao desenho do tipo, que pode oferecer menor ou maior facilidade de leitura. Mas o termo legibilidade, conforme Fontoura (2004, p. 47), remete a dois aspectos importantes:

A legibilidade considerada como atributo da fonte e a legibilidade como boa colocação do tipo. O primeiro refere-se a facilidade com que os reconhecemos um caractere e como o distinguimos de outro. O segundo refere-se a maneira como o tipo é usado. Não apenas a escolha da fonte apropriada, mas também seu tamanho, espaçamento, medida de coluna, entrelinha, *layout* da página, o contraste entre figura e fundo, enfim tudo que envolve o conforto visual.

Para Fontoura (2004), existem seis fatores que condicionam a legibilidade: o desenho da letra, o espaçamento entre as letras, o tamanho das letras, a entrelinha e a qualidade da visualização. Por estar se tratando de interface, dá-se maior ênfase a estes aspectos na tela do computador. Também é importante salientar que são algumas recomendações que não devem ser tomadas como regra, variando muito de acordo com o tipo de material, o público, o suporte, ou seja, devem ser consideradas em cada situação.

- **desenho da letra:** os tipos mais recomendados para o monitor são os de desenhos mais simples, sem serifas¹⁰ para textos. Os tipos mais detalhados podem ser usados para títulos ou chamadas, tendo em vista que podem adquirir um caráter de imagem.

- **espaçamento entre letras:** para uma boa legibilidade deve-se controlar muito bem os recursos de espaçamento entre letras, também chamado de *traking*. Para a utilização de textos em monitores, convém utilizar um espaçamento um pouco maior do que para impressos.

- **tamanho das letras:** para o tamanho das letras, deve-se levar em conta o tipo de usuário que se quer atingir: para um público jovem, pode-se utilizar tipos de tamanho médio; já quando se trabalha com idosos e crianças, é pertinente aumentar um pouco o tamanho do tipo.

¹⁰ Traço ou barra que remata cada haste de certas letras, de um ou ambos os lados (HOUAISS, 2009, p. 676).

- **entrelinha:** quanto mais longa for a linha e menor o corpo, maior deverá ser a entrelinha.
- **qualidade de visualização:** o desenho do tipo deve estar adequado ao suporte de reprodução.

2.4 Motivação

Motivo pode ser definido, abreviadamente, pelas palavras de Meriam-Webster (1993) *apud* Sprenger (2008, p. 25), como “algo (como uma necessidade ou um desejo) que faz a pessoa agir”. Esse é um dos pontos de partida que se pode adotar para entender um pouco mais sobre o que significa a motivação.

Campos (1986, p. 89) concluiu que a motivação é um processo que é constituído de três passos essenciais: “o de deflagração do comportamento inicial; o de manutenção da atividade em curso; e o da orientação geral da atividade”. As etapas desse processo motivacional pressupõem que a motivação passa pelas etapas de intenção, propósito e fins a serem atingidos.

O entendimento que a motivação deve passar pelas três etapas descritas anteriormente abre o caminho para o entendimento das diferenças entre os termos motivação e satisfação, pois eles não identificam o mesmo sentido. A motivação relaciona-se com o processo descrito em passagem anterior que pressupõe, segundo Belmonte (1998), a presença de um estímulo para a realização de uma ação, já a satisfação está mais associada ao conceito de prazer, não vinculado à ação. A satisfação não é passível de sofrer intervenção, haja vista que por estes fatores torna-se difícil o estabelecimento de critérios e teorias sobre satisfação, ao contrário da motivação que possui um campo teórico estruturado (BELMONTE, 1998).

Do ponto de vista da aprendizagem, Campos (1986, p. 108) conceitua a motivação como:

Um processo interior, no indivíduo que deflagra, mantém e dirige o comportamento. A motivação é um estado fisiopsicológico, interior ao indivíduo, um estado de tensão energética, resultante da atuação de fortes motivos que o impelem a agir, com certo grau de intensidade e empenho.

Como aprendizagem pode-se entender “uma modificação relativamente durável do comportamento em virtude de uma experiência passada” (KARSAKLIAN, 2000, p. 72). Para Karsaklian (2000), pode-se definir a aprendizagem também baseada nas mudanças que se operam nas respostas ou tendências comportamentais resultantes da experiência, independente da tendência inata, inclui-se assim como aprendizagem as modificações de atitudes, emoções, critérios de avaliação ou de comportamentos, ou seja, para entender a aprendizagem deve-se levar em consideração os processos mentais.

Aprendizagem é o processo pelo qual a experiência leva mudanças no conhecimento, atitudes e/ou comportamento. Esta definição é bastante ampla, pois reflete a posição de duas importantes escolas do pensamento sobre aprendizagem. Uma perspectiva de aprendizagem é conhecida como abordagem cognitiva. Sob esta perspectiva, a aprendizagem é refletida por mudanças no conhecimento. Conseqüentemente, o foco está no entendimento dos processos mentais que determinam como as pessoas aprendem a informação (ENGEL, BLACKWELL e MINIARD, 2000, p. 335).

Segundo Engel, Blackwell e Miniard (2000), os processos mentais são foco da aprendizagem cognitiva, assim como a motivação, a aprendizagem inclui uma variedade de atividades que se estendem do aprendizado da informação até a solução do problema, dessa maneira, grande parte da tomada de decisão pode ser entendida como aprendizagem cognitiva, posto que tais decisões envolvem essencialmente encontrar uma solução aceitável para um determinado problema.

De acordo com Morgam (1956), na Teoria das Relações Humanas, as causas que determinam o comportamento humano escapam ao próprio entendimento e controle. Podem-se determinar as causas como necessidades ou motivos, forças conscientes ou inconscientes que levam o indivíduo a um determinado comportamento. “A motivação refere-se ao comportamento que é causado por necessidades dentro do indivíduo e que é dirigido em direção aos objetivos que podem satisfazer essas necessidades” (MORGAM, 1956, p. 6).

Quando se trata de comportamento humano do ponto de vista da motivação, pode-se empregar o termo motivação como sendo o sinônimo de forças psicológicas, desejos, impulsos, instintos, necessidades, etc., sendo comuns a todos esses termos a conotação de movimento e ação. “De fato, ao se estudar o comportamento humano, descobre-se que

uma certa força impele as pessoas a agir, seja no sentido de buscar ou de fugir de uma determinada situação” (BELMONTE, 1998, p. 24).

Ormrod (2008), por sua vez, assinala que a motivação dos alunos/estudantes refletirá no investimento pessoal e no engajamento cognitivo, emocional e comportamental nas atividades escolares, visto que a motivação é algo que energiza, direciona e sustenta o comportamento, faz com que os alunos desloquem-se para uma determinada direção, e os mantém nela.

2.4.1 Motivação Intrínseca e Extrínseca

Como se pode observar anteriormente, a motivação depende de muitos fatores que não podem ser manipulados, assim sendo, segundo Campos (1986), com referência ao objeto da aprendizagem, ou seja, como matéria a ser aprendida, ela pode ser classificada em dois tipos: motivação extrínseca e motivação intrínseca.

A motivação extrínseca é a que tem origem no exterior, se estabelece artificialmente e é criada por recompensas, não tendo por esses motivos uma ligação real com uma situação de aprendizagem (CABRAL e NICK, 2006). Pelo fato da motivação extrínseca ser artificial e proveniente do exterior, ela não tem nenhum vínculo exposto com a aprendizagem (CABRAL e NICK, 2006), haja vista que, segundo Ormrod (2008), nem todas as formas de motivação têm exatamente os mesmos efeitos na aprendizagem e no desempenho humano. Por isso, o tema não vai ser abordado em maiores detalhes neste trabalho. O objetivo, aqui, é entender como se define a motivação que vem do íntimo, a intrínseca, porque ela é “uma parte integrante da situação de aprendizagem em que o indivíduo deseja ser instruído, não por quaisquer recompensas externas, mas pela satisfação do saber” (CABRAL e NICK, 2006, p. 211).

A motivação intrínseca se estabelece quando o trabalho em si é estimulante, o que ocasiona em um impulso que conduz o indivíduo a continuar na tarefa por ela ser inerentemente agradável e prazerosa: “Nesta situação, em que não há pressão externa, uma pessoa intrinsecamente motivada poderia, ainda assim empreender esse trabalho” (CHRISTENSEN, HORN e JOHNSON, p.22, 2009).

Aplicada à instrução, pode-se entender a motivação como o que impulsiona um aluno/estudante ao aprendizado – ou o que o impulsiona a empregar as suas energias em

outras direções. Na linguagem tradicional do professor, “motivar” significa fazer com que o aluno dedique-se à aprendizagem do momento. Ainda mais fundamental do que isso é fazer com que queira aprender. Quando há um desejo de aprender, praticamente não há limite para o que o professor e a classe podem realizar. Sem isso, o professor pode abrir portas e oferecer oportunidades para novas experiências e novos conceitos sem nenhum proveito (MORSE e WINGO, 1978, p. 454).

Motivar significa predispor o indivíduo para certo comportamento desejável naquele momento. O aluno está motivado para aprender quando está disposto a iniciar e continuar o processo de aprendizagem, quando está interessado em aprender um certo assunto, em resolver um dado problema, etc. (PILETTI, 2003, p. 64).

Os alunos/estudante são mais propensos a mostrar os efeitos benéficos da motivação quando são intrinsecamente motivados para participar em atividades de sala de aula. Intrinsecamente motivados, eles aceitam as tarefas com boa vontade e estão ansiosos para aprender com o material disponível em sala de aula. Processam as informações de maneira mais eficaz (por exemplo, por intermédio da aprendizagem significativa) e ainda estão mais propensos a atingirem níveis mais elevados. Em contrapartida, os alunos/estudantes extrinsecamente motivados poderão ter de ser seduzidos ou estimulados, podem processar a informação apenas superficialmente e são, frequentemente, interessados em realizar apenas tarefas simples e atender aos requisitos mínimos de sala de aula (ORMROD, 2008).

Devido à importância que a motivação assume na aprendizagem, Campos (1986) elenca os principais fatores que devem ser considerados quando se trabalha e neste contexto: informações relativas aos alunos/estudantes, material didático, método ou modalidades práticas de trabalho empregados pelo professor e personalidade do professor. Para este trabalho, que ora se apresenta, torna-se significativo o detalhamento dos três primeiros, visto que o último não pode ser manipulado.

Aparece, aqui, mais uma vez, na abordagem de Campos (1986), a ideia de conhecimento profundo do usuário, em que a autora reforça, novamente, que, para se escolher recursos que motivem os alunos/estudantes, se deve entender muito bem vários aspectos ligados ao aluno/estudante, dentre eles: idade, sexo, inteligência, experiência

anterior, classe social, traços de personalidade, condições do lar. Mais uma vez, aqui, é defendida a ideia de aprendizado centrado no aluno/estudante.

Campos (1986) também defende a utilização de material didático bem apropriado como altamente motivador, juntamente com métodos ou modalidades práticas de trabalho empregadas pelo professor, por isso, deve-se dar cuidadosa importância a forma como são projetados estes recursos, cada vez mais explorados como altamente motivadores.

A motivação influi na aprendizagem e no comportamento humano de várias maneiras, Ormrod (2008) elenca alguns desses efeitos que podem ser significativos durante o desenvolvimento de interfaces para Objetos de Aprendizagem. Eles são: comportamento dirigido a um objetivo, esforço e energia, início das tarefas, persistência nas atividades, processo cognitivo, impacto das consequências. Por causa destes efeitos identificados anteriormente, a motivação, em geral, leva a um melhor desempenho, porque, em conformidade com Ormrod (2008), os alunos/estudantes que estão mais motivados para aprender destacam-se em sala de aula em atividades que exigem atitudes empreendedoras, em contrapartida, os alunos/estudantes que têm pouco interesse em realizações acadêmicas têm mais chances de não concluir os estudos. Em face da relevância destes efeitos na aprendizagem, eles são mais detalhados, em continuidade, adotando-se os postulados de Ormrod (2008).

Como **comportamento dirigido a um objetivo** pode-se entender que estar motivado implica em determinar os objetivos específicos para que os alunos/estudantes se esforcem, assim, a motivação faz diferença nas escolhas que os alunos/estudantes fazem.

A motivação leva também a um maior **esforço e energia**, ampliando a quantidade de esforço e energia que os alunos/estudantes gastam em atividades diretamente relacionadas com as suas necessidades e objetivos, ela determina se perseguir uma tarefa com entusiasmo e convicção ou fazê-lo apaticamente.

Os alunos/estudantes são mais propensos a **iniciar uma tarefa** que eles realmente queiram fazer, também são mais predispostos a continuar a ação e **persistir nas atividades** de trabalho até que tenham sido concluídas, mesmo que, ocasionalmente, sejam interrompidos ou frustrados durante o processo. Em geral, tem-se, pois, que o tempo de envolvimento nas tarefas aumenta em alunos/estudantes motivados.

A motivação influencia os **processos cognitivos** fazendo com que os alunos/estudantes prestem mais atenção e que processem o aprendizado com mais eficácia. Por exemplo, alunos/estudantes motivados muitas vezes fazem um esforço para compreender verdadeiramente o material em sala de aula e para aprender significativamente, considerando como eles podem usá-lo em suas próprias vidas.

A motivação determina quais são as **consequências do reforço e da punição**. Quanto mais motivados para alcançar o sucesso acadêmico, mais os alunos/estudantes se orgulharão das mudanças que ocorrerão em seu desempenho. O que os alunos/estudantes mais desejam é serem aceitos e respeitados pelos seus pares, visto que eles dão muito importância e querem muito fazer parte do grupo.

Após entendida a importância da motivação para o aprendizado, pode-se compreender algumas teorias que a fundamentam.

2.4.2 As teorias de motivação e a aprendizagem

As teorias de motivação, em consonância com Cabral e Nick (2006), começaram a ser estudadas por Darwin, em sua obra: *A origem das espécies pela seleção natural* (1859), em que foi formulada a sua famosa teoria da evolução. Darwin foi acompanhado por Freud e McDougall, os quais acreditavam que a estimulação de fontes internas e externas estavam relacionadas à motivação. Watson e os Behavioristas iniciaram a explicar a motivação baseados na aprendizagem. As pessoas vivem juntas e adquirem padrões de comportamento comuns, em uma determinada cultura, de tal modo que certo estímulo tem a capacidade de provocar respostas motivadoras.

Em 1918, surgiu a *Dynamic Psychology*, de Woodworth, definindo a motivação como "uma dotação geral de energia". Para Jean Piaget, a motivação é um "desnível"(desequilíbrio) entre o processo de assimilação e o de acomodação. É o desnível que cria o desejo de novas assimilações, ou seja, satisfações (CABRAL e NICK, 2006).

La Rosa (2004) e Braghirolli *et al.* (2007) separam as teorias de motivação em quatro posições teóricas: a teoria associacionista ou behaviorista, a psicanalítica, a humanista e a cognitiva. Como o presente estudo tem ênfase na motivação intrínseca e na aprendizagem, o referencial teórico concentra-se, aqui, na Teoria Cognitiva.

2.4.1.1 Teoria Associacionista ou Behaviorista

A Teoria associacionista ou behaviorista propõe um estudo objetivo do homem. Nessa teoria, conforme a Figura 12, o ponto central está no impulso, força que impele para a ação, atribuível às necessidades primárias (Braghirolli *et al.*, 2007).

Propôs que a aprendizagem se realiza através do ensaio-e-erro, e que a motivação ocorre por meio da 'lei do efeito'. Segundo a lei, dada uma determinada situação, as respostas que são seguidas pela satisfação do animal, mantidas as demais condições constantes, serão mais firmemente ligadas àquela situação, de modo que, ao reaparecer tal situação, tais respostas provavelmente reaparecerão. Ao contrário, as respostas que forem seguidas de desconforto, mantidas as demais condições, terão enfraquecidas suas ligações com a situação, de maneira que, ao reaparecer a situação, tais respostas terão menos probabilidade de ocorrer (LA ROSA, 2004, p. 171).



Figura 12: Diagrama da Teoria Associativista de Thorndike
Fonte: La Rosa (2004).

Outros teóricos seguiram a linha dos estudos de Thorndike, como Skinner, Watson, Guthrie e Clark L. Hull. Essa teoria, baseada no estímulo e na recompensa, foi a usada nos primórdios da EaD por Edward Lee Thorndike, mas, apesar de ainda sofrerem críticas, continua sendo usada. A maior delas está no “fato de ignorar que, na maioria das vezes, nosso comportamento é consciente, que reagimos ao mundo externo segundo a nossa interpretação dos estímulos”. Porém, a teoria tem ainda alguns defensores que estudam os seus fatores positivos, quando bem utilizada pelos professores, pois, segundo La Rosa (2004, p. 174), ela ajuda na autonomia do aluno que “não dependeria mais dos esforços do agente

externo, mas ele próprio criaria as condições sobre as quais seu comportamento seria reforçado. Seria o horizonte da autonomia pessoal”.

2.4.1.2 Teoria Psicanalítica

A Teoria Psicanalítica tem como seu fundador Sigmund Freud, que entendia o comportamento humano como determinado basicamente pela motivação inconsciente e pelos impulsos instintivos. A pessoa, portanto, não tem consciência do que é melhor para ela. Sendo assim, para Freud, os motivos impelem a ação (BRAGHIROLI *et al.*, 2007).

O modelo proposto por Freud, portanto, visa à redução da tensão, causada por uma necessidade. A necessidade produz uma excitação no organismo que é reduzida pelo comportamento que supre aquela carência, voltando o organismo a um estado de repouso. E, assim, sucessivamente: uma nova necessidade produzirá uma nova tensão que será aliviada por um comportamento, seguindo-se um estado de relativo repouso. O ciclo se repetirá, indefinidamente, enquanto houver vida (LA ROSA, 2004, p. 180).

A teoria de Freud assenta-se em fenômenos inconscientes, o que sofre inúmeras críticas, pois não é passível de verificação empírica, apesar de que, conforme Braghitrolli *et al.* (2007, p. 105), “o valor da concepção da motivação inconsciente é amplamente reconhecido”.

2.4.1.3 Teoria Humanista

A teoria humanista surgiu da insatisfação de alguns psicólogos contemporâneos perante as teorias fornecidas pelos estudos psicológicos e científicos feitos até hoje. E afirma que:

O homem não é redutível à sua fisiologia, nem é um respondente mecânico ou mesmo cognitivo a estímulos, nem um campo de batalha, enfim, para impulsos sexuais e agressivos. Embora esses enfoques possam esclarecer parcialmente o comportamento humano, todos eles ignoram o que nos é dado em primeira mão: ‘sermos pessoas e sentirmos que somos pessoas’. (EVANS, 1976 *apud* BRAGHIROLI *et al.*, 2007, p. 103).

Os principais nomes dessa teoria são Rogers e Maslow, que elaboraram o que se denomina de “A Teoria das Necessidades de Maslow”, em 1943. As necessidades humanas estão dispostas ao longo de uma escala hierárquica, conforme a Figura 13, que é composta

por cinco níveis em ordem de importância: necessidades fisiológicas, de segurança, de afiliação ou sociais, de estima e de autorrealização, “onde as necessidades mais básicas necessitam ser realizadas primeiro para que as subsequentes passem a ter importância e, a medida de sua realização, esta necessidade perde sua capacidade motivacional” (MASLOW, 1970, p. 35-37). Sendo assim, quando um desejo é satisfeito, outro aparece para ocupar o seu lugar. O homem é um ser que sempre está desejoso de algo, ou seja, raramente chega ao estado de satisfação completa.



Figura 13: Hierarquia das necessidades de Maslow.
Fonte: Ormrod (2008).

Ormrod (2008) sublinha que as quatro primeiras, as necessidades fisiológicas, de segurança, de afiliação ou sociais e de estima estão relacionadas com o que não pode faltar para o aluno/estudante, sendo chamadas, também por Maslow, como deficiências. Deficiências que, no entanto, só podem ser cumpridas por fontes externas, por pessoas e eventos em seu ambiente, e uma vez que essas necessidades são satisfeitas, não há razão para satisfazê-los ainda mais. Em contrapartida, a necessidade de autorrealização é uma necessidade de crescimento, os alunos/estudante que procuram a autorrealização continuam a empregar esforços para a realização posterior. Como decorrência, as atividades

de autorrealização são intrinsecamente motivadoras: os alunos/estudante dedicam-se a elas porque isso lhes dá prazer e satisfaz o seu desejo de saber e crescer. Na opinião de Maslow, a autorrealização é rara, se alguma vez ela foi atingida, o foi normalmente apenas por adultos (ORMROD, 2008).

2.4.1.4 Teoria Cognitivista

O enfoque cognitivista concorda com as teorias associativas em vários pontos, mas não acredita que o fator de incentivo e reforço pode explicar a maior parte da motivação humana. A ênfase dos cognitivistas está na motivação intrínseca, que é centrada nos objetivos da pessoa, na intencionalidade, nas expectativas, nos valores e nos planos; desse modo, deve-se levar em consideração o que “se passa na cabeça” do organismo que se comporta. Nessa teoria, as conexões do estímulo-resposta não se estabelecem automaticamente, mas o indivíduo antevê consequências do seu comportamento, porque adquiriu e elaborou informações nas suas experiências. As escolhas estão ligadas à percepção, ao pensamento e ao raciocínio, aos valores, às crenças, às opiniões e às expectativas, que são fatores reguladores que conduzem para uma meta almejada (BRAGHIROLI *et al.*, 2007).

Entre os principais estudiosos das teorias cognitivistas destaca-se Tolman, célebre opositor do behaviorismo; Kurt Lewin, um de seus precursores; Mc Clelland e Festinger, pesquisadores que juntamente com Piaget dedicaram-se ao estudo do que se denomina conflito cognitivo, designado, por Piaget, como desequilíbrio, “assim, os educadores deverão desenvolver estratégias que encorajem o desequilíbrio através de métodos ativos”. (LA ROSA, 2004, p. 177)

Piaget (1973a) tinha a sua preocupação central na gênese do conhecimento e, em virtude disso, afirmava que o desenvolvimento intelectual é constituído por dois aspectos: o cognitivo e o afetivo. “A motivação nesse sentido é o elemento afetivo que aciona as estruturas do conhecimento e origina o esforço a ser desenvolvido. É a energização da atividade intelectual”. (LA ROSA, 2004, p. 176)

Jerome S. Bruner (1975) *apud* La Rosa (2004) vai além e elenca quatro motivos básicos e intrínsecos: curiosidade, busca de competência, de identificação e reciprocidade. Sendo a curiosidade de extrema importância para a motivação e, como correlato, a

satisfação da curiosidade a própria recompensa, “seria absurdo que alguém pensasse em nos premiar por termos atendido a nossa curiosidade, por mais agradável que seja tal recompensa externa” (BRUNER, 1975 *apud* LA ROSA, 2004, p. 174). Para Bruner (1978), a curiosidade é o próprio motivo intrínseco, sentir-se atraído por algo que está indistinto, incompleto ou incerto faz com que a atenção seja mantida até que aquilo se torne claro, completo ou certo.

A competência apresenta relação com o domínio dos conteúdos básicos para o ensino. A identificação, por seu turno, é a necessidade que o ser humano tem de seguir exemplos, de se identificar com os outros e assim moldar o seu comportamento (BRUNER, 1978). A identificação dá-se principalmente através da interação, fator determinante também para as experiências mediadas por computador. A mediação, ademais, está presente no último motivo identificado por Bruner (1975), o da reciprocidade, “o motivo se refere a uma necessidade do ser humano de responder aos outros e de cooperar para atingir um objetivo” (BRUNER, 1975 *apud* LA ROSA, 2004, p. 174). Aqui, emerge o valor do trabalho feito em rede, em grupo, onde se propicia a discussão e a troca de ideias, motivo também muito explorado nos ambientes virtuais de aprendizagem.

2.4.3 A Motivação em Objetos de Aprendizagem para EaD

Os Objetos de Aprendizagem representam, contemporaneamente, nos cursos de EaD, importantes aliados no aprendizado mediado por computador, mas somente dispor os conteúdos desta forma não garante uma implementação nos processos de aprendizagem mediados por computador. A motivação é um fator fundamental a ser considerado no projeto de interfaces. Segundo Wild e Stoney (1998), se a interface for mal projetada, o aluno/estudante não será intrinsecamente motivado a fazer uso do produto ou a aprender com ele. Para isso, deve-se levar em consideração certos atributos que conferem caráter motivador a interface, assim posto, elas devem ser: realistas, fáceis de usar, desafiadoras e envolventes.

Se tornará mais agradável e tirará plena vantagem da mídia online ao se propagar em elementos de vídeo, áudio e interatividade aperfeiçoados. Atualmente, o aprendizado baseado em computador dá melhores resultados entre os estudantes motivados; com o tempo, irá se tornar mais atraente e com isso atingirá diferentes tipos de alunos (CHRISTENSEN, HORN e JOHNSON, 2009, P. 107).

Alguns pontos em comum, apresentados a seguir, identificam o que devem apresentar as interfaces para que sejam intrinsecamente motivadoras. Alguns deles mostram semelhança com elementos de um jogo: incentivam a exploração, demonstram conhecimento de considerações de design, como a interatividade, a funcionalidade, o controle do aprendiz e a cognição (Wild e Stoney, 1998).

Quando se aborda interface para Objeto de Aprendizagem, o objetivo principal é a instrução. O conceito de interface, neste caso, ultrapassa o de uma ligação entre o estudante e os materiais de aprendizagem, visto que ela cria e encarna a forma, as funções e os processos de aprendizagem. Sendo assim, as interfaces devem promover a participação - da tecnologia, da tarefa e da aprendizagem -, "envolvendo efetivamente a aprendizagem, podemos tornar o aprendizado atrativo. De preferência o usuário deve experimentar um desejo intrínseco de atração para as tarefas ou atividades" (WILD e STONEY, 1998, p. 41).

Dentre os fatores que contribuem para a motivação intrínseca na aprendizagem, consoante Wild e Stoney (1998), um deles é que o conteúdo seja apresentado de modo significativo. O termo significativo refere-se, neste contexto, a quando certas atividades aparecem com um valor intrínseco; elas são percebidas como valiosas por apresentarem satisfação, gerando um engajamento em relação a elas, sem uma recompensa externa, ocasionando um interesse pessoal pela tarefa em si (BZUNECK, 2010).

Csikszentmihalyi (1996) analisa a influência de fatores motivacionais na produção criativa, sendo que a criatividade é tida como fator essencial que leva o indivíduo a dedicar-se e envolver-se no trabalho com prazer e dedicação. Para a autora, atividades intrinsecamente motivadoras são chamadas de "atividades autotélicas": atividades que o indivíduo vivencia sem uma razão específica; a única razão é o prazer da própria experiência. Esse envolvimento estabelece uma preocupação total com a tarefa: o indivíduo perde a consciência de si mesmo, a tarefa é tão envolvente que o sujeito não se preocupa com o seu ego.

Existem algumas maneiras de tornar significativas as tarefas e as aprendizagens. A primeira, segundo Bzuneck (2010), Alencar e Fleith (2010), é que o estudante valorize, perceba, veja importância ou significado pessoal na sua execução. O envolvimento de um indivíduo com a tarefa pode ser despertado pelo seu tema, pelo seu impacto dramático,

emocional, auditivo e visual, e faz com que alguns eventos ou informações sejam retidos na memória (SPRENGER, 2008).

Uma primeira estratégia motivacional consiste em capitalizar interesses pessoais e valores dos próprios alunos. De modo geral, todo o aluno passará a ver significado e importância nas aprendizagens escolares se elas aparecerem de alguma forma relacionadas com sua vida, seu mundo, suas preocupações e interesses pessoais (BZUNECK, 2010, p. 15)

Existe, nesta ótica, um consenso entre Alencar e Fleith (2010), Bzuneck (2010), Sprenger, (2008), Wild e Stoney (1998) e Csikszentmihalyii (1996) de que o valor e o envolvimento com a tarefa são fundamentais para que se consigam resultados intrinsecamente motivadores na aprendizagem.

A utilidade, conforme assinalam Eccles e Wigfield (2002) *apud* Bzuneck (2010), Lida (2005) e Csikszentmihalyii (1996), também é uma maneira de tornar a aprendizagem intrinsecamente motivadora. A tarefa pode ser vista como um meio para se chegar a um objetivo determinado, a utilidade da tarefa, ou seja, o para que executá-la deve estar bem claro. “As experiências demonstram que a fixação de metas ou objetivos a serem alcançados é mais motivador do que uma situação em que não se sabe onde se quer chegar”(IIDA, 2005, p. 365).

Cabe, aqui, deixar claro que o investimento de esforço e tempo é um meio para se chegar à sua meta (BZNECK, 2010). O estabelecimento de metas pode ser dado também em curto prazo, sendo estas citadas em cada tarefa específica. “O simples fato de terminar uma tarefa já é motivador. Essas metas podem ser fixadas até mesmo em um trabalho repetitivo [...]. No caso de trabalhos muito longos ou complexos, podem ser fixadas metas intermediárias, que servem como marcos” (IIDA, 2005, p. 365)

Segundo Bandurra (1997) *apud* Azzi e Polydoro (2010), não basta simplesmente estabelecer metas para garantir que exista a motivação para a tarefa. Há algumas propriedades delas que determinam a mobilização e o esforço necessário para lidar com as mesmas, das quais o autor destaca três: especificidade, proximidade e desafio.

A especificidade, também apresentada por Lida (2005) como informação, consiste em estabelecer padrões explícitos para que o usuário entenda o quanto de esforço deve ser usado para atingir uma meta (AZZI e POLYDORO, 2010), bem como é importante também

informar o mais especificamente possível o quanto falta para atingir a meta desejada (IIDA, 2005, p. 366). As informações relativas às tarefas podem ser dadas através de *feedbacks*, característica presente para a motivação nos estudos de vários autores e que será abordada em seguida.

Quanto à proximidade, ela diz respeito à quão distante a meta está do presente do usuário. “Metas distantes, sozinhas, são muito remotas no tempo para guiar e manter um efetivo incentivo no presente” (AZZI, POLYDORO, 2010, p. 135).

O desafio é apresentado por Bandurra (1997) *apud* Azzi e Polidoro (2010), quando o autor trata do estabelecimento de metas. Mas o desafio e o estímulo devem estar presentes nas atividades como um todo. Segundo Alencar e Fleith (2010), Bzuneck (2008), Iida (2005), Wild e Stoney (1998) e Csikszentmihalyi (1996), desafiar significa apresentar um nível apropriado de dificuldade, o que Wild e Stoney (1998) chamam de “nível cognitivo ideal” entre o que o usuário conhece e o que tarefa da interface exige.

Todo o desafio será em si mesmo difícil, caso contrário nem seria desafio digno desse nome. Mas deve ser, ao mesmo tempo, percebido como acessível, isto é, que pode ser superado mediante o esforço sobre o qual o aluno tem controle. Por isso, o grau de dificuldade tem que fazer fronteira com as capacidades atuais do aluno, o que exige que se atenda ao seu nível de desenvolvimento cognitivo [...]. Desafios excessivamente difíceis para um aluno, imediatamente causarão ansiedade alta e, a seguir, lhe acarretarão fracasso e frustração, além de irritação e, provavelmente, uma auto avaliação de baixa capacidade. Por outro lado, tarefas fáceis tendem a causar tédio (BZUNECK, 2010, p. 19).

Uma questão importante a ser levantada quando se abordam tarefas de acordo com o nível do estudante faz-se presente quando se está diante de uma classe muito heterogênea, tanto intelectualmente como em termos de experiência com interação mediada por computador. Sendo assim, deve-se planejar a tarefa de modo que ela permita múltiplos níveis de codificação cognitiva. Um estudante que tenha experimentado uma interface semelhante antes é provável que venha a lidar com mais facilidade com uma interface com maior demanda cognitiva (Wild e Stoney, 1998).

Alguns elementos que devem ser considerados para promover a motivação intrínseca em classes heterogêneas são apresentados por Stipiek (1998) *apud* Bzuneck (2010, p. 21):

- dar tarefas que contenham partes relativamente fáceis para todos e partes mais difíceis, que possam ser atendidas somente pelos melhores; com isso todos têm desafios e reais chances de acertos;
- para aqueles que tiverem concluído por primeiro, dar atividades suplementares, de enriquecimento e que apareçam como interessantes;
- permitir que, por vezes, os alunos possam escolher o tipo de tarefa;
- propiciar que cada qual siga o seu próprio ritmo, sem qualquer pressão para que todos conclua juntos; e,
- alternar trabalhos individuais com trabalhos em pequenos grupos, desde que estes não se cristalizem e todos recebam a devida assistência.

A maioria das estratégias listadas pode ser otimizada na educação mediada por computador, oportunizando o que Christensen, Horn e Johnson (2009) denominam como "aprendizado centrado no aluno", baseando-se no uso adequado da tecnologia como plataforma de aprendizado, possibilitando a customização do ensino, que, aqui, se desmembra das noções de tempo, de espaço físico, de hierarquia e de padronização. "O aprendizado centrado no aluno abre a porta para que eles aprendam de acordo com modalidades, que se adaptem aos tipos de inteligência nos lugares e nos ritmos preferidos por eles, pela combinação de conteúdos e seqüências customizadas" (CHRISTENSEN, HORN e JOHNSON, 2009, p. 51).

Nesta perspectiva de se pensar a aprendizagem por meio de Objetos de Aprendizagem, para Wild e Stoney (1998), deve-se exigir que o usuário seja ativo na tarefa; de tal maneira que, quanto mais interação entre o usuário e a tarefa, melhor. Um dos principais objetivos da interação é o de maximizar a experiência do aluno/estudante (usuário). Para Wild e Stoney (1998), para que o projeto de uma interface seja intrinsecamente motivador, interativo, intuitivo e que, conseqüentemente, imponha uma carga mínima cognitiva sobre o usuário, a interface deve ser projetada com base em quatro aspectos centrais, conforme Figura 14: interatividade, carga cognitiva, funcionalidade e controle do aprendiz.

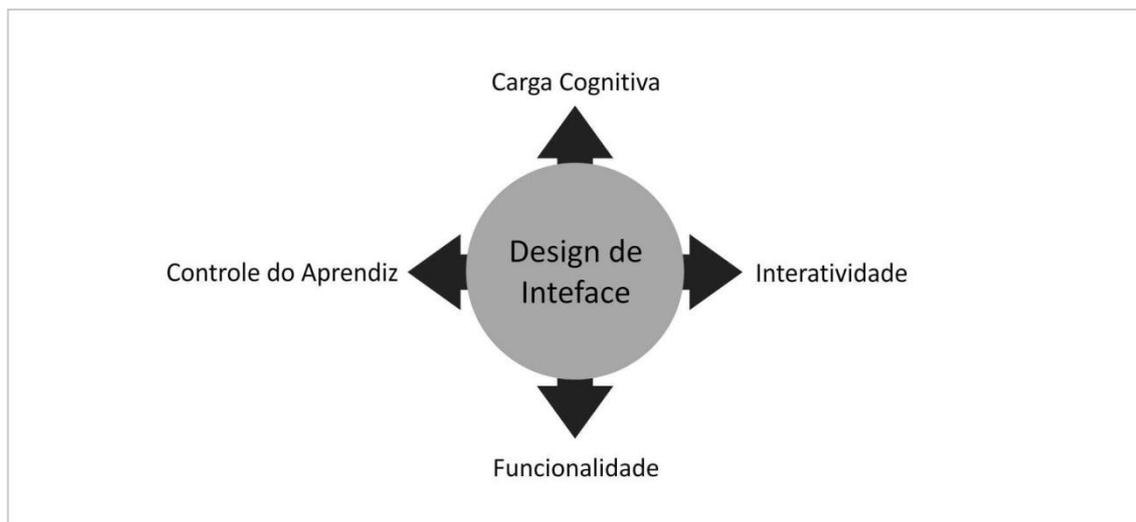


Figura 14: Aspectos centrais na concepção de uma interface.
Fonte: Adaptado de Wild e Stoney, 1998, p. 41.

O psicólogo australiano John Sweller, em conformidade com Santos e Tarouco (2007, p. 4), desenvolveu a teoria da carga cognitiva em que propõe “um conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente e que consequentemente promovem um aumento na capacidade do processo de cognição humana”.

Segundo Sweller (2003) *apud* Santos e Tarouco (2007, p. 4), entende-se por um ambiente de aprendizagem apropriado, de acordo com os princípios de sua teoria, como um ambiente que “minimiza recursos mentais desnecessários, e em troca disso, coloca-os para trabalhar de modo a maximizarem a aprendizagem”.

A aprendizagem se dá de maneira melhor quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações oferecidas ao aluno for compatível com a capacidade de compreensão humana. Assim a Teoria da Carga Cognitiva, apóia-se na impossibilidade natural do ser humano em processar muitas informações na memória a cada momento. (SANTOS e TAROUCO, 2007, p. 5)

Dando continuidade aos estudos de Sweller, Richard Mayer, professor pesquisador da Universidade de Califórnia, Santa Bárbara, elaborou alguns princípios que provaram minimizar as sobrecargas cognitivas, potencializando, assim, o processo cognitivo de aprendizagem (SANTOS E TAROUCO, 2007). Os princípios elencados por Mayer (2001) são:

representação múltipla, proximidade espacial, não divisão ou proximidade temporal, diferenças individuais, coerência e redundância.

- **Representação Múltipla:** quando se combinam palavras e imagens, observa-se uma melhora no aprendizado em relação a quando se usam somente palavras.

- **Proximidade Espacial:** o aprendizado melhora quando se aproximam palavras e imagens correspondentes.

- **Não Divisão ou da Proximidade Temporal:** a apresentação de palavras e imagens simultaneamente melhora a percepção do aluno/estudante, pois, quando palavras e imagens são apresentadas sucessivamente, a atenção do aluno/estudante é desviada.

- **Diferenças individuais:** alunos/estudantes com maior nível de conhecimento e com grau maior de orientação espacial, ao interagir com o assunto, possuem maiores condições de organizar e processar o seu conhecimento.

- **Coerência:** deve-se excluir palavras, imagens ou sons que não possuem relevância para o assunto, a apresentação do conteúdo deve ser mais simples e objetiva, deixando, assim, a memória livre para processar um número maior de conhecimentos.

- **Redundância:** deve-se utilizar a animação e a narração simultaneamente, isso potencializa o conhecimento.

Após a apresentação dos Princípios da Teoria da Carga Cognitiva pode-se observar que eles têm uma forte ligação com o design da interface e podem ser aplicados para desenvolver uma interface motivadora.

Assim como a carga cognitiva, a funcionalidade é determinada diretamente pelo design da interface, por conseguinte, a chave para aperfeiçoar a motivação em design de interface de usuário é fornecer o controle sobre o sistema. Pesquisas mostram que interfaces exploratórias, que oferecem elevados níveis de controle do usuário, apresentam um índice de motivação maior do que são as projetadas com uma estrutura hierárquica e linear (WILD e STONEY, 1998).

Um fator que vem a contribuir para a interação, e facilita o controle do aprendiz ou autonomia, é o *feedback*. Alencar e Fleith (2010), Bzuneck (2008), Lida (2005), Wild e Stoney (1998) e Csikszentmihalyi (1996) consideram importante que o usuário tenha uma resposta rápida para cada atividade, somente assim ele tem a certeza se realizou bem ou não a sua tarefa e pode prosseguir mais motivado e seguro para a próxima.

O controle do aprendiz pode, ademais, fornecer aos alunos/estudantes a opção de escolher o tipo de *feedback* que recebem, os caminhos de navegação através do conteúdo, o conteúdo a ser explorado e o ritmo de contratação (WILD e STONEY, 1996).

Mas o controle total do aluno/estudante, quando se trata de Objetos de Aprendizagem, deve ser ponderado. Estudos apresentados por Reeves (1993) *apud* Wild e Stoney (1996) mostram que nem todos os alunos/estudantes estão intrinsecamente motivados quando o sistema apresenta elevados níveis de controle em um sistema interativo de aprendizado. O equilíbrio entre o controle do usuário e do sistema pode ser estabelecido na forma de conselhos que o sistema faz por meio de sugestões para o aprendiz, que pode optar por seguir ou ignorar.

Conseguiu-se identificar alguns requisitos que podem ser levados em consideração pelos designers instrucionais para desenvolver um projeto de interface intrinsecamente motivadora. A utilização deles nos projetos de interface para Objetos de Aprendizagem é pesquisada para um melhor entendimento sobre como esses aspectos estão sendo trabalhados, atualmente, nos cursos de EaD.

3 DETERMINAÇÃO DA METODOLOGIA

No capítulo a seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o estabelecimento dos requisitos de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos Princípios¹¹ do design de interação e da motivação. Estes procedimentos estão amparados pela pesquisa bibliográfica realizada para este trabalho sobre os assuntos pertinentes a elaboração destes requisitos.

3.1 Procedimentos metodológicos

Para compreender os conceitos que envolvem EaD, Objetos de Aprendizagem, Design Instrucional e as metodologias que abrangem o seu desenvolvimento; identificar os princípios de design de interação que devem ser levados em consideração no desenvolvimento da Interface Gráfica do Usuário e as metodologias de design utilizadas no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para EaD e entender os princípios de motivação aplicada no design de interação de Objetos de Aprendizagem para EaD, adotou-se

¹¹ Optou-se por utilizar a palavra princípios por ser a mais comumente usada pelos autores referenciados nessa pesquisa.

a técnica da documentação indireta por meio da revisão bibliográfica já apresentada na fundamentação teórica deste trabalho.

Após essa revisão, foram estabelecidas as Diretrizes Gerais de Interface que reúnem os critérios de avaliação de Objetos de Aprendizagem utilizados em EaD, de acordo com as metodologias de design, os princípios de usabilidade, design de interface e motivação encontrados na literatura. Estas diretrizes nortearam a elaboração de um questionário com profissionais envolvidos em projetos de Objetos de Aprendizagem para EaD visando a entender como as metodologias de design, os princípios de usabilidade, design de interface e motivação estão sendo empregados pelos projetistas de Objetos de Aprendizagem para EaD.

Juntamente com o questionário, faz-se uma avaliação de objetos de aprendizagem projetados pelos projetistas selecionados para a entrevista. O método escolhido foi o de avaliação preditiva¹², os princípios de usabilidade são avaliados por meio de perguntas, os princípios de design de interface, por diagramas e, nos de motivação, serão utilizadas listas para identificar a presença dos mesmos nas interfaces avaliadas.

Após a análise dos dados são verificadas e as consistências entre as resposta dos questionários, as avaliações e as Diretrizes Gerais da Interface para, assim, estabelecer os requisitos para o desenvolvimento de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação. A metodologia está sistematizada, conforme Figura 15.

¹² Em avaliações preditivas, os especialistas aplicam o seu conhecimento a respeito de usuários típicos, geralmente guiados por heurísticas ou modelos teóricos, visando a prever problemas de usabilidade. A característica chave da avaliação preditiva é a de os usuários não precisarem estar presentes, o que torna o processo rápido, relativamente barato (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

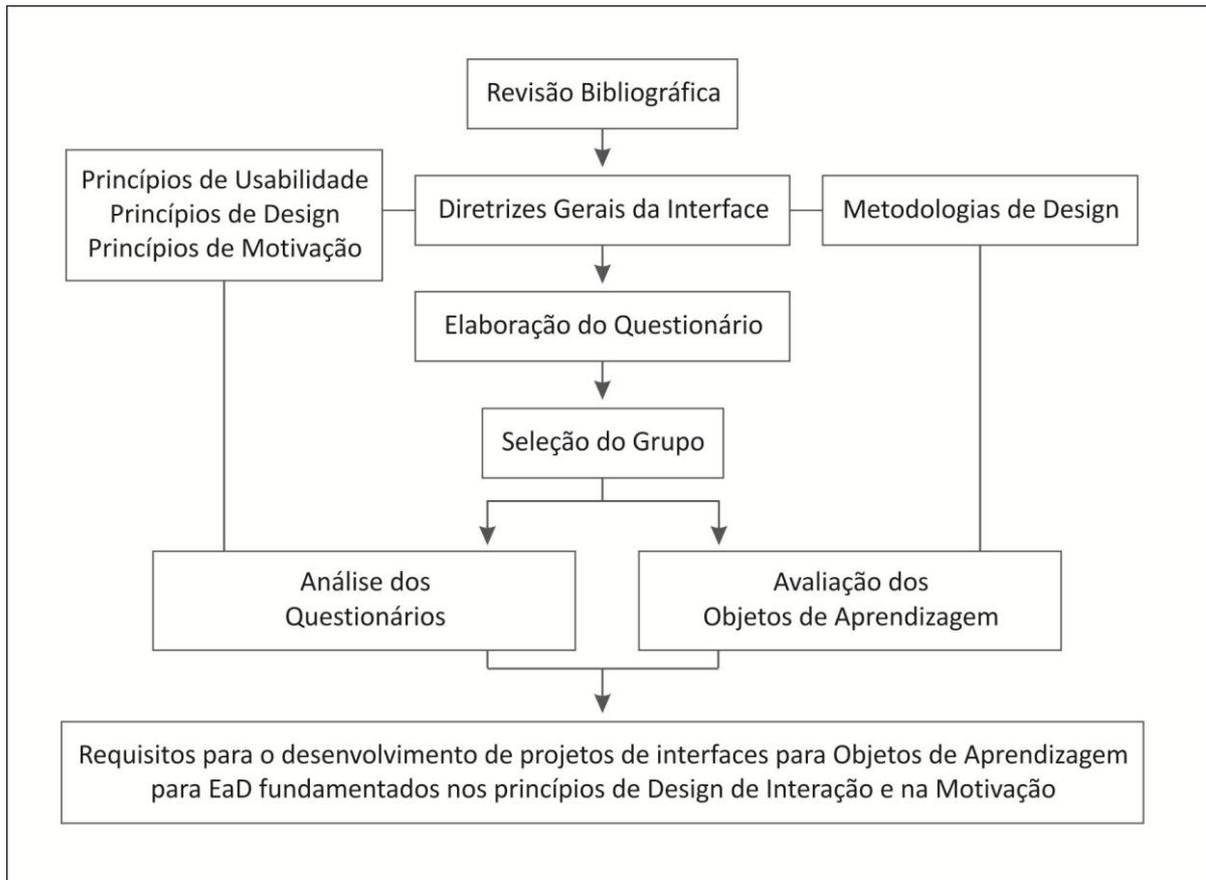


Figura 15: Sistematização da metodologia

3.2 Processo de Intervenção

3.2.1 Diretrizes gerais da interface

As Diretrizes gerais da interface foram divididas em Princípios de Usabilidade, Princípios de Design na Interface Gráfica do Usuário e Princípios de motivação em interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD, os quais são tematizados em continuidade.

3.2.1.1 Princípios de usabilidade

Após o estudo das metas e dos princípios de usabilidade, pode-se estabelecer algumas semelhanças e, assim, definir os parâmetros que utilizados para a avaliação das interfaces dos Objetos de Aprendizagem para EaD. Alguns princípios ou/e metas foram agrupados por apresentarem características semelhantes e outros foram suprimidos de acordo com a necessidade de projetos de design de interface de Objeto de Aprendizagem para EaD.

O resultado foi a adoção dos seguintes princípios que nortearam a pesquisa: eficiência; segurança; aprendizagem; consistência; legibilidade; *feedback*; compatibilidade; autonomia; interfaces exploráveis e design minimalista.

- **Eficiência:** princípio presente nos estudos de Preece, Rogers e Sharp (2005), Tognazzini (2003), foi agrupado também com eficácia e utilidade de Preece, Rogers e Sharp (2005). A adoção deste princípio diz respeito à produtividade do usuário quando acessa a interface, a qual deve proporcionar que o usuário aprenda como utilizá-la, de maneira a conseguir realizar as suas tarefas com um alto nível de produtividade.

- **Segurança:** o princípio que se refere à segurança do usuário está presente em todos os estudos analisados, sofrendo alguma diferença somente em sua nomenclatura, mas todos basicamente dizem respeito a proteger o usuário de situações indesejáveis ou que induzam ao erro.

- **Aprendizagem:** este princípio também é um consenso entre os autores, sofrendo algumas alterações de nomenclatura. A aprendizagem associa-se à capacidade que a interface deve ter para proporcionar o aprendizado ao usuário, mesmo durante um longo período sem o uso dela, ao reutilizá-la, deve-se lembrar rapidamente como acessá-la. A aprendizagem pode ser facilitada quando é projetada de forma consistente e seguir certos padrões, possibilitando que ações semelhantes sejam executadas de maneira análoga. O uso de ícones contribui da mesma forma para o incremento do princípio da aprendizagem em interfaces.

- **Consistência:** princípio defendido por todos os autores estudados, refere-se a projetar a interface de maneira que tarefas similares sejam realizadas por meio de operações e elementos semelhantes, resultando no que Preece, Rogers e Sharp (2005) denominam como facilidade para lembrar como se usa, a consistência da presença das informações na interface facilita essa ocorrência.

- **Legibilidade:** defendido como visibilidade por Preece, Rogers e Sharp (2005) e relacionado com problemas na percepção das cores para Tognazzini (2003), esse princípio vincula-se a duas questões: uma relativa ao conteúdo e outra à forma. Primeiramente, as funções do sistema devem estar bem visíveis para que os usuários possam chegar aos seus objetivos, mas, para isso, utiliza-se a legibilidade que diz respeito diretamente à forma, ou seja, ao contraste de tamanho e de cor dos elementos na interface.

- **Feedback:** o princípio defendido por Preece, Rogers e Sharp (2005), com esta nomenclatura e, por Nielsen (2001) e Jordan (1998), com outras nomenclaturas e agrupado, aqui, com o princípio de ajuda e documentação de Nielsen (2001), uma vez que, no contexto do trabalho, apresentam características semelhantes. O *feedback* associa-se ao retorno que a interface deve oferecer ao usuário após a realização de uma tarefa, do ponto de vista de dar uma resposta para a realização da mesma, tanto positiva quando negativa.

- **Compatibilidade:** este é um princípio defendido por todos os autores, refere-se à identificação da interface com situações reais do cotidiano do usuário, a interface deve “fala” a linguagem do usuário, se possível utiliza-se metáforas, como mencionado anteriormente, a identificação da interface com usuário tem forte ligação com a motivação para a interação.

- **Autonomia:** este é um princípio encontrado nos estudos de Tognazzini (2003) e Nielsen (2001), é importante a ser considerado, pois se está trabalhando com interfaces para aprendizagem em EaD. O usuário deve se sentir dono da interface, o domínio dela pelo usuário permite que ele tenha a autonomia necessária para explorá-la com liberdade.

- **Interfaces exploráveis:** devido à importância que o processo de aprendizagem delega para possibilidade de exploração da interface, este princípio, defendido por Tognazzini (2003), foi adotado como norteador desse estudo.

- **Design minimalista:** por ser uma pesquisa que contempla o design de interface, este princípio, defendido por Nielsen (2001), não pode ser desprezado no projeto de interfaces.

Os resultados podem ser melhor visualizados no quadro 2.

Após selecionados os princípios de usabilidade, eles foram agrupados em dois grupos: o primeiro dos princípios que tem forte ligação com o design da interface e o segundo, com a elaboração do conteúdo. O primeiro grupo é formado pelos princípios de eficiência, segurança, consistência, legibilidade, *feedback*, autonomia, interfaces exploráveis e design minimalista. O segundo grupo contempla os princípios de aprendizagem e compatibilidade.

Metas de usabilidade de Preece, Rogers e Sharp (2005)	Princípios de usabilidade e design de Preece, Rogers e Sharp (2005)	Princípios de usabilidade de Tognazzini (2003)	Princípios de usabilidade de Nielsen (2001)	Princípios de usabilidade de Jordan (1998)	
Ser eficaz no uso (eficácia);	•	•	•	•	•
Ser eficiente no uso (eficiência);	•	Eficiência do usuário	•	•	Eficiência
Ser segura no uso (segurança);	Restrições	Proteger o trabalho dos usuários	Ajuda a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; Prevenção de erros	Prevenção e correção de erros	Segurança
Ser de boa utilidade (utilidade);	•	•	•	•	•
ser fácil de aprender (<i>learnability</i>);	•	Capacidade de aprendizagem	Reconhecimento em vez de memorização	Evidência	Aprendizagem
Ser fácil de lembrar como se usa (<i>memorability</i>).	Consistência	Consistência	Consistência e padrões Ajuda e documentação	Consistência	Consistência
•	Visibilidade	Legibilidade; Problemas com a percepção das cores	•	•	Legibilidade
•	<i>Feddback</i>	•	Visibilidade e status do sistema	Retroalimentação	<i>Feddback</i>
•	Mapeamento <i>affordance</i>	Usar metáforas	Compatibilidade do sistema com o mundo real	Compatibilidade	Compatibilidade
•	•	Antecipação	•	•	•
•	•	Autonomia	Controle do usuário e liberdade; Flexibilidade e eficiência no uso	•	Autonomia
•	•	•	•	Capacidade	•
•	•	Interfaces exploráveis	•	•	Interfaces exploráveis
•	•	Redução do tempo de espera	•	•	•
		Monitorar o usuário			•
			Estética e design minimalista		Design minimalista

Quadro 2: Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário.

3.2.1.2 Princípios de Design na Interface Gráfica do Usuário

Os princípios de Design na Interface Gráfica do Usuário, que serão utilizados como padrão para as análises desta pesquisa, são norteados pelos princípios básicos da Gestalt, já detalhados na revisão bibliográfica e sintetizados por Radfaher (2001), listados a seguir:

- **Proximidade e alinhamento.**
- **Equilíbrio, proporção e simetria.**
- **Contraste, cores e brancos.**
- **Ordem, consistência, repetição e integração.**
- **Simplificação e legibilidade.**

3.2.1.3 Princípios de Motivação em interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD

Tomando-se como referência as pesquisas de Alencar e Fleith (2010), Azzi e Polydoro (2010), Bzuneck (2010), Christensen, Horn e Johnson (2009), Iida (2005), Wigfield (2002), Wild e Stoney (1998), Bandurra (1997) e Csikszentmihalyii (1996), pode-se estabelecer os princípios de motivação para Objetos de Aprendizagem motivadores, que são:

- **Conteúdo apresentado de modo significativo.**
- **Fixação de metas próximas, objetivos e informações claras.**
- **Desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário.**
- **Aprendizado centrado no aluno/estudante.**
- **Funcionalidade.**
- **Interatividade.**
- **Controle do aprendiz.**

3.2.2 A relação dos princípios de motivação com as metodologias de design

Para um melhor entendimento sobre como se dá a relação dos princípios de motivação com as metodologias de design já apresentadas na fundamentação deste trabalho: Passos (2010), Preece, Rogers, Sharp (2005), ADDIE *apud* SILVA (2005), Amarante e Morgado (2001), as metodologias e suas fases foram relacionadas de acordo com as similaridades e, em seguida, também associadas com os princípios de motivação. Esta relação torna-se importante para o entendimento sobre em que fases do processo de

desenvolvimento de interface de Objetos de Aprendizagem para EaD é que se aplicam os princípios de motivação abordados neste trabalho, conforme Quadro 3.

Princípios de Motivação em interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD	Metodologias de design			
	Interface		Objetos de Aprendizagem	
	Preece, Rogers e Sharp (2005)	Passos (2010)	Amarante e Morgado(2001)	ADDIE <i>apud</i> Silva (2005)
Conteúdo apresentado de modo significativo; Fixação de metas próximas, objetivos e informações claras; Desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário; Aprendizado centrado no aluno;	Identificar necessidades e estabelecer requisitos	Percepção	Concepção	Análise
		Alvo	Planificação	
Funcionalidade; Interatividade; Controle do aprendiz.	Desenvolver design alternativos que preencham estes requisitos	Configuração	Implementação	Design
		Esboço		
				Desenvolvimento
Avaliação dos Princípios de Motivação		Refino		Implementação
	Construir versões interativas desses designs			

 Fases iniciais das metodologia em que se deve levar em consideração os princípios de Motivação.	 Metodologias que consideram que a avaliação deve se dar em todo o processo ou em etapas conjuntas.
 Fases intermediárias das metodologia em que se deve levar em consideração os princípios de Motivação.	
 Fases finais das metodologia em que se deve levar em consideração os princípios de Motivação.	

Quadro 3: Fases da metodologia de projetos que devem levar em consideração os princípios de motivação

Tendo como ponto de partida o Quadro 3, agrupou-se as fases das diferentes metodologias em três grandes grupos, de acordo com os seus objetivos: fases iniciais, secundárias e terciárias.

As fases iniciais das metodologias analisadas são destinadas à definição do problema, à coleta e à análise de informações ou dados, à identificação das necessidades aos requisitos e aos objetivos. Para assegurar a presença da motivação nos Objetos de Aprendizagem projetados, deve-se, neste momento, analisar os quatro primeiros princípios de motivação identificados nesta pesquisa: que o conteúdo seja apresentado de modo significativo, a fixação de metas próximas, objetivos e informações claras, o desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário e o aprendizado centrado no aluno/estudante.

As fases intermediárias englobam os processos de solução dos problemas, encontrados nas primeiras fases, em busca de soluções criativas e desenvolver design que preencha as características descritas inicialmente. Para que a concretização destas ideias seja efetuada levando em consideração a motivação, deve-se pautar pelos três últimos princípios de motivação elencados nesta pesquisa: funcionalidade, interatividade e controle do aprendiz.

As fases finais são destinadas às avaliações e devem também incluir elementos de avaliação que consigam identificar se os princípios de motivação expostos estão realmente inseridos nos projetos de Aprendizagem para EaD. Para projetos de Objetos de Aprendizagem também é importante ressaltar que a maioria das metodologias analisadas propõe a avaliação durante todo o processo de desenvolvimento do produto.

Com esta análise, pode-se verificar que os princípios de motivação para o desenvolvimento de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD não estão restritos a uma fase do desenvolvimento de projetos, elas devem ser trabalhadas como um todo, durante o processo de desenvolvimento.

3.2.3 Aplicação dos questionários

Foi elaborado um questionário composto por quinze questões relativas ao tema deste trabalho (Apêndice 1). Para respondê-los, todos os entrevistados assinaram um termo de consentimento para assegurar o sigilo das identidades e das informações utilizadas na pesquisa (Apêndice 2).

3.2.3.1 Seleção do grupo

O grupo foi selecionado tendo em vista a área de atuação relacionada com o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para EaD, o envolvimento com, ou seja, estar envolvido com o projeto de Objetos de Aprendizagem para EaD e já ter projetado algum Objeto de Aprendizagem desta natureza que possa servir para análise desta pesquisa.

A Tabela 2 traz um perfil dos entrevistados, os nove avaliados têm formações em áreas relacionadas com desenvolvimento de design de interface, sendo que, dos nove avaliados, cinco têm envolvimento acadêmico nas áreas de design e educação, enquanto que os demais são profissionais que atuam diretamente no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para EaD. Para garantir o sigilo dos entrevistados, eles foram identificados, aqui, como Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 e Q9.

Tabela 2: Perfil dos entrevistados

	<i>Formação</i>	<i>Área de atuação</i>	<i>Tempo de trabalho com OAs</i>
Q1	Desenho Industrial – Programação Visual	Design Gráfico	dois anos
Q2	Desenho Industrial – Programação Visual e Pós-Graduando em Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas a Educação	Design Gráfico	um ano e dois meses
Q3	Desenho Industrial – Programação Visual e Graduando em Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica	Ilustração	dois anos
Q4	Desenho Industrial – Programação Visual	Ilustração	três anos
Q5	Desenho Industrial – Programação Visual e Graduando em Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica	Ilustração e Diagramação	quatro anos
Q6	Desenho Industrial – Programação Visual	Design Gráfico	seis meses
Q7	Desenho Industrial – Programação Visual	OAs e Web Design	dois anos
Q8	Comunicação Social - Publicidade e Propaganda e Relações Públicas e Mestranda em Educação	Pesquisa de interfaces digitais para educação	quatro anos
Q9	Design e mestrado em Design	Design Gráfico	três anos

3.2.4 Avaliações dos Objetos de Aprendizagem

Durante a entrevista foi solicitado que cada participante indicasse um Objeto de Aprendizagem para que fossem feitas avaliações preditivas por meio de perguntas, diagramas e listas, do ponto de vista das Diretrizes Gerais de Interface propostas nesta pesquisa.

A avaliação de usabilidade foi feita por meio de perguntas (Apêndice 3). Para auxiliar na elaboração das questões feitas, nesta avaliação, foram adaptadas algumas indagações utilizadas pelo método de Avaliação heurística, proposta por Nielsen (1994a) *apud* Preece, Rogers e Sharp (2005), e das propostas nas metas de design de interação de Preece, Rogers e Sharp (2005).

A avaliação do design de interface realiza-se por meio de diagramas construtivos com o objetivo de entender melhor como os princípios de design estão aplicados nos objetos analisados.

A avaliação dos princípios de motivação, por sua vez, é feita pela aplicação de uma lista (Apêndice 4) contendo as Diretrizes Gerais de Interface propostas nesta pesquisa. Os princípios de motivação listados são: conteúdo apresentado de modo significativo, fixação de metas próximas, objetivos e informações claras, desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário, aprendizado centrado no aluno/estudante, funcionalidade, interatividade, controle do aprendiz.

Para a obtenção dos resultados, foi elaborada uma planilha com a lista descrita anteriormente, com graduação definida de 1 (um) a 5 (cinco), em que 1 (um) indica a contemplação total do princípio e 5 (cinco), a falta de contemplação.

4 RESULTADOS

4.1 Objetos de Aprendizagem

Analisaram-se 15 Objetos de Aprendizagem para EaD, identificados por OA1, OA2, OA3, e assim por diante, até o OA15 para que sejam preservadas as identidades dos mesmos.

4.1.1 Avaliação de Usabilidade

Os dados da avaliação de usabilidade dos Objetos de Aprendizagem podem ser conferidos no Quadro 4, assim como as perguntas para a realização dos testes podem ser consultadas no Apêndice 4.

Após a avaliação de usabilidade dos Objetos, pode-se constatar como estes princípios estão sendo trabalhados pelos projetistas atualmente.

- **Eficiência:** todos os OAs contemplam o princípio da eficiência, ou seja, conseguem que o usuário tenha um bom nível de produtividade.

- **Segurança:** a maioria dos objetos não contempla ou contempla parcialmente este princípio, o que denota que alguns dos objetos analisados ainda permitem que os usuários cometam erros.

- **Aprendizagem:** a maioria dos objetos não contempla ou contempla parcialmente este princípio. Foi observada, em grande parte dos objetos que contemplam parcialmente este princípio, a necessidade de explicações de como se proceder para interagir com o objeto, o que torna a interação menos intuitiva.

- **Consistência:** a maioria dos OAs analisados contempla este princípio.

- **Legibilidade:** a maioria dos OAs analisados contempla este princípio.

- **Feedback:** a maioria dos OAs analisados contempla este princípio.

- **Compatibilidade:** todos os OAs contemplam este princípio.

- **Autonomia:** a maioria dos objetos não contempla ou contempla parcialmente este princípio. Foram observadas, em grande parte dos objetos que contemplam parcialmente este princípio, interfaces que restringem a forma de interação.

- **Interfaces exploráveis:** a maioria dos OAs analisados contempla este princípio.

- **Design minimalista:** todos os OAs contemplam o princípio de design minimalista, ou seja, as interfaces apresentam somente as informações necessárias e relevantes para as mesmas, sem trazer itens supérfluos ou desnecessários.

Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Perguntas															
1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	S	S	P	N	S	S	S	P	P	P	S	S	N	P	P
3	S	P	N	P	P	S	S	P	P	P	P	S	S	S	S
4	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	P	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	P
7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8	N	S	S	N	P	S	P	P	P	P	P	S	N	S	S
9	S	S	S	N	P	S	P	S	P	P	S	S	S	S	S
10	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

S = sim, N = não e P = parcialmente.

Quadro 4: Avaliação de usabilidade dos Objetos de Aprendizagem analisados

Após as análises, pode-se considerar que a maioria dos princípios contemplados positivamente pelos Objetos de Aprendizagem, *feedback*, legibilidade e design minimalista, está ligada ao design da interface. Quanto a maioria dos não contemplados ou contemplados parcialmente, eles dizem respeito à forma como o conteúdo é apresentado,

aprendizagem, compatibilidade, sendo que, para a contemplação destes princípios, se deve realizar um trabalho de cunho mais interdisciplinar.

4.1.2 Avaliação de Design da Interface Gráfica do Usuário (GUI)

Para avaliar o Design da interface gráfica do usuário, traz-se diagramas, cujo uso justifica-se, pois se consegue ter uma visão adequada dos elementos visuais da interface e manter o sigilo quanto à identidade dos objetos analisados.

Primou-se em analisar as telas de conteúdo dos objetos, uma vez que, nestas, se consegue ver, com mais objetividade e clareza, a maioria de alguns princípios de design: ordem, consistência e repetição.

Durante as análises, notaram-se algumas características semelhantes quanto aos estilos de design de interface dos Objetos de Aprendizagem selecionados, por este motivo, eles foram divididos em quatro grandes grupos: o primeiro é formado por Objetos de Aprendizagem que dão ênfase para a apresentação de um conteúdo; o segundo, dos que se baseiam principalmente em perguntas e respostas; o terceiro, os que se assemelham a jogos; e, o quarto e o último grupo foi destinado a um Objeto de Aprendizagem que apresenta elementos de todas as outras três categorias anteriores, juntas, ou seja, apresenta o conteúdo, possui perguntas e respostas, além de jogos.

- **Primeiro grupo: conteúdo**

Este grupo é formado pelos OA13, OA14 e OA15, e, para a análise da interface destes Objetos de Aprendizagem, é necessário a apresentação de somente uma tela, pois a mesma se repete por todo o objeto, apenas mudando o conteúdo. Os diagramas estruturais são apresentados nas Figuras 16, 17 e 18.

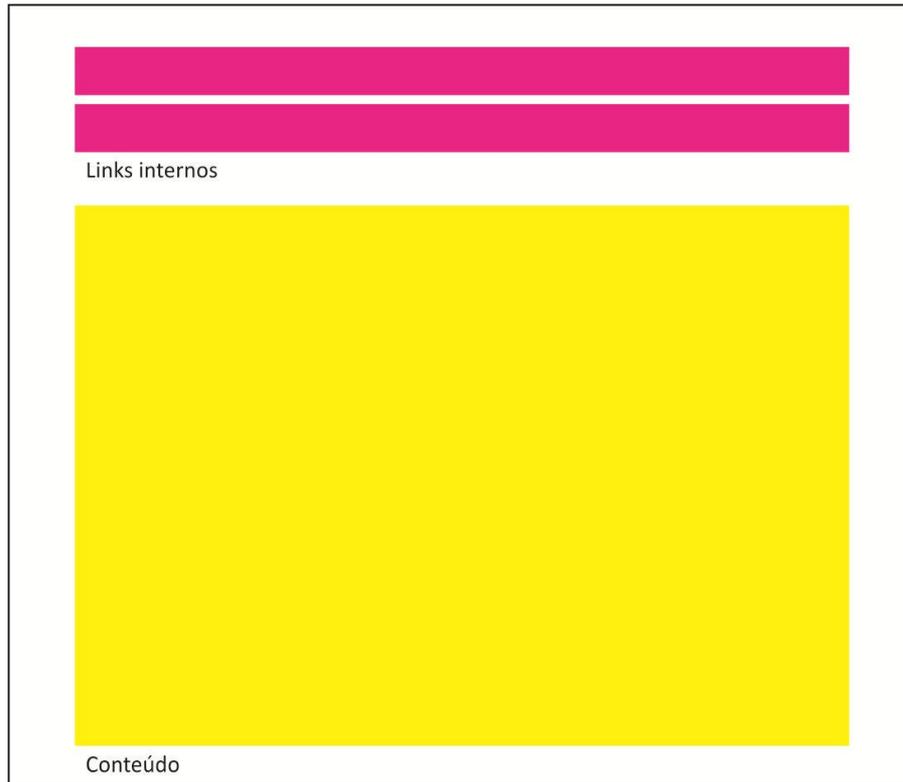


Figura 16: Diagramas das telas de conteúdo dos OA13, OA14 e OA15.



Figura 17: Diagramas das telas de conteúdo dos OA13, OA14 e OA15.

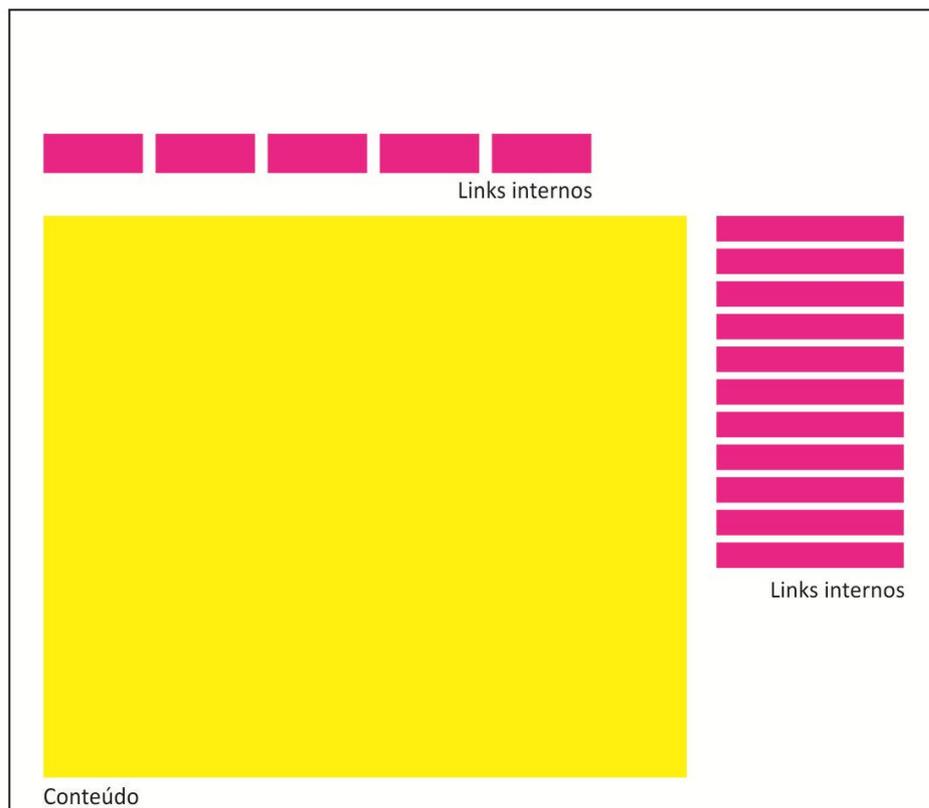


Figura 18: Diagramas das telas de conteúdo dos OA13, OA14 e OA15.

Quanto aos princípios de design de interface, pode-se analisar que os elementos presentes nas interfaces das Figura 16, 17 e 18 contemplam os princípios de proximidade e alinhamento, as áreas estão bem agrupadas na interface de acordo com a sua função e, dentro destes grupos, os elementos possuem alinhamento entre si. A interface também apresenta equilíbrio entre os elementos. Quanto ao uso das cores, são respeitadas regras de contraste e o número de cores utilizadas não ultrapassa sete, como recomendado por Kulpa (2009).

Também fica clara a contemplação dos princípios de ordem, consistência e repetição, pois a mesma estrutura de tela é apresentada quando um link interno para conteúdo é "clicado"; todas as telas do Objeto de Aprendizagem apresentam a mesma estrutura, o que facilita o entendimento do usuário.

Com esta análise, não se constatou maiores problemas quanto ao design da interface, que está de acordo com os princípios elencados nesta pesquisa.

- **Segundo grupo: perguntas e respostas**

Este grupo é formado pelos OA2, OA4, OA5 e OA7, para a análise da interface destes Objetos de Aprendizagem também se mostrou necessária a apresentação de duas telas, uma vez que, na primeira tela, o agente conversacional apresenta os Objetos de Aprendizagem e começa a estabelecer um diálogo com o usuário, na sequência, são apresentadas as perguntas. Os diagramas estruturais são apresentados nas Figuras 19 e 20.

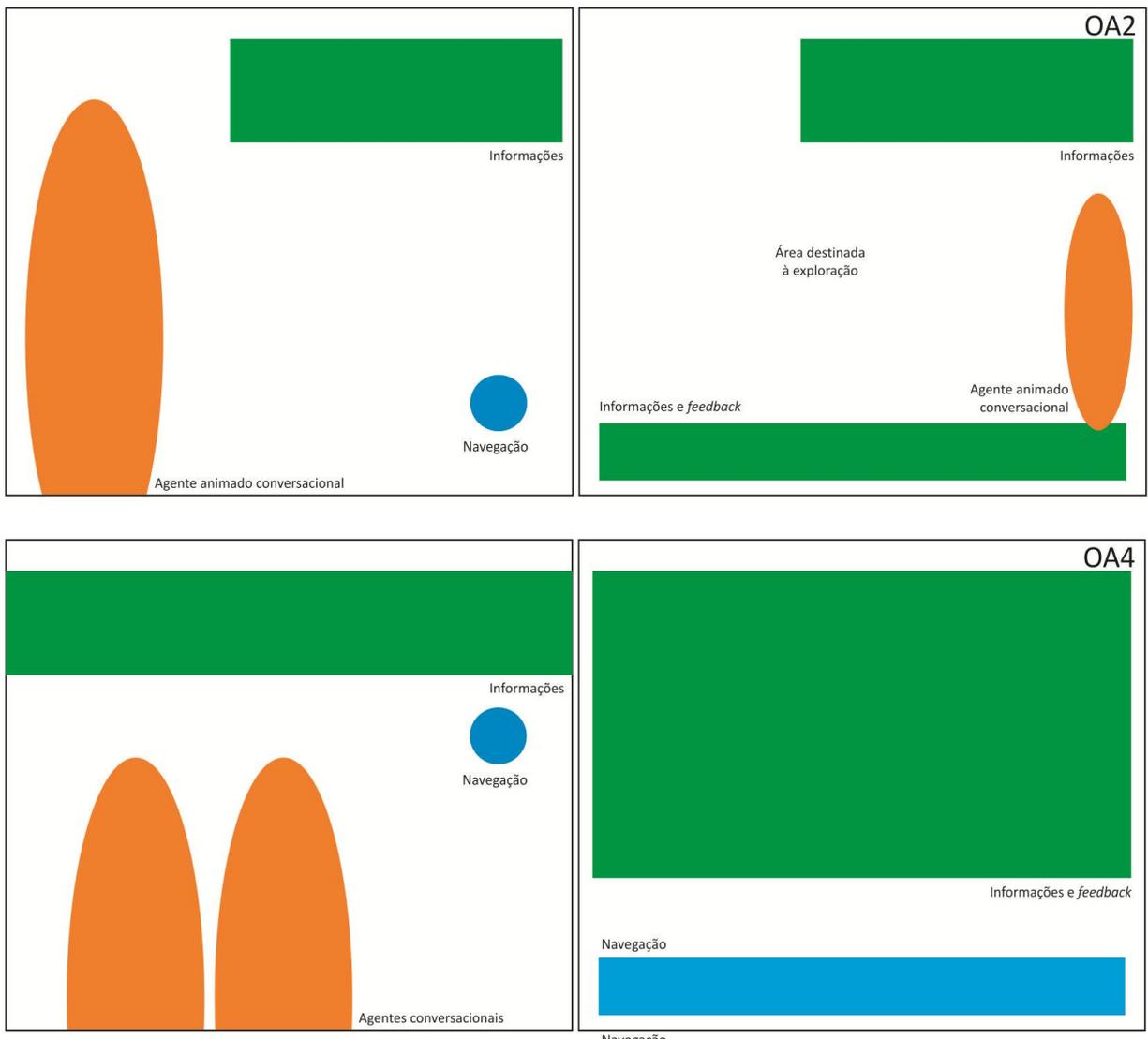


Figura 19: Diagramas das telas de conteúdo dos OA2 e OA4.

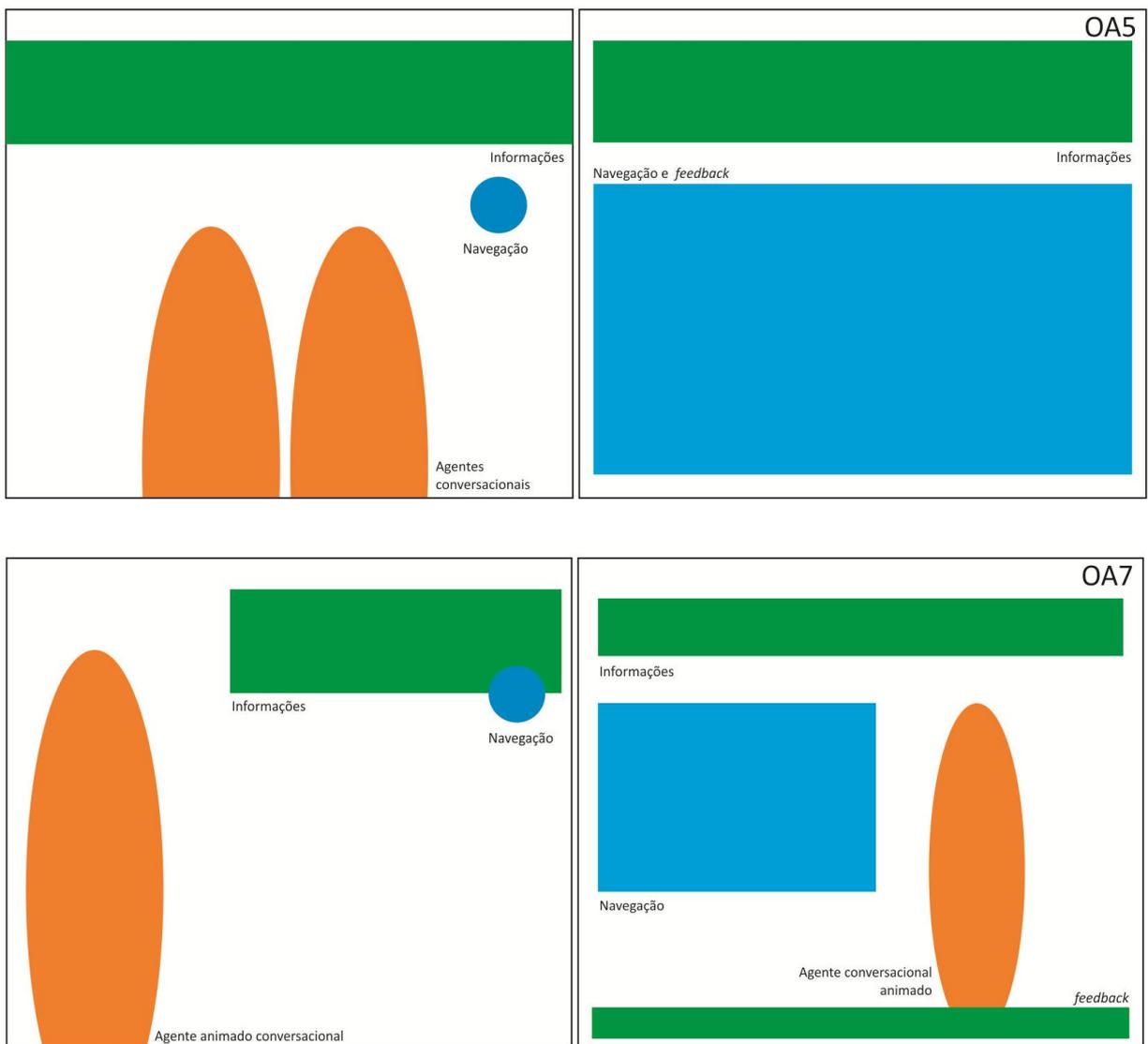


Figura 20: Diagramas das telas de conteúdo dos OA5 e OA7.

As imagens apresentadas, nas Figuras 19 e 20, demonstram a presença do agente animado conversacional, ele possui a função de interagir com o usuário valendo-se da fala, convidando à interação.

Quanto aos princípios de design de interface, pode-se analisar que os elementos presentes, na interface, contemplam os princípios de proximidade, estão agrupados, na interface, elementos de mesma função. Quanto ao alinhamento, dentro destes grupos, nos OA4 e AO5, não se consegue perceber uma preocupação com alinhamentos, as informações são apresentadas em locais distintos cada vez que aparecem na tela, ou seja, desalinhas, os demais, por seu turno, obedecem ao princípio do alinhamento. A interface também

apresenta equilíbrio entre os elementos. As regras de uso das cores são respeitadas, existe a utilização do verde e do vermelho para mensagens de advertência.

Além disso, são contemplados os princípios de ordem, consistência e repetição. São observadas repetições de informações e de elementos de uma tela para outra, o elemento que visa a informar o usuário está sempre na mesma localização, facilitando a visualização, torna-se intuitivo para o usuário ao longo da navegação direcionar o olhar para o local onde aparecem às informações. Mesmo com a falta de alinhamento, em alguns dos Objetos de Aprendizagem não se constatou maiores problemas quanto ao design das interfaces, estando, pois, de acordo com os princípios de design.

• Terceiro grupo: jogos

Este grupo é formado pelos OA1, OA3, OA6, OA8, OA9, OA10 e OA11, para a análise da interface destes Objetos de Aprendizagem também se mostrou necessária a apresentação de somente uma tela, porque, como se tratam de jogos, as telas apresentam um “menu” de informações que serve para o acompanhamento do andamento do jogo. Os diagramas estruturais são apresentados nas Figuras 21 e 22.



Figura 21: Diagramas das telas do grupo de jogos.

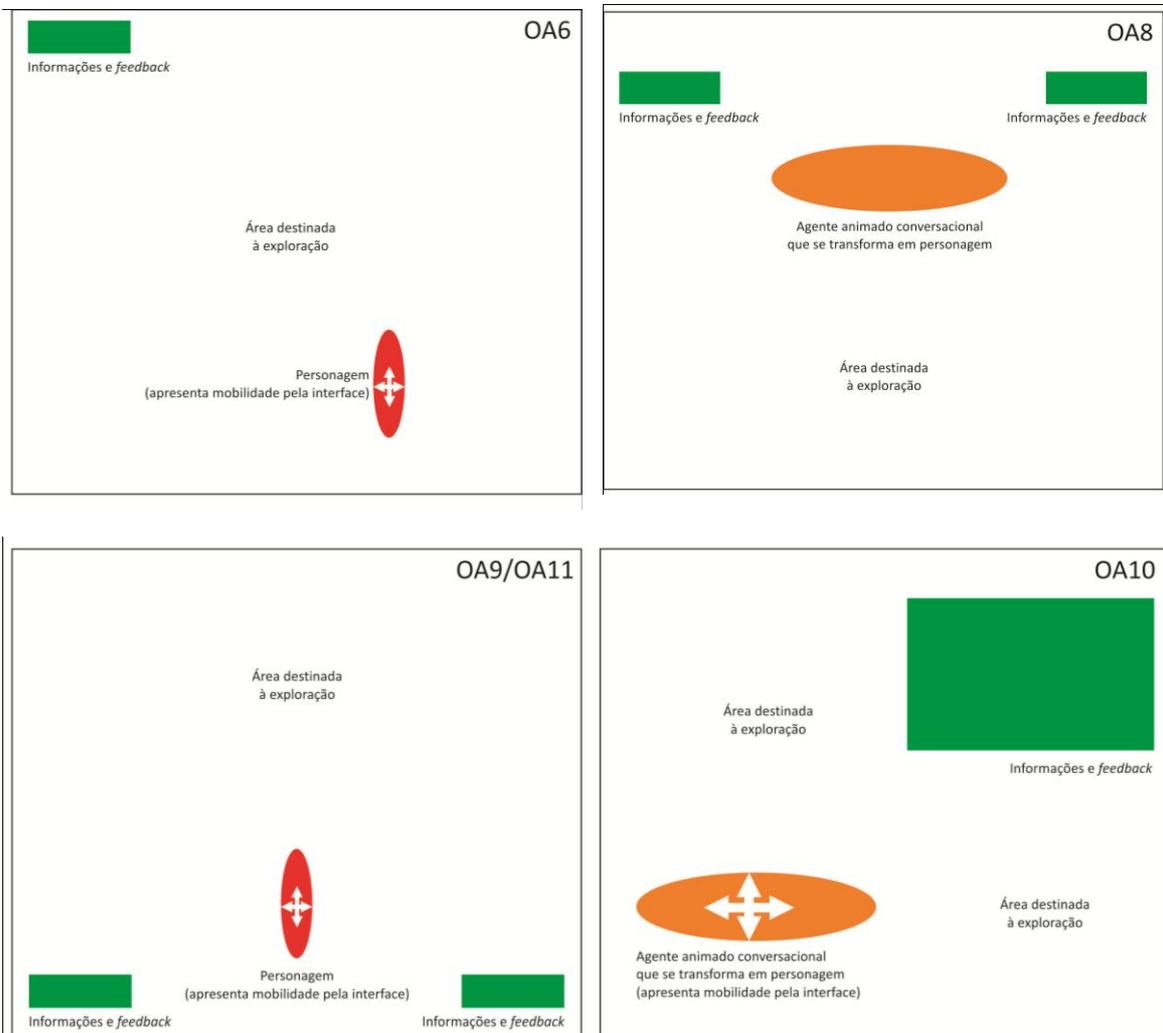


Figura 22: Diagramas das telas do grupo de jogos.

As imagens apresentadas, nas Figura 21 e 22, evidenciam a inserção de um elemento que atua como motivador da aprendizagem até então não constado nesta pesquisa, o agente animado conversacional, que dialoga com o usuário, convidando para a interação e aprendizagem. No caso dos OA1, OA3, OA8 e OA10, este agente conversacional toma a forma de personagem do jogo, apresenta-se com mobilidade e, depois da interação inicial com o usuário, ele torna-se agente da ação do jogo.

Quanto aos princípios de design de interface, verificou-se que os elementos presentes na interface observam os princípios de proximidade e alinhamento, as áreas estão

bem agrupadas, na interface, de acordo com a sua função. A interface também apresenta equilíbrio entre os elementos. Quanto ao uso das cores, são respeitadas regras de contraste e o número de cores utilizadas não ultrapassa sete, como recomendado por Kulpa (2009), ademais, são utilizadas, para mensagens de advertência, o verde, dado como sinal positivo e o vermelho como negativo, simbologia comumente reconhecida.

Acrescente-se que são contemplados os princípios de ordem, consistência e repetição, as telas apresentam elementos parecidos e informações e elementos são postos de maneira a se repetir de uma tela para outra, reforçando a coerência. Com esta análise, não se constatou maiores problemas quanto ao design da interface, considerando-se que ela está de acordo com estes princípios.

- **Quarto grupo: misto**

O OA12 foi colocado em uma categoria distinta dos demais, pois ele propõe-se a apresentar o conteúdo, revisá-lo por meio de perguntas e respostas e, depois, disponibiliza jogos sobre o mesmo tema. A característica principal do Objeto de Aprendizagem é a exploração da tela, desde a primeira tela, que apresenta também um agente conversacional, sempre no lado esquerdo do objeto, é a de exploração da interface. O usuário deve explorá-la em busca dos links para interação. Quando se clica na opção desejada a próxima tela também é exploratória, de maneira não linear.

Quanto aos princípios de design de interface, pode-se avaliar que os elementos presentes, na interface, satisfazem os princípios de proximidade e alinhamento, as áreas estão bem agrupadas, na interface, de acordo com a sua função. A interface também apresenta equilíbrio entre os elementos. Quanto ao uso das cores, são respeitadas regras de contraste e o número de cores utilizadas não ultrapassa sete, como recomendado por Kulpa (2009). São também empregadas, para mensagens de advertência, o verde, como sinal positivo e o vermelho como negativo, simbologia comumente utilizada. As cores, neste Objeto de Aprendizagem, funcionam ainda como um importante elemento de consistência, visto que a mesma paleta cromática é repetida em todo o objeto, dando a sensação de que se está sempre navegando no mesmo ambiente.

Quanto aos princípios de ordem, consistência e repetição, as telas não têm repetição, de acordo com a atividade, um novo cenário e uma nova tela são apresentados, mas cada

uma das telas traz a contemplação dos princípios individualmente e com as que seguem no mesmo tema. Conforme já foi ressaltado, o grande elemento de consistência e que confere ordem e repetição ao Objeto de Aprendizagem é a cor, reforçado também pela presença, sempre na mesma área, do agente conversacional.

4.1.3 Avaliação dos princípios de motivação

A avaliação da presença dos princípios de motivação nos OAs constatou que os princípios obtidos, segundo a revisão bibliográfica, estão sendo adotados nos projetos de OAs para EaD. Os princípios de funcionalidade e interatividade apresentaram-se em todos os OAs, observou-se também que, na maioria dos OAs, existe uma preocupação em apresentar o conteúdo de forma significativa, fixar metas próximas, objetivos e informações claras e propor desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário e controle do aprendiz. Desenvolver um projeto do ponto de vista do aprendizado centrado no aluno/estudante aparece somente em um Objeto de Aprendizagem analisado. As respostas dos questionários podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3: Tabela com resultado da avaliação dos princípios de motivação

	AO 1	OA 2	OA 3	OA 4	OA 5	OA 6	OA 7	OA 8	OA 9	OA 10	OA 11	OA 12	OA 13	OA 14	OA 15
Apresentar o conteúdo de forma significativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Fixar metas próximas, objetivos e informações claras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Propor os desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
O projeto parte do ponto de vista do aprendizado centrado no aluno/estudante											X				
Funcionalidade	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interatividade	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controle do aprendiz	X	X	X			X		X			X	X	X	X	X

4.2 Questionários

Os primeiros questionários elaborados foram submetidos a um teste. Dois projetistas foram convidados a responder um questionário preliminar, replicando as questões na presença da pesquisadora para a correção de erros e para a reformulação das perguntas que pudessem apresentar pouco entendimento. Após a realização dos ajustes necessários, os questionários foram finalizados e submetidos por meio eletrônico, internet. Os resultados obtidos serão detalhados a seguir.

Quanto à equipe de trabalho observada para o projeto de interfaces dos Objetos de Aprendizagem, pode-se constatar que o trabalho realizado pelos entrevistados é sempre feito com uma equipe multidisciplinar, formada por profissionais de diferentes áreas. Dentre as citadas pelos entrevistados estão: design, publicidade, engenharia, arquitetura, programação, educação, administração. Os professores conteudistas de diversas áreas também foram mencionados, tendo em vista que, normalmente, fazem o acompanhamento do Objeto de Aprendizagem desenvolvido.

Quando questionados sobre o objetivo principal a ser levado em consideração para o projeto de Objetos de Aprendizagem, os entrevistados responderam de diversas maneiras, mas a maioria versava sobre objetivos comuns como aprendizagem do aluno/estudante, clareza nas informações dispostas, disposição do conteúdo de ensino de uma forma leve, lúdica, de fácil assimilação e de acordo com as necessidades do usuário.

Os entrevistados indicaram que entre as principais preocupações, quando projetam Objetos de Aprendizagem, está o aspecto visual do Objeto de Aprendizagem, ou seja, o modo de apresentação dos conteúdos, para que eles estejam de forma clara, eficiente e atrativa e de acordo com as necessidades do usuário.

A compreensão do usuário foi repetidamente citada pelos entrevistados, desse modo, pode-se constatar, com esta análise, que a maioria dos projetistas procura entender o universo do usuário no desenvolvimento dos produtos e são realizadas avaliações nos Objetos de Aprendizagem com usuários de acordo com o perfil estabelecido no projeto.

A adoção de uma metodologia específica para Objetos de Aprendizagem é referida pela maioria dos entrevistados, esta metodologia geralmente é obtida por meio da adaptação de uma metodologia já existente ou pela sistematização do trabalho adotado pela equipe ao longo do tempo.

Todos os entrevistados compreendem bem a importância do design no desenvolvimento de seus projetos, principalmente no que diz respeito à forma como são apresentados e estruturados os conteúdos na interface, assim como relatam que se utilizam sempre dos princípios de design em seus projetos, adotando-os como uma forma de projetar uma interface mais atrativa, fácil de utilizar e interativa. Perguntados sobre o significado da motivação na aprendizagem, as respostas, de uma maneira geral, apresentaram definições como: o que leva alguém a realizar uma atividade ou buscar mais conhecimento.

A maioria dos entrevistados não consegue definir de uma maneira objetiva como utilizam a motivação em seus projetos, reconhecem que ela tem grande importância, mas argumentam que se utilizam das próprias experiências motivadoras para estabelecer o que é e que não é motivador em um Objeto de Aprendizagem. Muitos também atribuem a motivação ao conteúdo apresentado no Objeto de Aprendizagem.

Os projetistas responderam que se utilizam sempre ou às vezes dos princípios de motivação elencados pela pesquisa. O princípio menos adotado, segundo os entrevistados, foi procurar fixar metas próximas, objetivos e informações claras.

Quanto aos princípios de usabilidade, os projetistas declaram valer-se sempre ou às vezes dos princípios elencados, mas, neste caso, os princípios de consistência, compatibilidade, interfaces exploráveis e design minimalista são os menos utilizados.

A Tabela 4 apresenta as relações feitas pela maioria dos projetistas.

As relações feitas pelos projetistas foram comparadas com os resultados das análises de metodologias e de usabilidade, conseguindo-se, assim, visualizar relações claras entre as mesmas. Agrupando-se os princípios de motivação novamente nos grupos apresentados na análise metodológica, tem-se dois grupos: o dos princípios relacionados com as fases iniciais das metodologias e o das fases finais. Pode-se, então, relacioná-los, depois, das análises dos projetistas diretamente com os princípios de usabilidade e os dois grupos desta análise: o primeiro com direta relação com o design de interface e o segundo com relação à elaboração do conteúdo. Sendo assim, se estabelece uma relação com os princípios de motivação e os de usabilidade.

Tabela 4: Relações feitas pela maioria dos projetistas

	Aprendizagem	Compatibilidade	Eficiência	Segurança	Consistência	Legibilidade	Feedback	Autonomia	Interfaces Exploráveis	Design minimalista
Apresentar o conteúdo de forma significativa	X	X	X			X				
Fixar metas próximas, objetivos e informações claras	X		X	X	X		X	X		
Propor os desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário	X		X	X		X				
O projeto parte do ponto de vista do aprendizado centrado no aluno/estudante	X	X	X							
Funcionalidade	X	X	X	X		X		X	X	X
Interatividade			X			X	X	X	X	X
Controle do aprendiz	X	X	X	X		X	X	X	X	

- Princípios relacionados com as fases iniciais das metodologias e com a elaboração do conteúdo
- Princípios relacionados com as fases intermediárias das metodologias e com o design de interface

Os princípios relacionados com as fases iniciais: conteúdo apresentado de forma significativa, fixação de metas próximas, objetivos e informações claras, desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário e aprendizado centrado no aluno/estudante estão ligados aos princípios de usabilidade de aprendizagem e compatibilidade.

Da mesma maneira, os princípios relacionados nas fases intermediárias: funcionalidade, interatividade e controle do aprendiz associam-se aos princípios de usabilidade de: eficiência, segurança, consistência, legibilidade, *feedback*, autonomia, interfaces exploráveis e design minimalista.

Após estas análises, pode-se delimitar, conforme a Tabela 5, os princípios que norteiam os requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação.

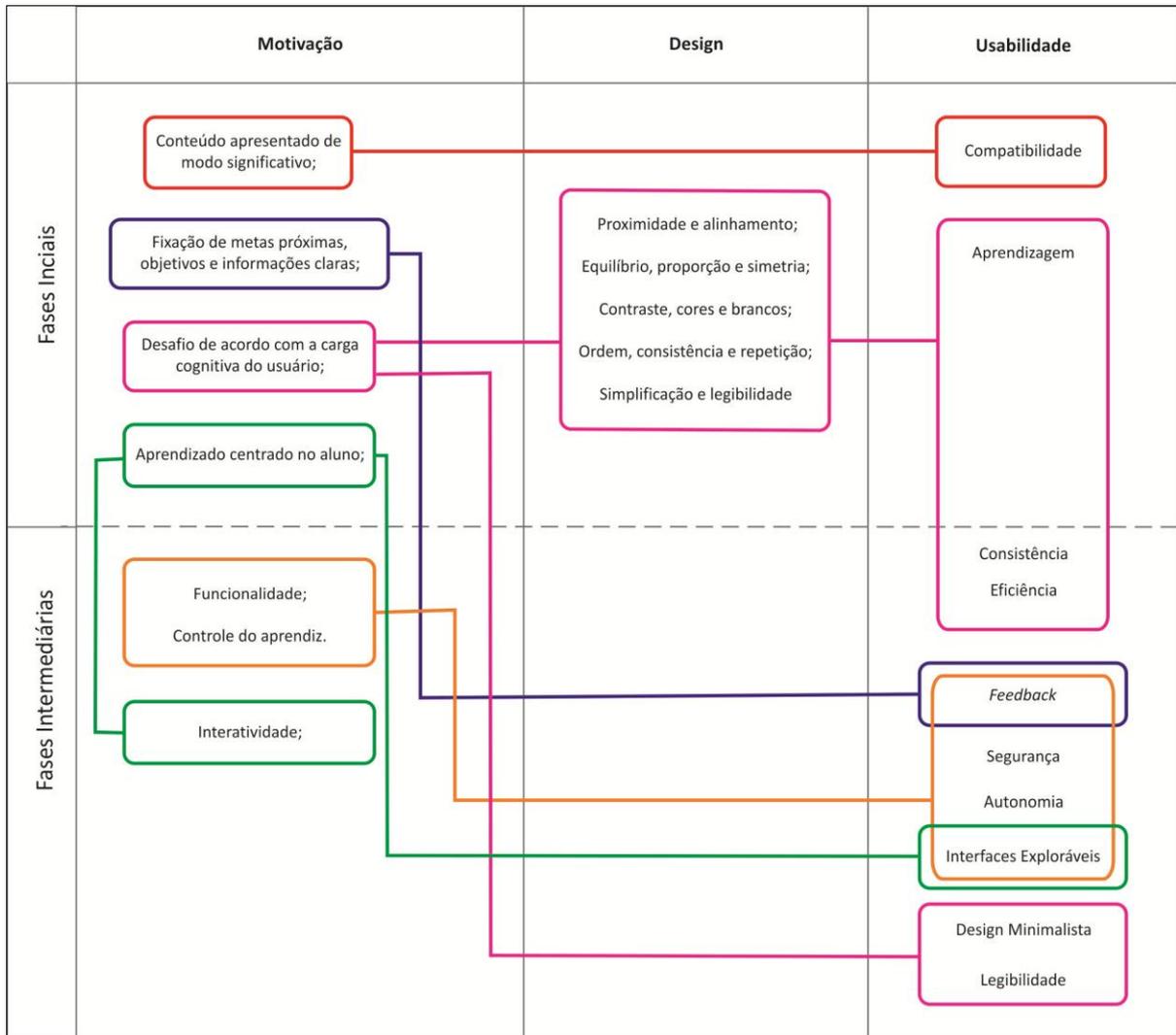
Tabela 5: Princípios norteadores para o desenvolvimentos dos Requisitos para o projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e da motivação.

Princípios de Usabilidade	Princípios de Design	Princípios de motivação	Metodologias
- Aprendizagem	- Proximidade e alinhamento	- Conteúdo apresentado de forma significativa	Fases Iniciais
- Compatibilidade	- Equilíbrio, proporção e simetria	- Fixação de metas próximas, objetivos e informações claras	
	- Contraste, cores e brancos	- Desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário	
	- Ordem, consistência, repetição e integração	- Aprendizado centrado no aluno/estudante	
	- Simplificação e legibilidade		
- Eficiência		- Funcionalidade	Fases intermediárias
- Segurança		- Interatividade	
- Consistência		- Controle do aprendiz	
- Legibilidade			
- <i>Feedback</i>			
- Autonomia			
- Interfaces exploráveis			
- Design minimalista.			

Partindo-se dos princípios de motivação, realizaram-se relações entre todos os princípios delimitados na pesquisa, conforme Quadro 5.

Compreende-se, assim, que, para elaborar um projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentado nos princípios de design de interação e na motivação, se devem trabalhar os princípios durante todo o processo de desenvolvimento do produto.

Após as relações, observou-se a dificuldade em manter a classificação das fases metodológicas, propõe-se, a partir daí, a utilização dos requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação durante todas as fases do processo de desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem para EaD, buscando-se, desse modo, mesclar os princípios das diferentes áreas estudadas em busca de um desenvolvimento de projeto multidisciplinar.



Quadro 5: Relação dos princípios norteadores para o desenvolvimentos dos Requisitos para o projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e da motivação.

Propõe-se, neste sentido, a utilização dos seguintes requisitos de projeto:

- **Conteúdo apresentado de modo significativo** foi relacionado diretamente com o princípio de compatibilidade, visto que o primeiro remete à significação do conteúdo. No momento de selecionar o conteúdo apresentado ao aluno/estudante, deve-se considerar que ele possa ser utilizado na própria vida do aluno/estudante. De modo que facilite a identificação com situações cotidianas, já vividas e familiares, introduzindo, por meio da aprendizagem significativa, conteúdos novos, mas com forte ligação com os já conhecidos. Desse modo, deve-se valer também da utilização de situações reais do cotidiano do aluno/estudante, a interface deve “falar” a sua linguagem e, se possível, utilizar-se de metáforas.

- **Fixação de metas próximas, objetivos e informações claras** diz respeito à noção que o aluno/estudante deve saber onde se quer chegar, devido a isso, esse é um princípio que pode ser diretamente relacionado com o *feedback*, atuando conjuntamente. O aluno/estudante deve ter claro o seu objetivo, mas deve, além disso, ser informado a todo o momento do quanto falta para realizá-lo, por meio de *feedbacks* periódicos e não somente no final da tarefa.

- **Desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário**, tomando como base a Teoria da Carga Cognitiva de Sweller (2003) e os princípios de design de Radfahrer (2000) podem ser diretamente relacionados com os princípios de design. O princípio de Design minimalista também pode ser associado, pois, a diminuição de informações, na interface, diminui a carga cognitiva do aluno/estudante, o que remete diretamente a uma melhoria na legibilidade da interface.

- **Aprendizado centrado no aluno/estudante e interatividade**, a interface deve ser projetada de maneira a viabilizar a customização do ensino, para que o aluno/estudante aprenda de acordo com o seu ritmo, assim sendo, ela pode ser feita pela combinação de conteúdos contribuindo, dessa maneira, também para um incremento da interatividade da interface.

- **Funcionalidade e Controle do aprendiz** estabelece relações com *feedback*, segurança, autonomia e interfaces exploráveis. Quando o sistema fornece um conjunto apropriado de funções que permitem aos usuários realizarem todas as suas tarefas da maneira como deseja, ele é considerado funcional, mas, para que isso aconteça, o aluno/estudante deve se sentir seguro e com controle sobre o sistema. Todos esses fatores contribuem para uma interação mais autônoma, potencializada também pela presença do *feedback*.

Sendo assim, conseguiram-se formular requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação que podem contribuir para uma melhora no desenvolvimento de projetos dessa natureza.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões do presente trabalho e algumas sugestões para futuras pesquisas.

5.1 Conclusões

A EaD, atualmente, encontra-se incorporada como forma de aprendizagem na maioria das instituições educacionais brasileiras e a frequente utilização das TICs, como recursos no processo ensino/aprendizagem, representam a inserção da tecnologia, principalmente, por meio de ambientes informatizados, colocando-se como um elemento importante não só para que esta modalidade de ensino aconteça, mas também para promover a interação, por isso, pode-se constatar que o futuro da EaD está intimamente ligado ao desenvolvimento das relações das tecnologias com a educação.

Em função disso, se fortalece a relevância de pesquisar como os usuários (alunos/estudantes) se relacionam com estas tecnologias. Um dos elementos adotados para construir uma relação positiva com as TICs em EaD é motivação para a aprendizagem.

Em se tratando de TICs para EaD, os Objetos de Aprendizagem representam disponibilizar ao usuário (aluno/estudante) se relacionar com os métodos de instrução de uma maneira diferenciada.

Dessa forma, esta pesquisa objetivou estabelecer requisitos para o desenvolvimento de projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação.

Para o desenvolvimento da pesquisa, primeiramente, desenvolveu-se a revisão bibliográfica, em que se compreendeu os conceitos que envolvem Objetos de Aprendizagem para EaD e Design Instrucional, bem como as metodologias que cercam o seu desenvolvimento. Esta compreensão mostrou-se importante para um maior aprofundamento na temática da pesquisa, procurando entender conceitos que lhe são relevantes.

Acrescente-se que, com base em pesquisas bibliográficas, foram identificados os princípios de design de interação a serem levados em consideração no desenvolvimento da Interface Gráfica do Usuário; compreendeu-se a motivação aplicada no design de interação de Objetos de Aprendizagem para EaD, delimitando-se, aqui, os princípios norteadores da pesquisa.

Após a revisão bibliográfica, pode-se, enfim, estabelecer os critérios de avaliação de Objetos de Aprendizagem utilizados em EaD, de acordo com os princípios de usabilidade, design de interface e motivação encontrados na literatura.

Fez-se possível, ao final, delimitaram-se dez princípios: eficiência, segurança, aprendizagem, consistência, legibilidade, *feedback*, compatibilidade, autonomia, interfaces exploráveis e design minimalista. Quanto ao design de interface foram demarcados os princípios de proximidade e alinhamento; equilíbrio, proporção e simetria; contraste, cores e brancos; ordem, consistência, repetição e integração e simplificação e legibilidade. Como princípios de motivação, foram assinalados: conteúdo apresentado de modo significativo; fixação de metas próximas, objetivos e informações claras; desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário; aprendizado centrado no aluno/estudante; funcionalidade, interatividade e controle do aprendiz.

Os princípios elencados serviram como base para a elaboração de um questionário com profissionais envolvidos em projetos de Objetos de Aprendizagem, o qual, juntamente

com as análises feitas com Objetos de Aprendizagem para EaD, conseguiram propiciar o estabelecimento de relações entre os princípios adotados para as avaliações.

Após, fez-se possível, ainda, estabelecer relações com fases de metodologias de design, princípios de motivação e usabilidade, sendo admissível estabelecer os requisitos para o desenvolvimento de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação.

Sendo assim, conseguiu-se, após a relação de todos os princípios norteadores da pesquisa, selecionar cinco requisitos de projeto que podem contribuir para o projeto de interfaces para Objetos de Aprendizagem para EaD fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação. Estes princípios são: conteúdo apresentado de modo significativo; fixação de metas próximas, objetivos e informações claras; desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário; aprendizado centrado no aluno e na interatividade e funcionalidade e controle do aprendiz.

Com esta pesquisa, pode-se iniciar um processo de tornar a temática da motivação, até o momento um elemento tratado como subjetivo e empírico pelos profissionais submetidos ao questionário elaborado, como um elemento a ser considerado de maneira clara e objetiva, por meio da utilização dos requisitos estudados durante o projeto de Objetos de Aprendizagem para EaD.

5.2 Sugestões para futuros trabalhos

Sugere-se que este estudo possa permitir trabalhos futuros de pesquisa como:

- Ampliar o estudo das fases da metodologia avaliadas, nesta pesquisa, para as fases finais das metodologias, ou seja, as de avaliação;
- Aplicar os requisitos desenvolvidos, nesta pesquisa, em um projeto de Objeto de Aprendizagem para EaD e verificar a sua eficácia quanto à motivação da aprendizagem;
- Propor a construção de uma metodologia baseada nos requisitos de projeto delimitados nesta pesquisa.

Referências

ALENCAR, S.; FLEITH, D. S. A inter-relação entre criatividade e motivação. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A; GUIMARÃES, S. E. R. In: **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis: Vozes, 2010.

ALVES, J. R. M. A História do EaD no Brasil. In: **A Educação a Distância: O Estado da Arte**. LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

ARAÚJO JÚNIOR, C. F.; MARQUESI, C. Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: **A Educação a Distância: O Estado da Arte**. LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

AZZI, R. G; POLYDORO, S. A. J. O papel da autoeficácia e autoregulação no processo motivacional. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A; GUIMARÃES, S. E. R.; In: **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis: Vozes, 2010.

BEHAR, P. A. **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

BELMONTE, F. A. F. **Investigação e Análise dos Elementos de Satisfação e Motivação no ambiente de trabalho** – Estudo de Caso no Setor Bancário. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Porto Alegre, 1998.

BERGAMINI, C. W. Motivação: mitos, crenças e mal-entendidos. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, ano 2, n. 30, abr./jun. 1990. Disponível em <www16.fgv.com.br>. Acesso em: 02 mar 2010.

BRAGHIROLI, E. M.; BISI, G. P.; RIZZONI, L.A.; NICOLETTO, U. **Psicologia Geral**. Porto Alegre: Vozes, 2007.

BRASIL. Decreto Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. **Ministério da Educação**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 12 abr. 2008.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. **Motivação para aprender:** aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010.

BRUNER, J. S. **O processo de educação.** 7 ed. Companhia Nacional, São Paulo, 1978

MORSE, W. C.; WINGO, G. M. **Psicologia e Ensino.** Pioneira, São Paulo: 1978.

BÜRDEK, B. E. **Design:** história, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BZUNECK, J. A. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. **Motivação para aprender:** aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010.

CABRAL, A. NICK, E. **Dicionário Técnico de Psicologia.** São Paulo: Cultrix, 2006.

CAMPOS, D. M. S. **Psicologia da Aprendizagem.** Petrópolis: Vozes, 1986.

CARNEIRO, M. L. F. **Instrumentalização para o Ensino a Distância.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity** – Flow and the Psychology of Discovery and Invention. New York, Harper Collins, 1996.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; JOHNSON, C. W. **Inovação na Sala de Aula:** como a ruptura muda a forma de aprender. Porto Alegre: Bookman, 2009.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual.** São Paulo: Martins Fontes, 1997.

ENGEL, J.F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. **Comportamento do consumidor.** São Paulo: Thomson, 2000.

FABRE, M. C. J. M.; TAROUCO, L. M. R.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação.** Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS), v. 1, n. 1, 2003.

FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado**: educação e tecnologia. São Paulo: SENAC, 2007.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2008.

FONSECA, J. **Tipografia & Design Gráfico**: design e produção gráfica de impressos e livros. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FONTOURA, A. M. **Vade-mécum de Tipografia**. Curitiba: Champagnat, 2004.

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do Objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2004.

GUIMARÃES, L. **A cor como informação**: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores, São Paulo: Annablume, 2000.

HANDA, J. K.; SILVA, J. B. G. Objetos de aprendizagem (Learning objects). In: **Boletim EAD**. Campinas, 31 jan. 2003. Disponível em: <http://www.ead.unicamp.br:9000/GECON/sites/EAD/index_html?foco2=Publicacoes/78095/846812&focomenu=Publicacoes>. Acesso em 8 out. 2010.

HARMAN, K.; KOOHANG, A. **Learning Objects**: Applications, Implications, & Future Directions: Santa Rosa, 2007.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Blucher, 2005.

INEP. **Censo da Educação Superior 2008**. Brasília: INEP, 2009.

JENSEN, J. F. Interactivity: Tracing a new concept in media and communication studies. IN: **Nordicom Review**. vol. 19. pp. 185–204. 1998.

JOHNSON, S. **Cultura da Interface**. Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

KARSAKLIAN, E. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2000.

KONRATH, M. L. P.; RELA, E.; GELATTI, L. S.; CARNEIRO, M. L. F. ; KAMPF, A.J.C. ; GOMES, F.J.L.; KIST, T. Objetos de aprendizagem, formação de professores e práticas pedagógicas no contexto das séries iniciais. In: In: NEVADO, R. A.; CARVALHO, M. J. S.; MENESES, C. S. **Aprendizagem em rede na Educação a Distância: estudos e recursos para formação de professores.** Porto Alegre, Ricardo Lenz, 2008.

KOOHANG, A.; KEITH, H. **Learning Objects and Instructional Design.** Santa Rosa, EUA: Informing Science Press, 2007.

KULPA, C. C. **A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais para usuários de baixa visão.** Porto Alegre: UFRGS, 2009, 191p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

KÜPERS, H. **Color.** Origem, metodologia, sistematização e aplicação. Barcelona: Lectura, 1992.

LAASER, W. **Manual de Criação e Elaboração de Materiais para Educação a Distância.** Brasília: CEAD; Editora Universidade de Brasília, 1997.

LA ROSA, J. **Psicologia e Educação: o significado do aprender.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 2000.

_____, **As tecnologias da inteligência.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÖBACH, B. **Design Industrial.** Bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENDES, R. M. **Avaliação da interface de desenvolvimento de materiais educacionais digitais no ambiente HyperCAL online.** Porto Alegre, 2009, 252p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MENESES, C. S.; REAL, L. M. C. Júri simulado: possibilidades de construção de conhecimentos a partir de interações em um grupo. In: NEVADO, R. A.; CARVALHO, M. J. S.; MENESES, C. S. **Aprendizagem em Rede na Educação a Distância**: estudos e recursos para a formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007.

McGREGOR, D. **Motivação e Liderança**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1973.

MASLOW, A. H. **Motivation and Personality**. Haper & Row Publishers. New York, 1970.

MARTINS, M. L. O. **O papel da usabilidade no ensino a distância mediado por computador**. Dissertação de Mestrado do Centro federal de Educação tecnológica de Minas Gerais – CEFET, 2004.

MAYER, Richard. **Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **A Educação a Distância**: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORGAN, C.T. **Introduction to Psychology**. McGraw-Hill, New York, 1956.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MORSE, W. C.; WINGO, G. M. **Psicologia e Ensino**. Pioneira, São Paulo: 1978.

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

NASCIMENTO, A. C. A. N. Aprendizagem por meio de repositórios digitais e virtuais. In: **A Educação a Distância**: O Estado da Arte. LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

NIELSEN, J. **Projetando web sites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NISKIER, A. **Educação a Distância**: a tecnologia da esperança. São Paulo: Loyola, 2000.

NUNES, I. B. A História do EaD no Mundo. In: **A Educação a Distância**: O Estado da Arte. LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

ORMROD, J. **Educational Psychology**: developing learners. Columbus: Pearson, 2008.

PASSOS, J. E. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário**. Porto Alegre, 2010, 188p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PEDROSA, I. **O Universo da Cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2008.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis: Vozes, 1973.

PILETTI, N. **Psicologia Educacional**. Ática: São Paulo, 2003.

PINHEIRO, M. A. **Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela Internet**: um estudo de caso. Dissertação UFSC – PPGEP. Florianópolis, 2002.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RADFAHRER, L. **Design/web/design**: 2. São Paulo: Chesterman, 2000.

RELA, E.; ROCHA, K.; CARVALHO, M. J. Estágio na formação de professores no contexto das novas tecnologias de informação – princípios norteadores e desafios a serem enfrentados. **Informática na Educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v.10, n.1, p. 29-40, jan./jun. 2007.

RIBEIRO, M. **Planejamento Visual Gráfico**. Brasília: Linha Gráfica, 1998.

RICHEY, R. C.; FIELDS, D. C.; FOXON, M. **Design Instrucional Competencies**: The Standards. Nova York: ERIC Clearinghouse on Information Technology, 2001.

ROYO, J. **Design Digital**. São Paulo: Rosari, 2008.

SAMARA, T. **Grid**: construção e desconstrução. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

SANTOS, L. M. A.; TAROUÇO, L. R. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica**. In: **CINTED – UFRGS**. Novas Tecnologias na Educação. V. 5. nº 1. jul., 2007. Disponível em: <http://cinted.ufrgs.br/CESTA>. Acesso em: 25 out 2009.

SARAIVA, T. **Educação a Distância no Brasil: lições da história**. Brasília: Em Aberto, 1996. n. 70. Disponível em <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1048/950>. Acesso em: 7 nov 2008.

SILVA, R. P. **Avaliação da perspectiva cognitivista como ferramenta de ensino/aprendizagem da geometria descritiva a partir do ambiente Hipermídia Hypercal^{GD}**. Florianópolis: UFSC, 2005, 214p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SILVA, T. L. K. **Produção flexível de materiais educacionais personalizados: o caso da geometria descritiva**. Florianópolis: UFSC, 2005, 185p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SPRENGER, M. **Memória: como ensinar para o aluno lembrar**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SIQUEIRA, E. **Tecnologias que mudaram nossa vida**. São Paulo: Saraiva, 2007.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. In: **CINTED – UFRGS**. Novas Tecnologias na Educação. V. 1. nº 1. fev., 2003.

TOGNAZZINI, B. **First Principles, Ask Tog**. 2003. Disponível em: <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html> . Acesso em 12 de nov. de 2009.

VEEN, W.; WRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WILD, M.; STONEY, S. Motivation and interface design: maximising learning opportunities. **Journal of Computer Assisted Learning**. n. 4, (dez. 1998). Western, Australia. 1998.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory** . Doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000.

ZULKIEVCZ, J. R. **EaD e a TV Digital**. Curitiba: UFPR, 2007, 41p. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Infomática da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário sobre design de interação e Motivação nos Objetos de Aprendizagem para Ensino a Distância

Este questionário faz parte de uma pesquisa do curso de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e tem como objetivo Estabelecer requisitos para o desenvolvimento de projetos de interface para Objetos de Aprendizagem (OA) para Educação a Distância (EaD) fundamentados nos princípios do design de interação e na motivação. O questionário que você vai responder a seguir busca entender como os projetistas de OA para EaD relacionam princípios de Design Interação e motivação em seus projetos.

Quando você terminar o questionário favor enviar para o email: clarissaprevedello@gmail.com, anexando ou colocando o endereço eletrônico de um Objeto de Aprendizagem que você tenha desenvolvido ou participado do desenvolvimento pois este também será alvo de uma análise do ponto de vista da motivação e do design de interface.

Muito obrigado por sua participação!

1. Qual a sua formação e principal área de atuação?
2. Há quanto tempo você trabalha com OAs para EaD?
3. Você trabalha sozinho ou existem outros profissionais envolvidos? Se sim de que área?
4. Em sua opinião qual o objetivo principal que deve ser levado em consideração para o projeto de OA para EaD.
5. Qual a sua principal preocupação quando atua em um projeto desta natureza?
6. Você procura entender o universo do usuário na elaboração de seus projetos? Se sim, de que maneira?
7. Você faz avaliações dos seus OAs?
8. De que maneira são feitas as avaliações e que importância ela tem no andamento do desenvolvimento do OA?

9. Você se utiliza de alguma metodologia para sistematizar o desenvolvimento destes projetos? Se sim, você poderia citar as principais etapas?
10. Qual o papel do design no seu projeto? Você tem conhecimento e utiliza os princípios de Design para projetar as interfaces dos seus OA?
11. Para você o que é motivação do ponto de vista da aprendizagem?
12. Você acredita que a motivação está presente nos seus projetos de objetos de aprendizagem? Se sim, de que maneira você se utiliza dela em seus projetos?
13. Na sua análise você utiliza alguns destes princípios de motivação nos seus projetos de OA para EaD:
- (1) sempre (2) às vezes (3) nunca (4) desconheço o que isto significa
 - () procura apresentar o conteúdo de forma significativa.
 - () procura fixar metas próximas, objetivos e informações claras.
 - () propõe os desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário.
 - () o projeto parte do ponto de vista do aprendiz centrado no aluno/estudante.
 - () funcionalidade
 - () interatividade
 - () controle do aprendiz
14. Na sua análise você utiliza alguns destes princípios de usabilidade* nos seus projetos de OA para EaD:
- (1) sempre (2) às vezes (3) nunca (4) desconheço o que isto significa
 - () eficiência
 - () segurança
 - () aprendizagem
 - () consistência
 - () legibilidade
 - () *feedback*
 - () compatibilidade
 - () autonomia

() interfaces exploráveis

() design minimalista

15. A tabela abaixo busca inter-relacionar os princípios de motivação com os princípios de usabilidade. Na sua análise quais os princípios podem atuar em conjunto quando se busca a motivação para o aprendizado? Marque com x os princípios que você acredita que se relacionam, podem ser assinalados mais de um princípio.

	...está relacionado com o princípio de...	Eficiência	Segurança	Aprendizagem	Consistência	Legibilidade	Feedback	Compatibilidade	Autonomia	Interfaces Exploráveis	Design minimalista
Apresentar o conteúdo de forma significativa											
Fixar metas próximas, objetivos e informações claras											
Propor os desafios de acordo com a carga cognitiva do usuário											
O projeto parte do ponto de vista do aprendizado centrado no aluno											
Funcionalidade											
Interatividade											
Controle do aprendiz											

*** Princípios de usabilidade**

Eficiência: este princípio diz respeito a produtividade do usuário quando acessa a interface. A interface deve permitir que o usuário aprenda como utilizá-la, de maneira a conseguir realizar suas tarefas com um alto nível de produtividade.

Segurança: a interface deve proteger o usuário de situações indesejáveis ou que induzam ao erro.

Aprendizagem: a interface deve proporcionar o aprendizado ao usuário, mesmo durante um longo período sem o uso da mesma, ao voltar devemos nos lembrar rapidamente de como acessá-la. A aprendizagem pode ser facilitada quando é projetada de forma consistente e seguir certos padrões, possibilitando que ações semelhantes sejam executadas de maneira semelhante. O uso de ícones também contribui para o incremento do princípio da aprendizagem em interfaces.

Consistência: refere-se a projetar a interface de maneira que tarefas similares sejam realizadas por meio de operações e elementos semelhantes.

Legibilidade: esse princípio diz respeito a duas questões: uma relativa ao conteúdo e outra relativa a forma. Primeiramente, as funções do sistema devem estar bem visíveis para que os usuários possam chegar aos seus objetivos, mas para isso devemos nos utilizar da legibilidade, que diz respeito diretamente a forma, ou seja ao contraste de tamanho e de cor dos elementos na interface.

Feedback: a interface deve oferecer retorno ao usuário após a realização de uma tarefa, do ponto de vista de dar uma resposta para a realização da mesma, tanto positiva quando negativa.

Compatibilidade: a interface deve falar a linguagem do usuário, se utilizando se possível de metáforas.

Autonomia: o usuário deve se sentir dono da interface, o domínio da interface pelo usuário permite que ele tenha a autonomia necessária para explorá-la com liberdade.

Interfaces exploráveis: o usuário deve ter a possibilidade de exploração da interface.

Design minimalista: a interface não deve apresentar elementos e informações supérfluas ou desnecessárias.

APÊNDICE 2

Termo de Consentimento

Eu,

declaro estar devidamente informado(a) e de acordo em responder aos “Questionário sobre a design de interação e motivação nos Objetos de Aprendizagem para Ensino a Distância” com objetivo de colaborar com a pesquisa da mestranda Clarissa Felkl Prevedello do curso de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Declaro estar ciente de que os dados coletados para esta pesquisa são de caráter sigiloso e não haverá publicação e nem identificação dos colaboradores participantes desta pesquisa.

Porto Alegre, de de 2010

Assinatura

Pesquisador

APÊNDICE 3

Questões levantadas para a avaliação de usabilidade dos Objetos de Aprendizagem

Eficiência

1. Uma vez que os usuários tiverem aprendido como utilizar um sistema para realizar suas tarefas, conseguirão eles manter um alto nível de produtividade?

Segurança

2. O sistema previne os usuários de cometer erros graves e – se mesmo assim o fizerem – permite que esses erros sejam recuperados facilmente?

Aprendizagem

3. É fácil e rápido iniciar o uso das tarefas fundamentais do sistema e aprender o conjunto de operações necessárias para realizar um conjunto mais amplo de tarefas?

Consistência:

4. É fácil de lembrar como se usa?

Legibilidade

5. As funções do sistema estão bem visíveis?

Feedback

6. Os usuários são mantidos informados a respeito do que está acontecendo? É fornecido *feedback* apropriado, dentro de um período de tempo razoável, sobre a ação de um usuário?

Compatibilidade

7. A linguagem utilizada do sistema é simples? As palavras, frases e conceitos utilizados são familiares ao usuário?

Autonomia

8. A interface permite que o usuário tenha a autonomia necessária para explorá-la com liberdade?

Interfaces exploráveis

9. As interfaces possuem a possibilidade de exploração?

Design minimalista

10. As informações e elementos presentes na interface são em sua maioria necessárias e relevantes?

Tabulação das informações

Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Perguntas															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

S = sim, N = não e P = parcialmente

APÊNDICE 4

Princípios de motivação

1. Conteúdo apresentado de modo significativo

(1) (2) (3) (4) (5)

2. Fixação de metas próximas, objetivos e informações claras

(1) (2) (3) (4) (5)

3. Desafio de acordo com a carga cognitiva do usuário

(1) (2) (3) (4) (5)

4. Aprendizado centrado no aluno

(1) (2) (3) (4) (5)

5. Funcionalidade

(1) (2) (3) (4) (5)

6. Interatividade

(1) (2) (3) (4) (5)

7. Controle do aprendiz

(1) (2) (3) (4) (5)